

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0574
vom 4. Mai 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

Deutsches Institut für Bautechnik

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem
FIS V Zero

System für nachträglich
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

fischerwerke GmbH & Co. KG
Otto-Hahn-Straße 15
79211 Denzlingen
DEUTSCHLAND

fischerwerke

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

EAD 330087-00-0601 Edition 05/2018

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 fischer Injektionssystem FIS V Zero 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 25 mm oder der fischer Bewehrungsanker FRA oder FRA HCR in den Größen M12, M16, M20 und M24 und der fischer Injektionsmörtel FIS V Zero 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 statischer und quasi-statischer Beanspruchung	Siehe Anhang C1

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C2 und C3

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 4. Mai 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Lange

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

Bild A1.1:

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

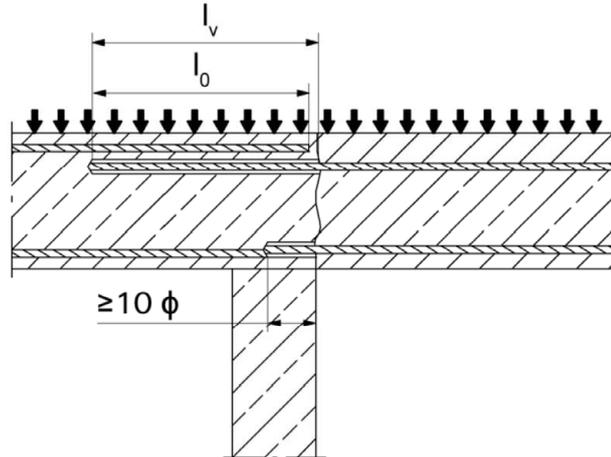


Bild A1.2:

Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament. Die Bewehrungsstäbe sind zugbeansprucht.

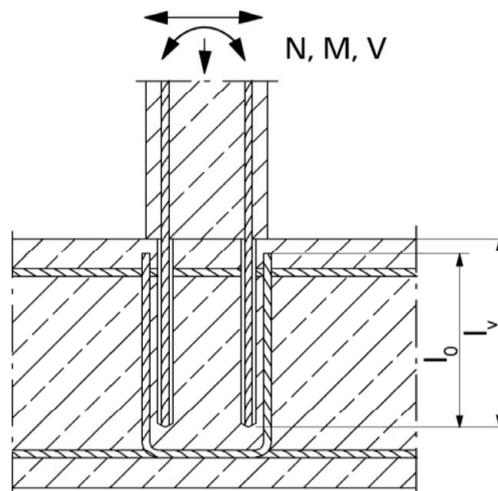
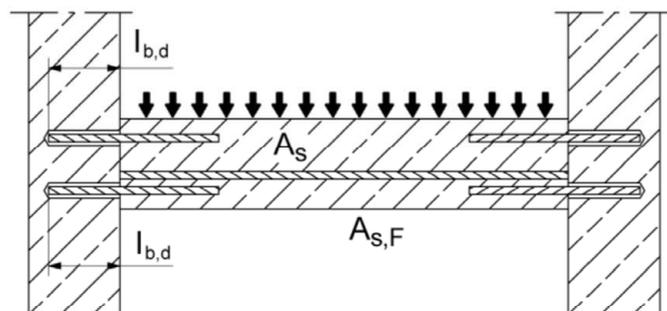


Bild A1.3:

Endverankerung von Platten oder Balken, die gelenkig gelagert berechnet wurden



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 1

Anhang A 1

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 2

Bild A2.1:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

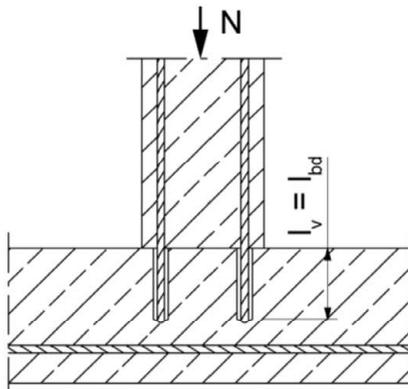
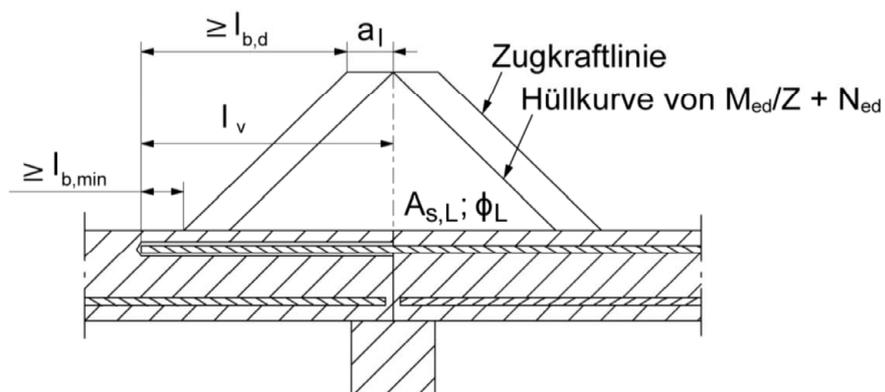


Bild A2.2:

Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinie im auf Biegung beanspruchten Bauteil



Bemerkung zu **Bild A1.1** bis **A1.3** und **Bild A2.1** bis **A2.2**

Die erforderliche Querbewehrung nach
EN 1992-1-1: 2004+AC:2010 ist in den Bildern nicht dargestellt.

Ausführung des Einbaus gemäß **Anhang B 2**

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 2

Anhang A 2

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele fischer Bewehrungsanker

Bild A3.1:

Übergreifungsstoß einer durch ein Biegemoment beanspruchten Stütze an ein Fundament.

1. Schubknagge (Dübel oder Schubknagge zur Querkraftübertragung)
2. fischer Bewehrungsanker (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch

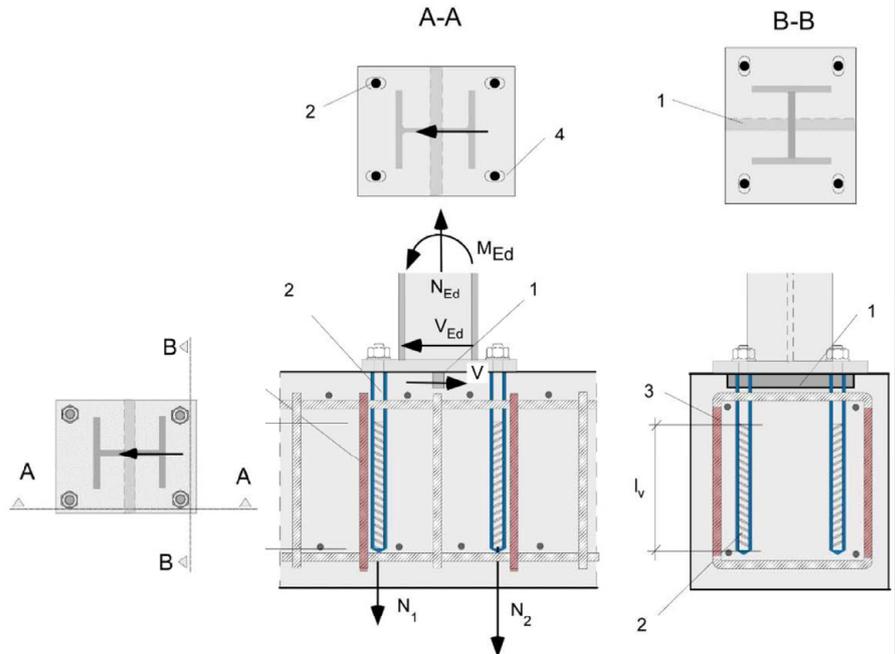
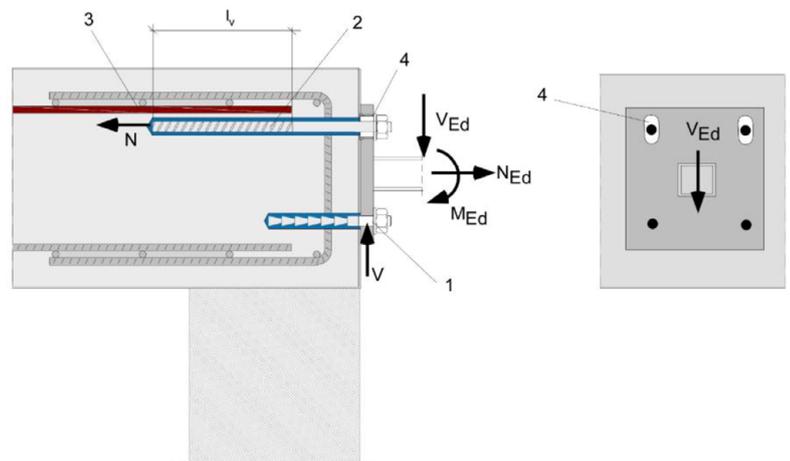


Bild A3.2:

Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten oder auskragenden Bauteilen. In der Ankerplatte sind für den fischer Bewehrungsanker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.

1. Dübel zur Querkraftübertragung
2. fischer Bewehrungsanker (nur Zug)
3. Vorhandene Bügelbewehrung / Bewehrung für Übergreifung
4. Langloch



Die erforderliche Querbewehrung nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist in den Bildern nicht dargestellt. **Mit dem fischer Bewehrungsanker FRA dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.** Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden. Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer europäisch technischen Bewertung (ETA)

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

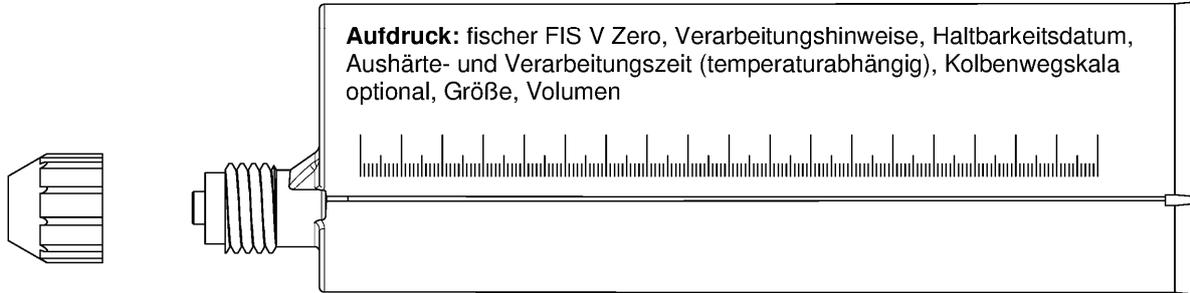
Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für fischer Bewehrungsanker

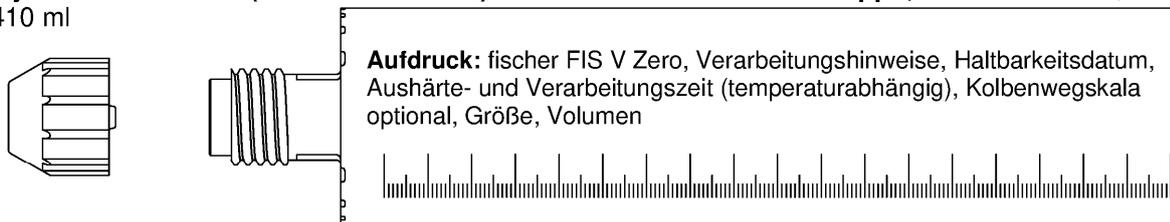
Anhang A 3

Übersicht Systemkomponenten

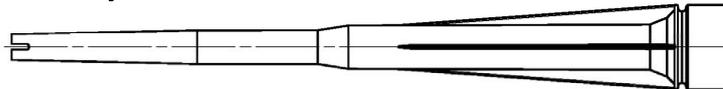
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS V Zero mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



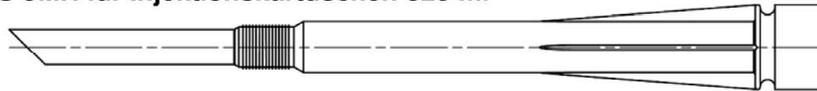
Injektionskartusche (Coaxialkartusche) FIS V Zero mit Verschlusskappe; Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



Statikmischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml



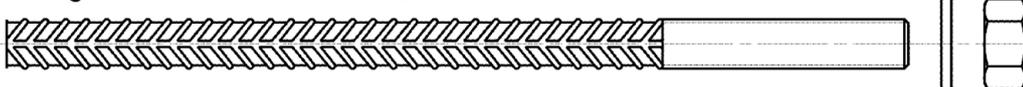
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus;
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS JMR



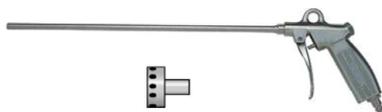
Betonstahl Größen: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 20$, $\phi 22$, $\phi 24$, $\phi 25$



fischer Bewehrungsanker FRA Größen: M12, M16, M20, M24



Ausbläser ABP mit Druckluftdüse:



oder AB G:



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten; Injektionsmörtel, Statikmischer, Injektionshilfe, Betonstahl, fischer Bewehrungsanker, Ausbläser

Anhang A 4

Eigenschaften von Betonstahl

Bild A5.1:



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Maximaler Außendurchmesser des Bewehrungsstabes gemessen über die Rippen ist:
 - Nomineller Durchmesser des Betonstahls mit Rippen: $\phi + 2 * h$ ($h \leq 0,07 * \phi$)
 - (ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h : Rippenhöhe)

Tabelle A5.1: Einbaubedingungen für Betonstahl

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	20	22	24	25
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	28	30	30
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = l_v$											
Effektive Verankerungstiefe	l_v		Gemäß statischer Berechnung											
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$l_v + 30$ (≥ 100)						$l_v + 2d_0$					

¹⁾ Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

Tabelle A5.2: Materialien für Betonstahl

Bezeichnung	Betonstahl
Betonstahl EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Abbildungen nicht maßstäblich

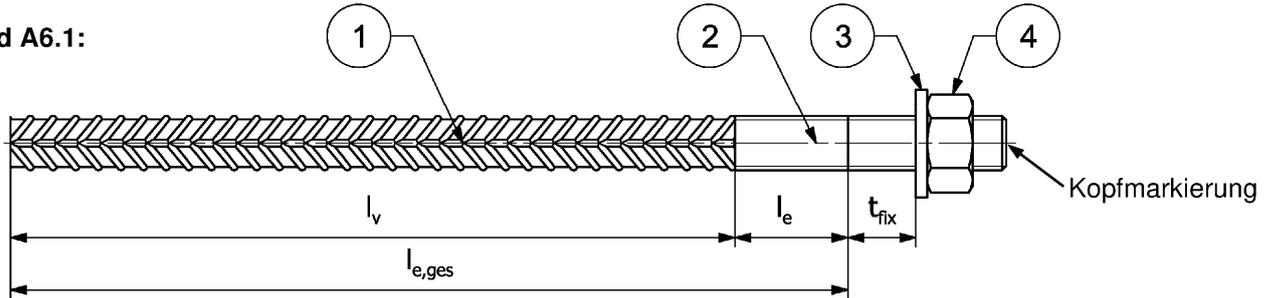
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Produktbeschreibung
Eigenschaften und Materialien von Betonstahl

Anhang A 5

Eigenschaften von fischer Bewehrungsankern FRA

Bild A6.1:



Kopfmarkierung z.B.:  FRA (für nichtrostenden Stahl)

 FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

Tabelle A6.1: Einbaubedingungen für fischer Bewehrungsanker FRA

Gewindedurchmesser		M12 ²⁾	M16	M20	M24
Nenn Durchmesser	ϕ [mm]	12	16	20	25
Schlüsselweite	SW [mm]	19	24	30	36
Bohrernenn Durchmesser	d_0 [mm]	14	16	20	25
Bohrlochtiefe ($h_0 = l_{e,ges}$)	$l_{e,ges}$ [mm]	$l_v + l_e$			
Effektive Verankerungstiefe	l_v [mm]	Gemäß statischer Berechnung			
Abstand Bauteiloberfläche zur Schweissstelle	l_e [mm]	100			
Durchgangsloch im Anbauteil ¹⁾	Vorsteck $\leq d_f$ [mm]	14	18	22	26
	Durchsteck $\leq d_f$ [mm]	16	18	22	32
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	h_0+30 (≥ 100)	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{fix}$ [Nm]	50	100	150	150

¹⁾ Größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe EN 1992-4:2018

²⁾ Beide Bohrdurchmesser sind möglich

Tabelle A6.2: Materialien für fischer Bewehrungsanker FRA

Teil	Bezeichnung	Materialien	
		FRA Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015	FRA HCR Korrosionswiderstandsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2015
1	Betonstahl	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$; ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)	
2	Gewindestahl	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70 bzw. für M 24 FK 80, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 70 bzw. für M 24 FK 80, gemäß EN 10088-1:2014
3	Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2009, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2009, gemäß EN 10088-1:2014

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Produktbeschreibung
Eigenschaften und Materialien von fischer Bewehrungsankern

Anhang A 6

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung	FIS V Zero mit ...			
	Betonstahl 		fischer Bewehrungsanker 	
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Pressluftbohren 	alle Größen			
Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD") 	Bohrerinnendurchmesser (d_0) 12 mm bis 30 mm			
Statische und quasi-statische Belastung, im ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C2.1	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1
Einbautemperatur	$T_{i,min} = -10\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$			
Brandeinwirkung	alle Größen	Anhang C3	alle Größen	Tabelle C2.2
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero				Anhang B 1
Verwendungszweck Spezifikationen (Teil 1)				

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastungen: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 25 mm
- Brandbeanspruchung

Verankerungsgrund:

- bewehrter oder unbewehrter, verdichteter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013+A1:2016
 - Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016
 - zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206:2013+A1:2016
 - nicht karbonisierter Beton
- Anmerkung: Bei einer karbonisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonisierte 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).

Einbautemperatur:

- -10 °C bis $+40$ °C

Anwendungsbedingung (Umweltbedingungen) mit fischer Bewehrungsanker

- Für alle Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A 6 Tabelle A6.2

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 entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010, EN 1992-1-2:2004+AC:2008 und Anhang B 3 und B 4.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Einbau:

- in trockenen oder nassen Beton
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren, Hohlbohren oder Pressluftbohren
- Überkopfmontage möglich
- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl oder nachträglich eingemörtelter fischer Bewehrungsanker sind durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle einzubauen. Die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.
- Die vorhandene Bewehrung darf nicht beschädigt werden; Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, muss diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

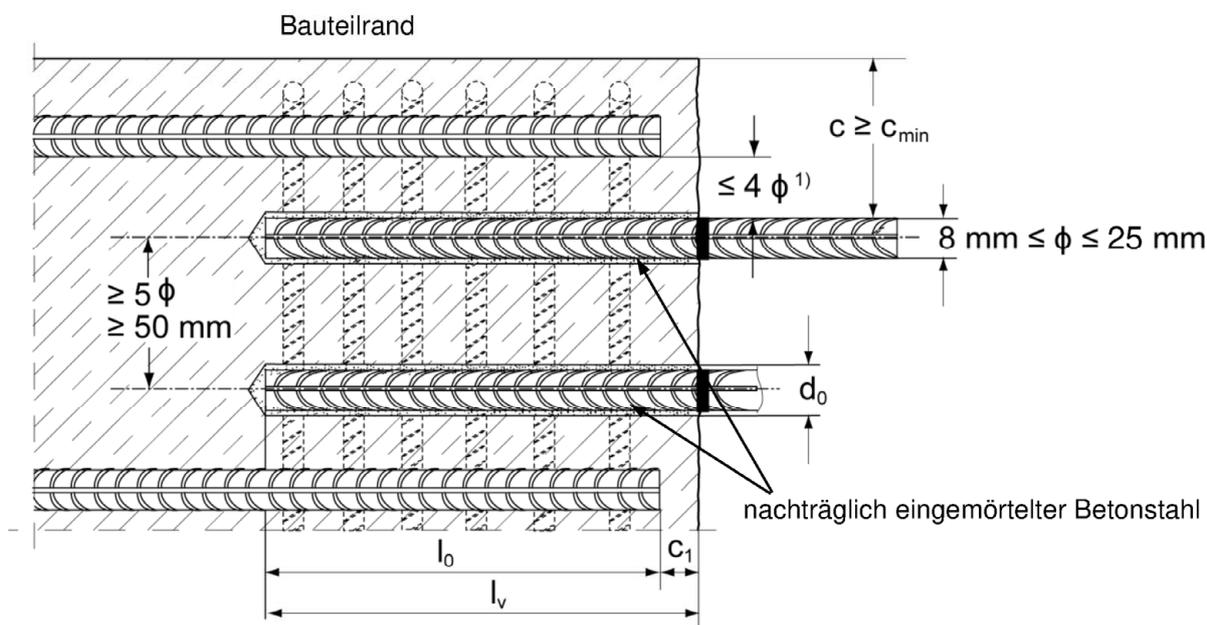
Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 2)

Anhang B 2

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Bild B3.1:

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend 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 Abstand und 4ϕ vergrößert werden.

- c Betondeckung des eingemörtelten Betonstahls
 c_1 Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
 c_{min} Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B5.1 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2
 ϕ Nenndurchmesser Betonstahl
 l_0 Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
 l_v wirksame Setztiefe, $\geq l_0 + c_1$
 d_0 Bohrer Nenndurchmesser, siehe Anhang B 6

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

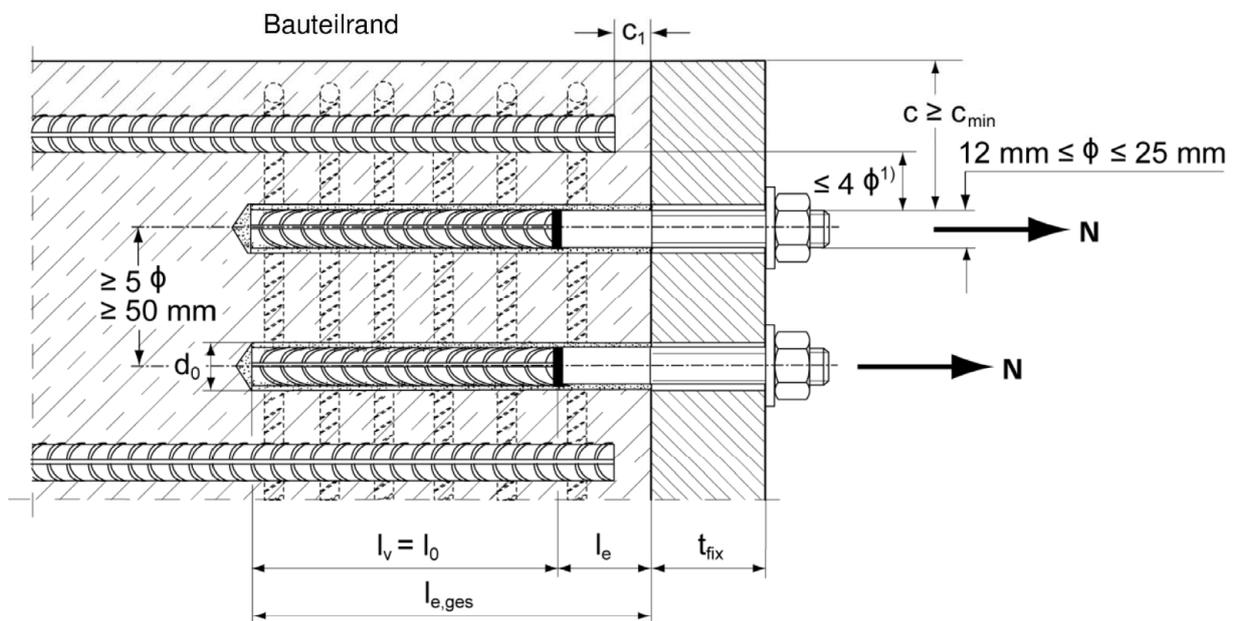
Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B 3

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Bewehrungsanker

Bild B4.1:

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß mit der im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden.
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA).
- In der Ankerplatte sind für den Zuganker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse 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 Abstand und 4ϕ vergrößert werden.

c	Betondeckung des eingemörtelten Bewehrungsankers
c_1	Betondeckung an der Stirnseite des einbetonierten Betonstahls
c_{min}	Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B5.1 und der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2
ϕ	Nenn Durchmesser Betonstahl
l_0	Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3
$l_{e,ges}$	Setztiefe, $\geq l_0 + l_e$
d_0	Bohrernenn Durchmesser, siehe Anhang B 6
l_e	Länge des eingemörtelten Gewindebereichs
t_{fix}	Dicke des Anbauteils
l_v	wirksame Setztiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

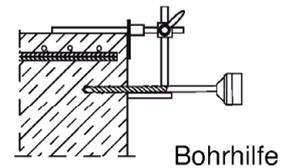
Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte Bewehrungsanker

Anhang B 4

Tabelle B5.1: Minimale Betonüberdeckung c_{min} ¹⁾ in Abhängigkeit von der Bohrmethode und der Bohrtoleranz

Bohrmethode	Nenn Durchmesser Betonstahl ϕ [mm]	Minimale Betonüberdeckung c_{min}	
		Ohne Bohrhilfe [mm]	Mit Bohrhilfe [mm]
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD")	< 25	30 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	30 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
	= 25	40 mm + 0,06 $l_v \geq 2 \phi$	40 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$
Pressluftbohren	< 25	50 mm + 0,08 l_v	50 mm + 0,02 l_v
	= 25	60 mm + 0,08 $l_v \geq 2 \phi$	60 mm + 0,02 $l_v \geq 2 \phi$



¹⁾ Siehe Anhang B3, Bild B3.1 und Anhang B4, Bild B4.1

Anmerkung: Die minimale Betondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 muss eingehalten werden.

Tabelle B5.2: Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen $l_{v,max}$ bzw. $l_{e,ges,max}$

Betonstahl	fischer Bewehrungs- anker	Hand- Auspressgerät	Pneumatik- und Akku- Auspressgerät (klein)	Pneumatik- und Akku- Auspressgerät (groß)
		Kartuschengröße ≤ 500 ml (z.B. 300 ml, 360 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml)		Kartuschengröße > 500 ml (z.B. 825 ml)
ϕ [mm]	[-]	$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]		$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]
8	---	700	1000	1500
10	---			
12	FRA M12 FRA HCR M12			
14	---			
16	FRA M16 FRA HCR M16			
20	FRA M20 FRA HCR M20			
22	---			
24	---			
25	FRA M24 FRA HCR M24			

**Tabelle B5.3: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischers ohne Verlängerungs-
schlauch**

Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	22	24	25	28	30
			Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	FIS MR Plus	[mm]	-	≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 170	≤ 190	≤ 210
	FIS JMR	[mm]	-	-	-	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 210	≤ 220	≤ 250		

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck
Minimale Betondeckung;
Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen

Anhang B 5

Tabelle B6.1: Verarbeitungszeiten t_{work} und Aushärtezeiten t_{cure}

Temperatur im Verankerungsgrund [°C] ³⁾	Maximal Verarbeitungszeit ¹⁾ t_{work}	Minimale Aushärtezeit ²⁾ t_{cure}
	FIS V Zero	FIS V Zero
-10 bis -5	6 h	72 h
> -5 bis 0	2 h	24 h
> 0 bis 5	45 min	12 h
> 5 bis 10	20 min	6 h
> 10 bis 15	8 min	3 h
> 15 bis 20	5 min	2 h
> 20 bis 25	3 min	1 h
> 25 bis 30	2 min	45 min
> 30 bis 40	1 min	30 min

- 1) Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker
 2) In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln
 3) Bei Temperaturen im Verankerungsgrund unter 10°C, muss die Mörtelkartusche auf +20°C erwärmt werden. Bei Temperaturen im Verankerungsgrund über 30°C, muss die Mörtelkartusche auf +20°C heruntergekühlt werden.

Tabelle B6.2: Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung

Betonstahl ϕ [mm]	fischer Bewehrungsanker Gewinde [M]	Bohren und Reinigen				Mörtelverfüllung	
		Bohrer-nenn-durch-messer d_o [mm]	Bohr-schneiden-durch-messer d_{cut} [mm]	Stahl-bürsten-durch-messer d_b [mm]	Durch-messer der Reinigungs-düse [mm]	Verlängerung 9mm Injektionshilfe [Farbe]	Verlängerung 15mm Injektionshilfe [Farbe]
8 ¹⁾	---	10 ²⁾	$\leq 10,50$	11	---	---	---
		12	$\leq 12,50$	14		natur	---
10 ¹⁾	---	12	$\leq 12,50$	14	11	blau	---
		14	$\leq 14,50$	16		rot	---
12 ¹⁾	FRA M12 ¹⁾ FRA HCR M12 ¹⁾	14	$\leq 14,50$	16	15	gelb	---
		16	$\leq 16,50$	20		grün	grün
14	---	18	$\leq 18,50$	20	19	schwarz	schwarz
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	$\leq 20,55$	25		blau	blau
20	FRA M20 FRA HCR M20	25	$\leq 25,55$	27	28	grau	grau
22	---	28	$\leq 28,55$	30		---	---
24	---	30	$\leq 30,55$	40	28	---	---
25	FRA M24 ¹⁾ FRA HCR M24 ¹⁾	30	$\leq 30,55$	40		---	---

- 1) Beide Bohrdurchmesser sind möglich
 2) Nur mit Hammerbohren mit Standardbohrer bewertet

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck
 Verarbeitungs- und Aushärtezeiten
 Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung

Anhang B 6

Sicherheitshinweise



Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (SDB) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen!

Bei der Arbeit mit FIS V Zero geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.

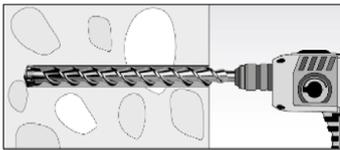
Montageanleitung Teil 1; Montage mit FIS V Zero

Bohrlocherstellung

Bemerkung: Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen; Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B 2)
Bei Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln.

1a

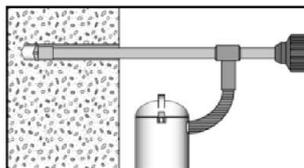
Hammer- oder Pressluftbohren



Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer.
Bohrergrößen siehe **Tabelle B6.2**

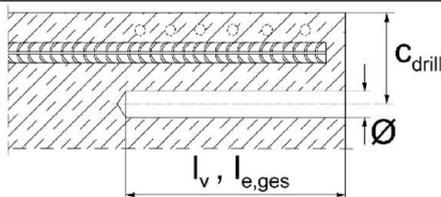
1b

Hammerbohren mit Hohlbohrer

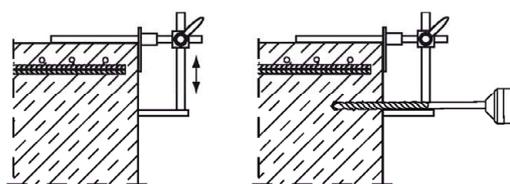


Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hammerbohrer (Hohlbohrer).
Absaugbedingungen siehe Bohrlochreinigung **Anhang B 8**
Bohrergrößen siehe **Tabelle B6.2**

2



Betonüberdeckung c messen und prüfen
($c_{\text{drill}} = c + \varnothing / 2$)
Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren.
Wenn möglich, fischer Bohrhilfe verwenden.



Für Bohrtiefen $l_v > 20$ cm Bohrhilfe verwenden.
Drei Möglichkeiten:

- A) fischer Bohrhilfe
- B) Latte oder Wasserwaage
- C) Visuelle Kontrolle

Minimale Betonüberdeckung c_{min} siehe **Tabelle B5.1**

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck

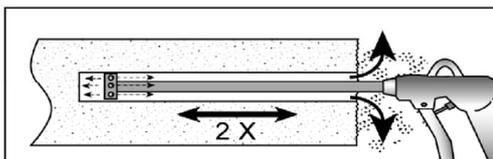
Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

Anhang B 7

Montageanleitung Teil 2

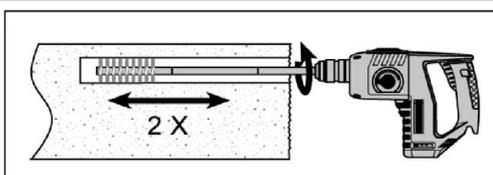
Bohrlochreinigung mit ölfreier Druckluft

Hammer- oder Pressluftbohren

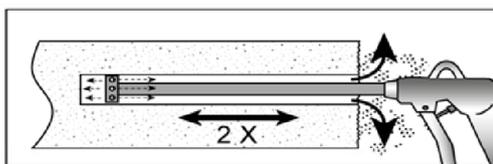


Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse zwei mal ausblasen (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise **Anhang B 7**).

3c



Edelstahlbürste mit Bürstenkontrollschablone prüfen. Passende Edelstahlbürste mit Verlängerung in Bohrmaschine spannen und das Bohrloch zwei mal ausbürsten.



Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse zwei mal ausblasen (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise **Anhang B 7**).

Mit Schritt 7 fortfahren

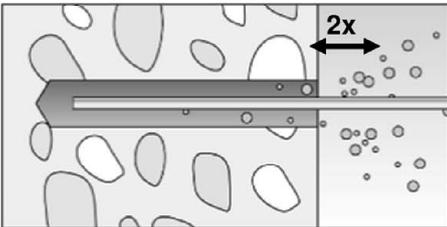
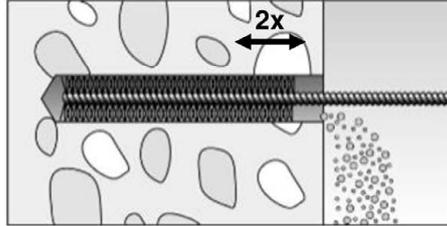
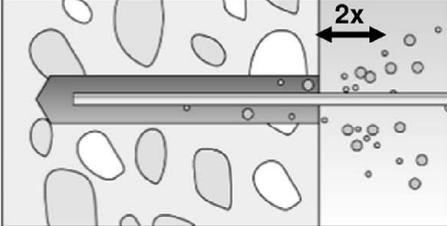
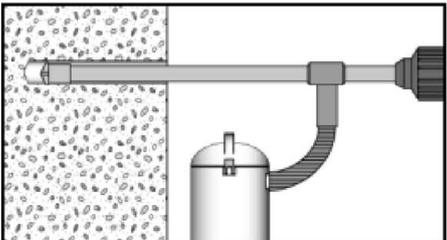
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung

Anhang B 8

Montageanleitung Teil 3

manuelle Bohrlochreinigung ist zulässig bei Bohrdurchmessern $d_0 < 18 \text{ mm}$ und Bohrlochtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \times \phi$

4		<p>Ausblasen Zweimal mit fischer Handpumpe AB G vom Bohrlochgrund her ausblasen. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>
5		<p>Ausbürsten (mit Bohrmaschine) Zwei mal mit passender Bürstengröße ausbürsten. Die Bürste muss beim Einführen in das Bohrloch einen spürbaren Widerstand erzeugen. Falls die Stahlbürste ohne Widerstand in das Bohrloch eingeführt werden kann, muss eine neue/größere Bürste verwendet werden; Passende Bürsten siehe Tabelle B6.2</p>
6		<p>Ausblasen Zweimal mit fischer Handpumpe AB G vom Bohrlochgrund her ausblasen. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>
6b	<p>Hammerbohren mit Hohlbohrer</p> 	 <p>Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten. Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Keine weitere Bohrlochreinigung erforderlich</p>

Mit Schritt 7 fortfahren

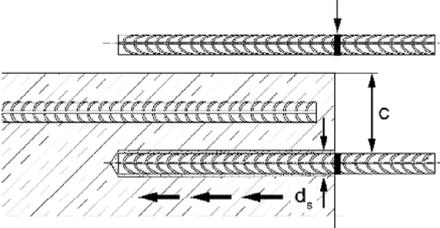
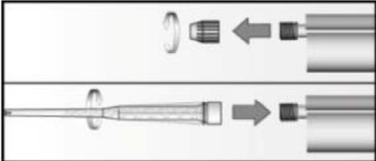
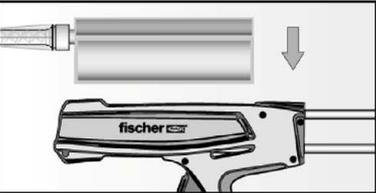
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3, Bohrlochreinigung

Anhang B 9

Montageanleitung Teil 4

Vorbereitung der Betonstähle bzw. fischer Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

7		<p>Nur saubere, ölfreie und trockene Betonstähle und fischer Bewehrungsanker verwenden. Die Einbindetiefe l_v markieren (z. B. mit Klebeband) Den Betonstahl in das Bohrloch stecken und prüfen, ob die Bohrlochtiefe und die Einbindetiefe übereinstimmen.</p>
8		<p>Die Verschlusskappe abschrauben. Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).</p>
9		<p>Die Mörtelkartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.</p>
10		<p>Einen ca. 10 cm langen Mörtelstrang auspressen bis die Farbe des Mörtels gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grau gefärbter Mörtel darf nicht verwendet werden.</p>

Mit Schritt 11 fortfahren

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck

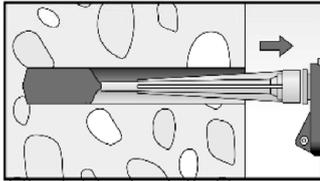
Montageanleitung Teil 4; Vorbereitung der Betonstähle / fischer Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

Anhang B 10

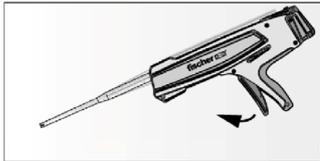
Montageanleitung Teil 5; Montage mit FIS V Zero

Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch

11a



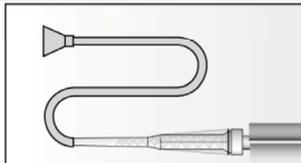
Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Mischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist. Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind **Tabelle B5.3** zu entnehmen.



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

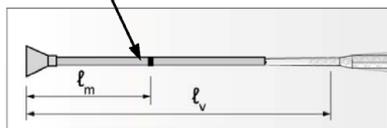
Mörtelinjektion mit Verlängerungsschlauch

11b



Auf den Statikmischer FIS MR Plus oder FIS JMR Verlängerungsschlauch und passende Injektionshilfe aufstecken (siehe **Tabelle B6.2**)

Mörtelmengenmarkierung



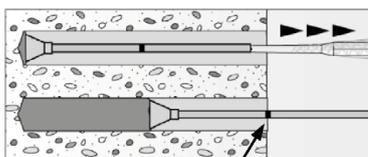
Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge l_m und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)

a) Faustformel:

$$l_m = \frac{1}{3} * l_v \text{ bzw. } l_m = \frac{1}{3} * l_{e,ges} \text{ [mm]}$$

b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge:

$$l_m = l_v \text{ bzw. } l_{e,ges} \left(\left(1,2 * \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \right) \text{ [mm]}$$

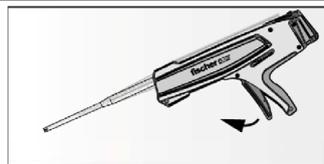


Mörtelmengenmarkierung

Die Injektionshilfe bis zum Bohrlochgrund in das Bohrloch einstecken und Mörtel injizieren. Während des Verfüllvorgangs der Injektionshilfe ermöglichen, dass sie durch den Druck des eingespritzten Mörtels automatisch aus dem Bohrloch herausgedrückt wird. Nicht aktiv herausziehen!

Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt wird.

Verfüllen, bis die Mörtelmengenmarkierung l_m sichtbar wird. Maximale Einbindetiefen siehe **Tabelle B5.2**



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

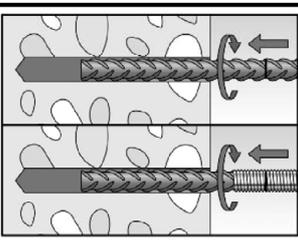
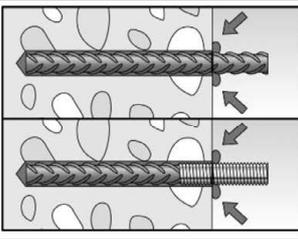
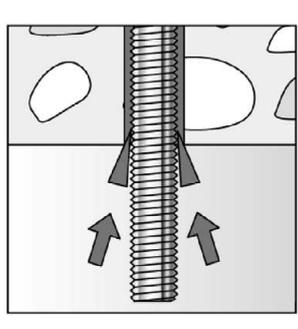
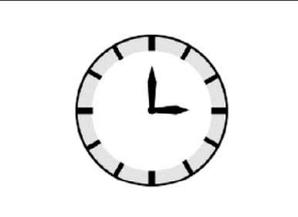
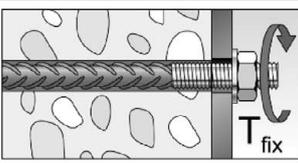
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 5, Mörtelinjektion

Anhang B 11

Montageanleitung Teil 6; Montage mit FIS V Zero

Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

12		<p>Den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer Bewehrungsankers</p>
13		<p>Nach dem Setzen des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.</p> <p>Setzkontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> Die gewünschte Setztiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund
14		<p>Bei Überkopfmontage den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker gegen Herausfallen mit Keilen sichern bis der Mörtel auszuhärten beginnt.</p>
15		<p>Beachtung der Verarbeitungszeit "t_{work}" (siehe Tabelle B6.1), die je nach Baustofftemperatur unterschiedlich sein kann. Während der Verarbeitungszeit "t_{work}" ist ein geringfügiges Ausrichten des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker möglich.</p> <p>Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit "t_{cure}" erfolgen (siehe Tabelle B6.1)</p>
16		<p>Montage des Anbauteils, max T_{fix} siehe Tabelle A6.1</p>

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 6, Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

Anhang B 12

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2004+AC:2010 müssen mit dem entsprechendem Erhöhungsfaktor α_{lb} gemäß **Tabelle C1.1** multipliziert werden.

Tabelle C1.1: Erhöhungsfaktor α_{lb} in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker ϕ [mm]	Erhöhungsfaktor α_{lb}								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 to 25	1,5								

Tabelle C1.2: Abminderungsfaktor k_b für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker ϕ [mm]	Abminderungsfaktor k_b								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8	1,0	1,0	1,0	0,86	0,76	0,69	0,73	0,67	0,63
10	1,0	1,0	1,0	0,86	0,76	0,69	0,63	0,67	0,63
12	1,0	1,0	1,0	0,86	0,76	0,69	0,63	0,58	0,54
14	1,0	1,0	0,86	0,74	0,76	0,69	0,63	0,58	0,54
16	1,0	1,0	0,86	0,74	0,66	0,59	0,63	0,58	0,54
20	1,0	0,83	0,71	0,74	0,66	0,59	0,54	0,50	0,47
22	1,0	0,83	0,71	0,61	0,54	0,59	0,54	0,50	0,47
24	1,0	0,83	0,71	0,61	0,54	0,49	0,45	0,50	0,47
25	1,0	0,83	0,71	0,61	0,54	0,49	0,45	0,41	0,47

Tabelle C1.3: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zugbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern**

fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR	M12	M16	M20	M24
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen				
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s}$ [kN]	59	110	172	270
Teilsicherheitsbeiwert				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ [-]	1,4			

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Leistung

Erhöhungsfaktor α_{lb} , Abminderungsfaktor k_b ,
Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$

Anhang C 1

Tabelle C2.1: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm² für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

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

f_{bd} : Bemessungswerte 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 : Abminderungsfaktor gemäß Tabelle C1.2

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl / fischer rebar anchor	Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ [mm]									
8	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,7	2,7	2,7
10	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,7	2,7
12	1,6	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
14	1,6	2,0	2,0	2,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
16	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,3	2,3	2,3
20	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
22	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0
24	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0
25	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0

Tabelle C2.2: Charakteristische **Stahlzugfestigkeit** für **fischer Bewehrungsanker** unter Brandbeanspruchung R30 bis R120

Für Betonfestigkeitsklassen C12/C15 bis C50/60

fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR				M12	M16	M20	M24
Charakteristische Zugtragfähigkeit	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	3,1	4,9	7,1
	R60			1,3	2,4	3,7	5,3
	R90			1,1	2,0	3,2	4,6
	R120			0,8	1,6	2,5	3,5

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Leistung

Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$; Charakteristische Stahlzugfestigkeit $N_{Rk,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung für fischer Bewehrungsanker

Anhang C 2

Verbundfestigkeit $f_{bk,fi}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (alle Bohrverfahren)

Der charakteristische Wert der Verbundspannung $f_{bk,fi}$ bei erhöhter Temperatur wird mit folgender Gleichung berechnet:

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

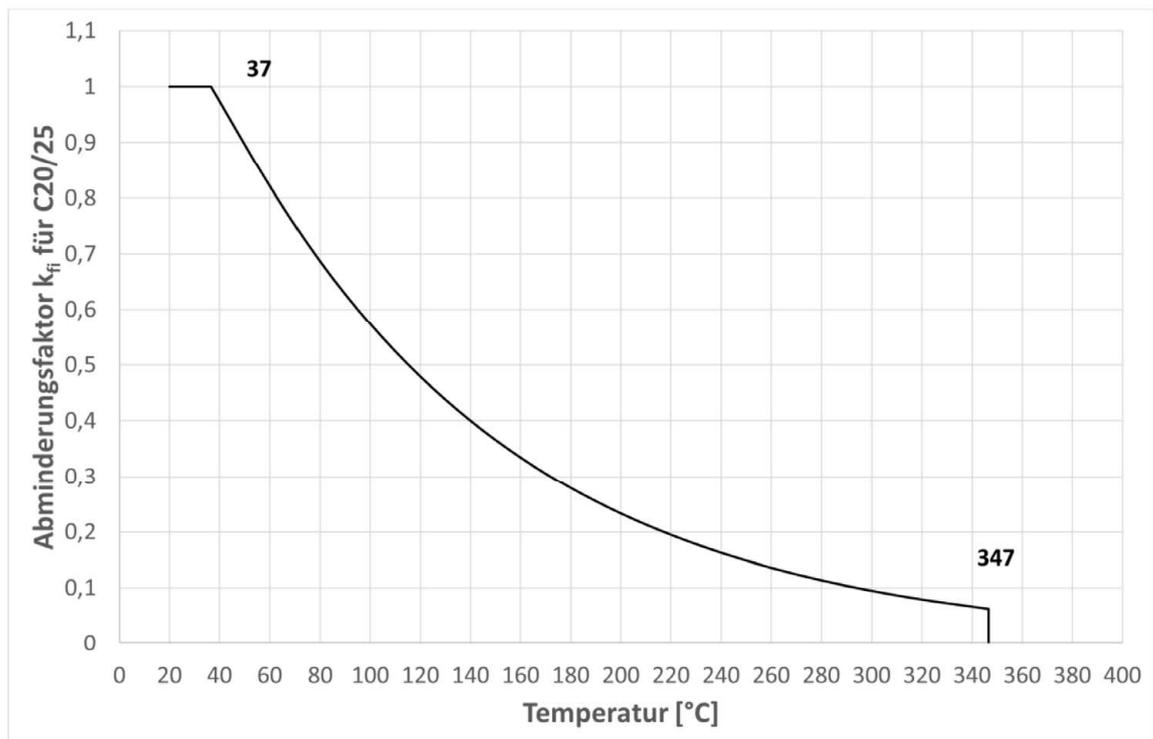
Wenn: $\theta > 37 \text{ °C}$ $k_{fi}(\theta) = \frac{13,898 \cdot e^{-0,009 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$

Wenn: $\theta > \theta_{\max}$ (347 °C) $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bk,fi}$ = Verbundfestigkeit bei erhöhter Temperatur in N/mm²
- (θ) = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht
- $k_{fi}(\theta)$ = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur
- $f_{bd,PIR}$ = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im Kaltzustand gemäß Tabelle C2.1 unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Durchmessers des Betonstahls, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- γ_c = Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010

Für den Nachweis bei erhöhter Temperatur muss die Verankerungstiefe nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 berechnet werden und zwar mit der temperaturabhängigen höchsten Verbundspannung $f_{bk,fi}$

Bild C3.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi}(\theta)$ für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS V Zero

Leistung
Charakteristische Werte der Verbundspannung $f_{bk,fi}$ bei erhöhter Temperatur

Anhang C 3