

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0470
vom 3. März 2022

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 EB II

Systeme 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 330087-01-0601 Edition 06/2021

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 "Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II" 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 fischer Bewehrungsanker FRA in den Größen M12 bis M24 und der fischer Injektionsmörtel FIS EB II 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 Bewehrungsanschluss 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 C 1
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	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. 330087-01-0601 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 3. März 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Lange

Einbauzustand und Anwendungsbeispiel Betonstahl, Teil 1

Bild A1.1:

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

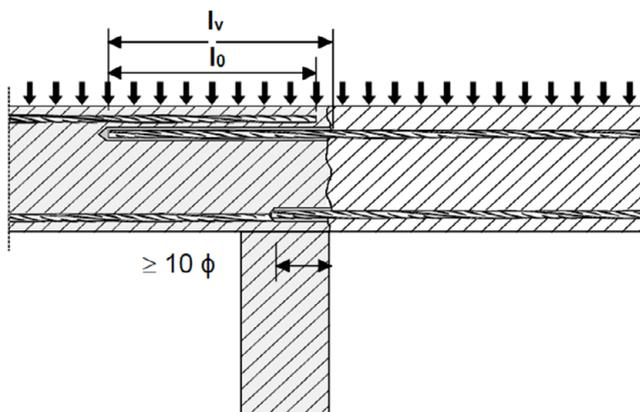


Bild A1.2:

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

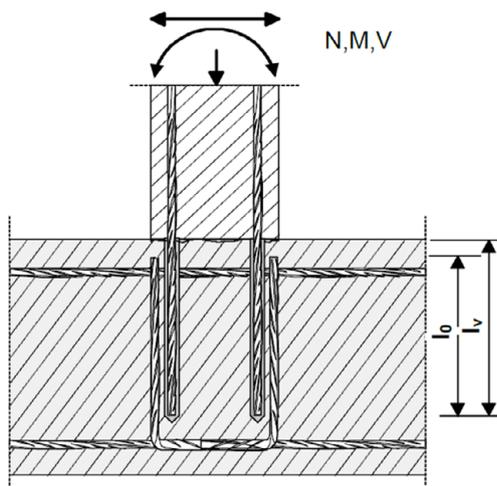
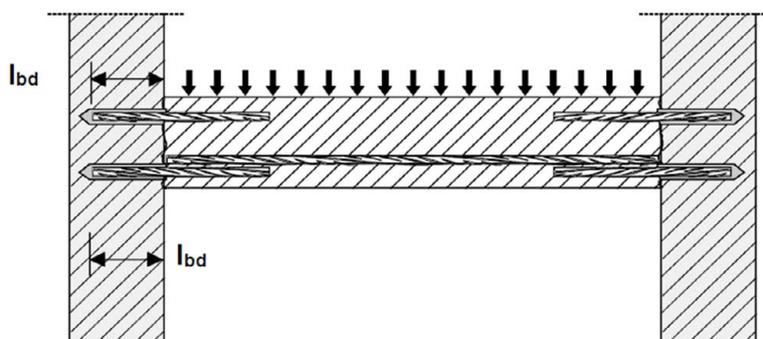


Bild A1.3:

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



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl, Teil 1

Anhang A 1

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl, Teil 2

Bild A2.1:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

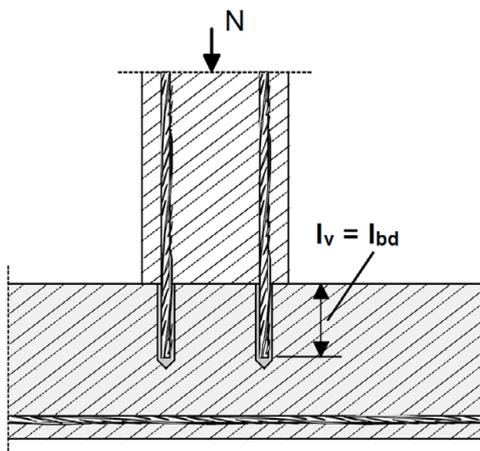
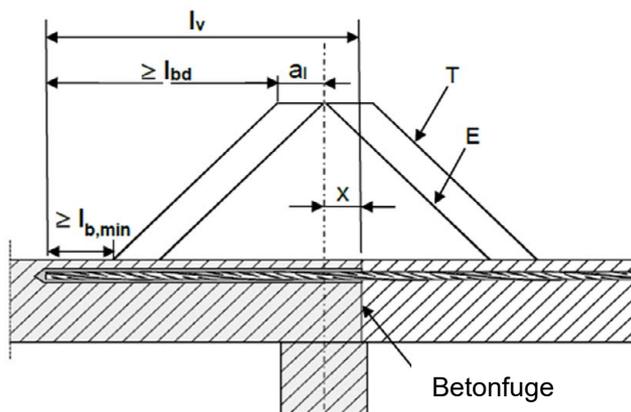


Bild A2.2:

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



(nur nachträglich eingebauter Bewehrungsstahl ist dargestellt)

Erklärungen zu den Darstellungen

- T Zugkraftlinie
- E Hüllkurve von $M_{ed} / z + N_{ed}$ (siehe EN 1992-1-1:2004+AC:2010)
- x Abstand zwischen dem theoretischen Auflagerpunkt und der Betonfuge

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

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

Die Scherübertragung zwischen altem und neuem Beton ist nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 zu bemessen. Vorbereitung der Fugen gemäß **Anhang B 3** aus diesem Dokument.

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

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

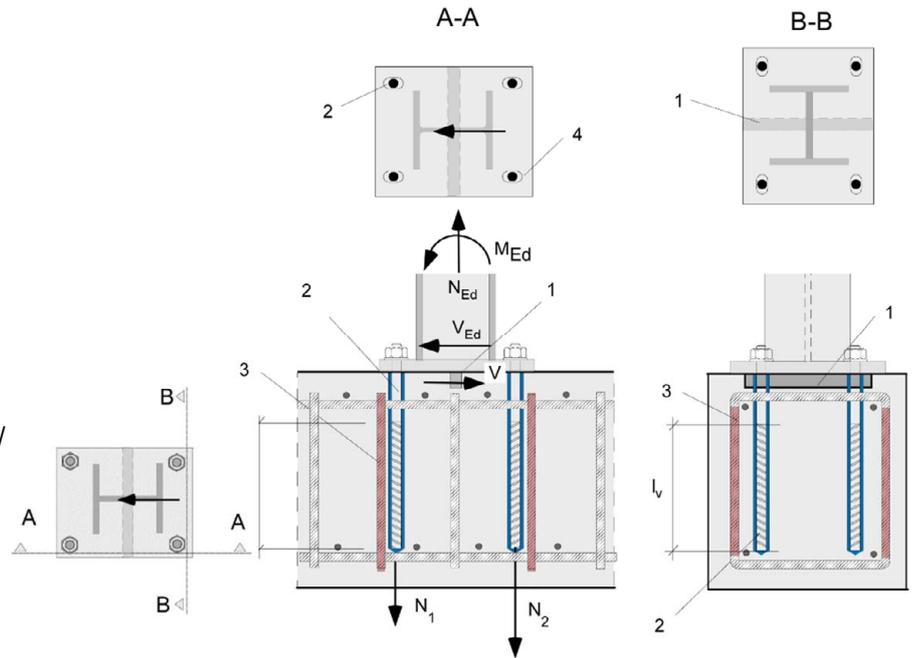
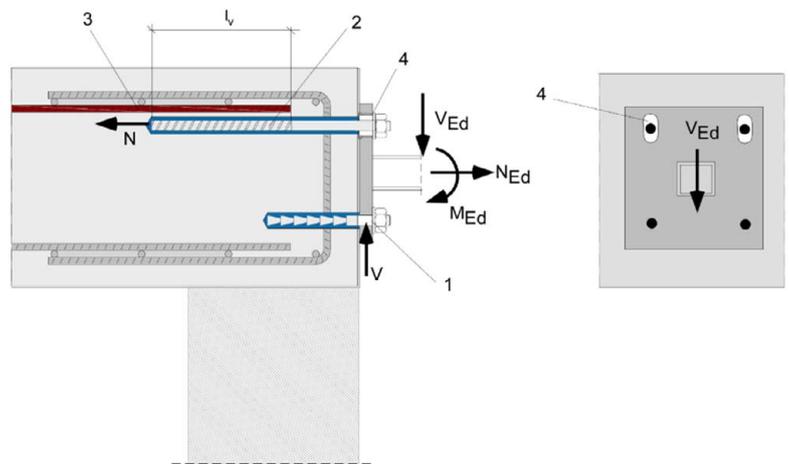


Bild A3.2:

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 dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden.** Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß durch 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 europäisch technischen Bewertung (ETA).

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

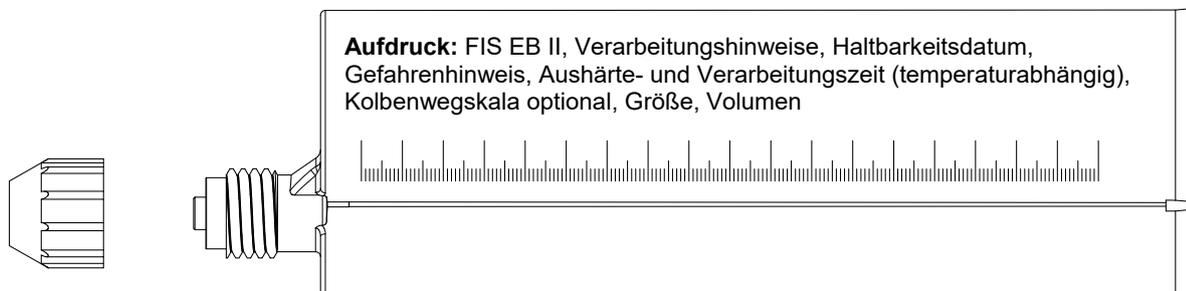
Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR

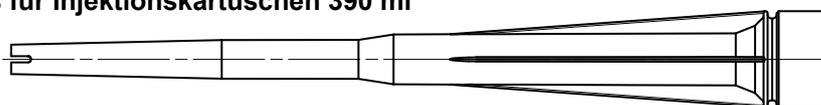
Anhang A 3

Übersicht Systemkomponenten

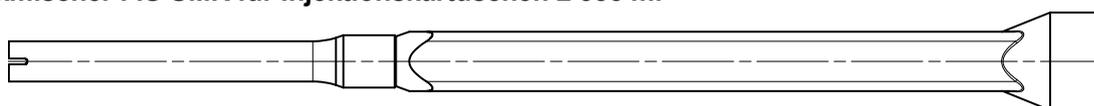
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS EB II mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml



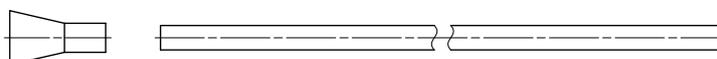
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen 390 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen ≥ 585 ml



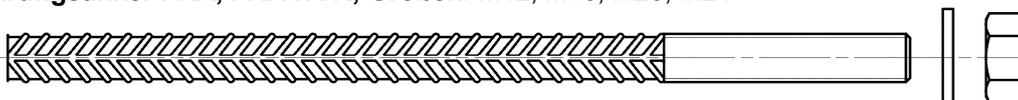
**Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch $\varnothing 9$ für Statikmischer FIS MR Plus;
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch $\varnothing 9$ oder $\varnothing 15$ für Statikmischer FIS UMR**



Betonstahl; Größen: $\varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16, \varnothing 20, \varnothing 25, \varnothing 26, \varnothing 28, \varnothing 30, \varnothing 32$



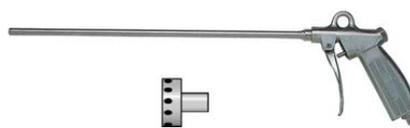
fischer Bewehrungsanker FRA, FRA HCR; Größen: M12, M16, M20, M24



Ausbläser AB G



Druckluft-Reinigungsgerät mit Druckluftdüse



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten;
Injektionsmörtel, 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: $\phi + 2 \cdot h$ ($h \leq 0,07 \cdot \phi$)
 - (ϕ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h_{rib} = Rippenhöhe)

Tabelle A5.1: Einbaubedingungen für Betonstahl

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾	10 ¹⁾	12 ¹⁾	14	16	20	25	26	28	30	32			
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35	40	40
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 NCI gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
Eigenschaften und Materialien von Betonstahl

Anhang A 5

Eigenschaften von fischer Bewehrungsanker

Bild A6.1:

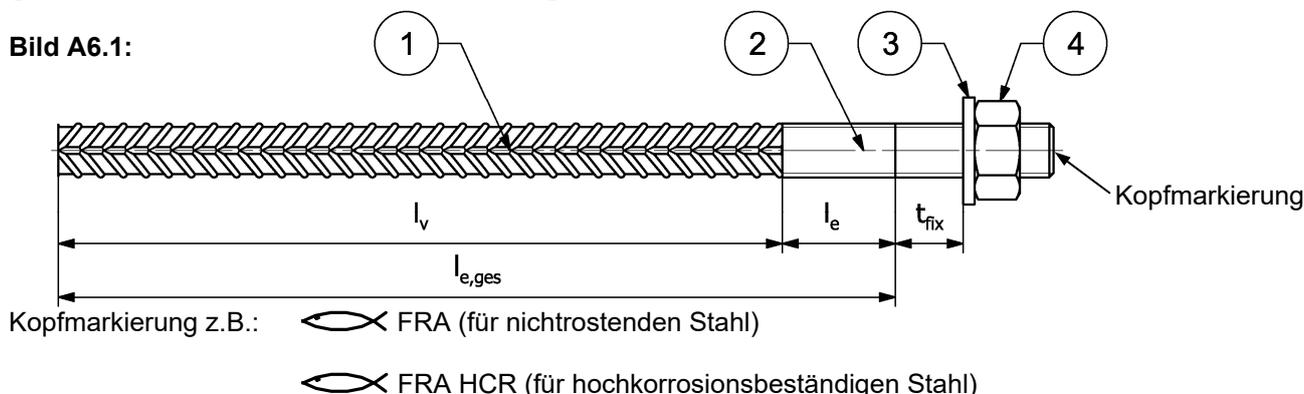


Tabelle A6.1: Einbaubedingungen für fischer Bewehrungsanker

Gewindedurchmesser		M12 ²⁾		M16	M20	M24
Nenn Durchmesser	ϕ [mm]	12		16	20	25
Bohrernenn Durchmesser	d_0 [mm]	14	16	20	25	30
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 $\leq d_r$ [mm]	16	18	22	26	32
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_0 + 30$ (≥ 100)		$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	50		100	150	150

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

²⁾ Beide Bohrernenn Durchmesser sind möglich

Tabelle A6.2: Materialien für fischer Bewehrungsanker

Teil	Bezeichnung	Materialien	
		FRA Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015	FRA HCR Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015
1	Betonstahl	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI 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 FK 80, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse FK 80, gemäß EN 10088-1:2014
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1:2014

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

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 EB II mit ...			
		Betonstahl 	fischer Bewehrungsanker 		
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Pressluftbohren 		Alle Größen			
Nutzungs-kategorie	11 Trockener oder nasser Beton	Alle Größen			
Statische und quasi statische Beanspruchung im	gerissenen Beton	Alle Größen	Tabelle: C1.1 C1.2 C2.1	Alle Größen	Tabelle: C1.1 C1.2 C1.3 C1.4 C2.1 C2.2
	ungerissenen Beton				
Seismische Leistungskategorie		-1)		-1)	
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf))			
Einbautemperatur		$T_{i,min} = +5\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$			
Gebrauchstempertemperaturbereich	Temperaturbereich I	-40 °C to +80 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)	
Brandbeanspruchung		Alle Größen	Anhang C 3	Alle Größen	Tabelle C2.2
¹⁾ Leistung nicht bewertet					
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II					Anhang B 1
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1					

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische, quasi-statische: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 32 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.

Anwendungsbedingung (Umweltbedingungen) für fischer Bewehrungsanker:

- Für alle Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen 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:

- 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 EB II

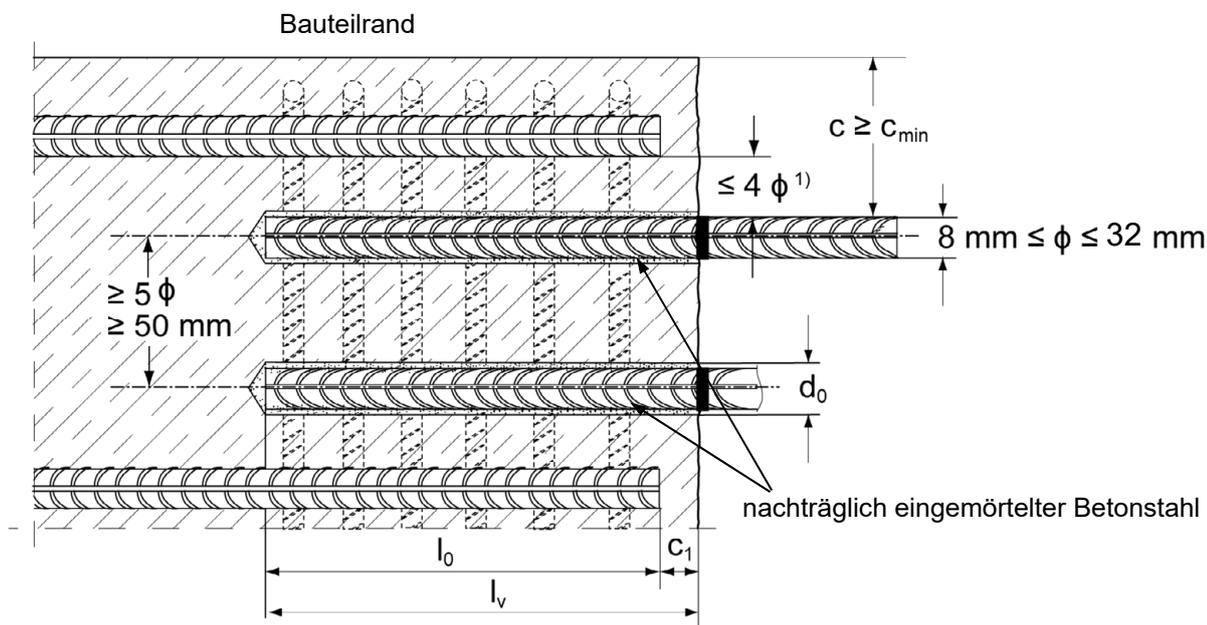
Verwendungszweck
Spezifizierung Teil 2

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 Bohrennenndurchmesser, siehe Anhang B 6

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

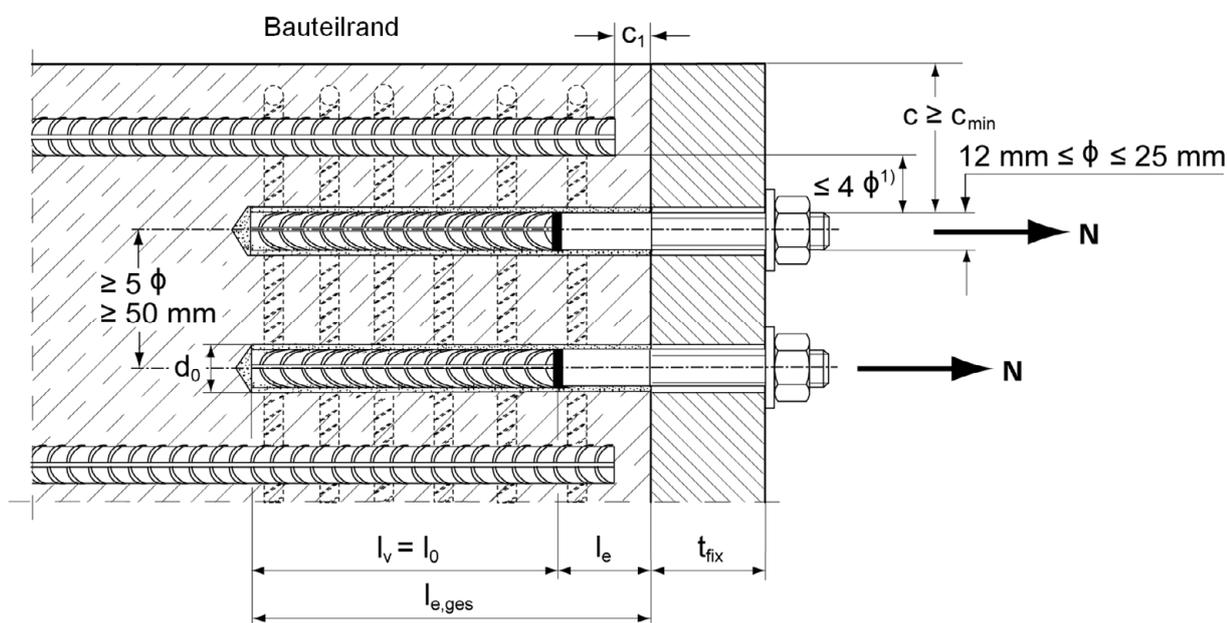
Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B 3

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte fischer Bewehrungsanker

Bild B4.1:

- fischer Bewehrungsanker 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 fischer 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 EB II

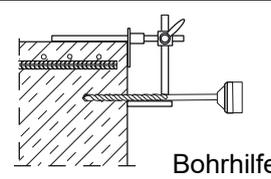
Verwendungszweck

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	< 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 B 3, Bild B3.1 und Anhang B 4, 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 ≥ 390 ml (z.B. 390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml)		
ϕ [mm]	Bezeichnung	$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]		
8 bis 10	---	2000		
12	FRA M12 FRA HCR M12			
14	---			
16	FRA M16 FRA HCR M16			
20	FRA M20 FRA HCR M20			
25	FRA M24 FRA HCR M24			
26 bis 32	---			

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

Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35	40
			Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	FIS MR Plus		≤ 90	≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210		
FIS UMR	-	-		≤ 90		≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220	≤ 250				

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

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] ²⁾	Maximal Verarbeitungszeit ¹⁾ t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
5 bis 10	180 min	96 h
> 10 bis 15	90 min	60 h
> 15 bis 20	60 min	36 h
> 20 bis 30	30 min	24 h
> 30 bis 40	15 min	12 h

¹⁾ Zeitraum vom Beginn der Mörtelverfüllung bis zum Setzen und Positionieren des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker

²⁾ Bei Temperaturen im Verankerungsgrund unter 10 °C, muss die Mörtelkartusche auf +20 °C erwärmt werden.

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

Betonstahl ϕ [mm]	fischer Bewehrungsanker Bezeichnung	Bohren und Reinigen				Mörtelverfüllung	
		Bohrer-nenn-durchmesser d_0 [mm]	Bohr-schneiden-durchmesser d_{cut} [mm]	Stahl-bürsten-durchmesser d_b [mm]	Durch-messer der Reinigungs-düse [mm]	Verlängerung 9 mm Injektionshilfe [Farbe]	Verlängerung 15 mm Injektionshilfe [Farbe]
8 ¹⁾	---	10 ²⁾	$\leq 10,50$	11	---	---	---
10 ¹⁾	---	12	$\leq 12,50$	14	11	natur	---
		14	$\leq 14,50$	16		blau	---
12 ¹⁾	FRA M12 ¹⁾ FRA HCR M12 ¹⁾	14	$\leq 14,50$	16	15	rot	---
		16	$\leq 16,50$	20		gelb	---
14	---	18	$\leq 18,50$	20	19	grün	grün
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	$\leq 20,55$	25		schwarz	schwarz
20	FRA M20 FRA HCR M20	25	$\leq 25,55$	27		grau	grau
25	FRA M24 ¹⁾ FRA HCR M24 ¹⁾	30	$\leq 30,55$	40	28	braun	braun
26	---	35	$\leq 35,70$	37	28	braun	braun
28	---	35	$\leq 35,70$	37	28	rot	rot
30	---	40	$\leq 40,70$	42	38	rot	rot
32	---	40	$\leq 40,70$	42	38	rot	rot

¹⁾ Beide Bohrer-nenn-durchmesser sind möglich

²⁾ Nur mit Hammerbohren mit Standardbohrer bewertet

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

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!

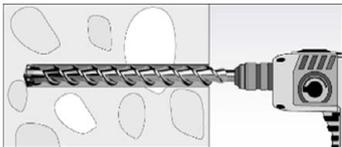
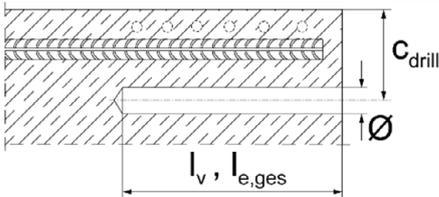
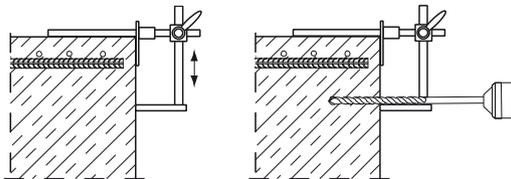
Bei der Arbeit mit FIS EB II geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.

Montageanleitung Teil 1;

Bohrlocherstellung

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

1	Hammer- oder Pressluftbohren 	Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer. 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

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

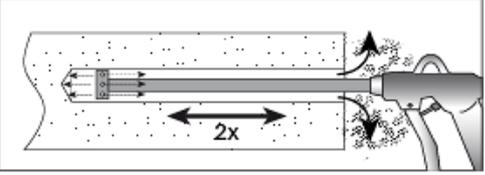
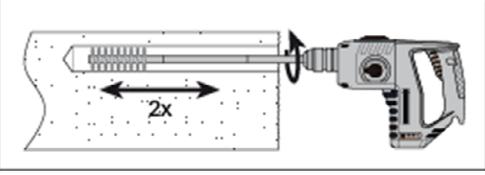
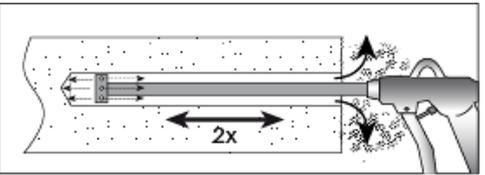
Verwendungszweck

Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

Anhang B 7

Montageanleitung Teil 2

Bohrlochreinigung mit ölfreier Druckluft

		<p>Ausblasen: Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse zweimal ausblasen (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>
3a		<p>Ausbürsten (mit Bohrmaschine): Edelstahlbürste mit Bürstenkontrollschablone prüfen. Passende Edelstahlbürste mit Verlängerung in Bohrmaschine spannen und das Bohrloch zweimal ausbürsten.</p>
		<p>Ausblasen: Bohrloch vom Grund her mit passender Druckluftdüse zweimal ausblasen (ölfreie Druckluft ≥ 6 bar) bis die ausströmende Luft staubfrei ist. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>

Mit Schritt 4 fortfahren

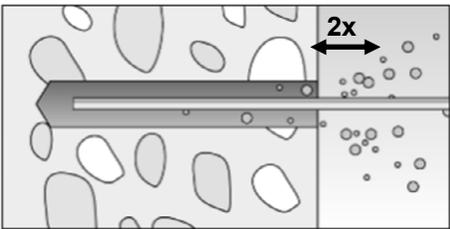
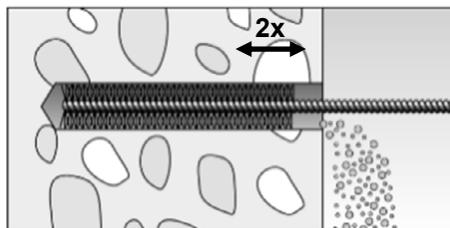
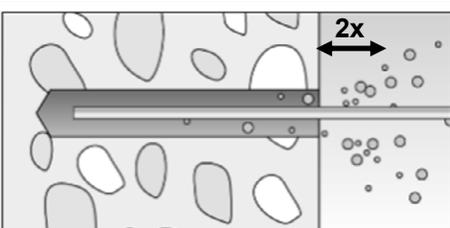
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

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. $l_{e, \text{ges}} \leq 12 \cdot \phi$

3b		<p>Ausblasen: Zweimal mit fischer Handpumpe AB G vom Bohrlochgrund her ausblasen. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>
		<p>Ausbürsten (mit Bohrmaschine): Zweimal 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>
		<p>Ausblasen: Zweimal mit fischer Handpumpe AB G vom Bohrlochgrund her ausblasen. Persönliche Schutzausrüstung ist dringend zu verwenden (siehe Hinweise Anhang B 7).</p>

Mit Schritt 4 fortfahren

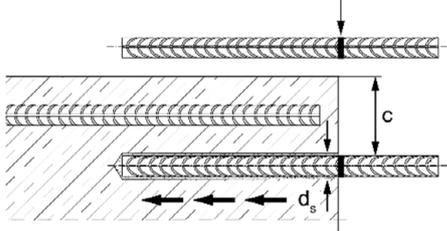
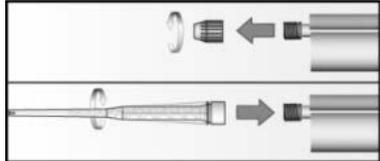
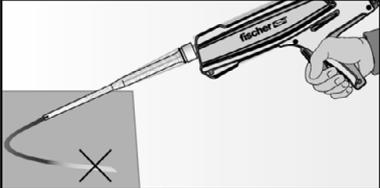
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3, Bohrlochreinigung

Anhang B 9

Montageanleitung Teil 4

Vorbereitung der Betonstähle bzw. fischer Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

4		<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>
5		<p>Die Verschlusskappe abschrauben. Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).</p>
6		<p>Die Mörtelkartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.</p>
7		<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 8 fortfahren

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

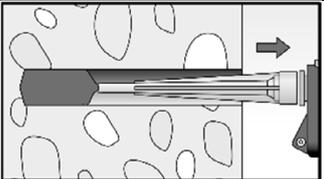
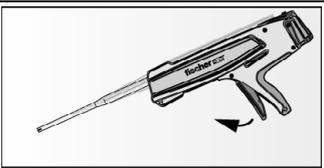
Verwendungszweck

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

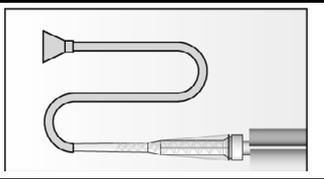
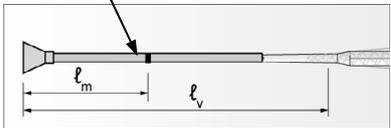
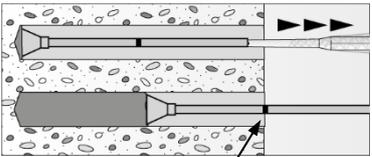
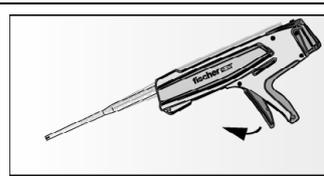
Anhang B 10

Montageanleitung Teil 5; Montage mit FIS EB II

Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch

8a		<p>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.</p>
		<p>Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.</p>

Mörtelinjektion mit Verlängerungsschlauch

		<p>Auf den Statikmischer FIS MR Plus oder FIS UMR Verlängerungsschlauch und passende Injektionshilfe aufstecken (siehe Tabelle B6.2)</p>
8b	<p>Mörtelmengenmarkierung</p> 	<p>Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge l_m und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)</p> <p>a) Faustformel: $l_m = \frac{1}{3} \cdot l_v \text{ bzw. } l_m = \frac{1}{3} \cdot l_{e,ges} \text{ [mm]}$ </p> <p>b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge: $l_m = l_v \text{ bzw. } l_{e,ges} \left(\left(1,2 \cdot \frac{d_s^2}{d_0^2} - 0,2 \right) \right) \text{ [mm]}$ </p>
	 <p>Mörtelmengenmarkierung</p>	<p>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!</p> <p>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</p>
		<p>Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.</p>

Mit Schritt 9 fortfahren

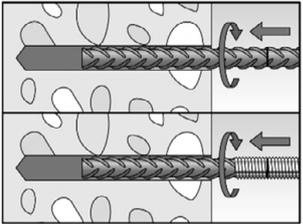
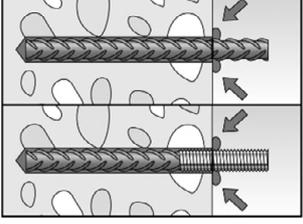
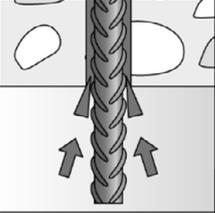
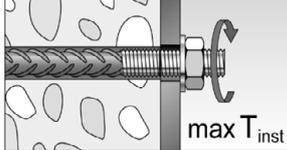
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 5; Mörtelinjektion

Anhang B 11

Montageanleitung Teil 6; Montage mit FIS EB II

Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

9		<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>
10		<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
11		<p>Bei Überkopfmontage den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker gegen Herausfallen mit Keilen sichern, bis der Mörtel auszuhärten beginnt.</p>
12		<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>
13		<p>Montage des Anbauteils, $\max T_{inst}$ siehe Tabelle A6.1</p>

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

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 / 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 bis 32	1,0								

Tabelle C1.2: Abminderungsfaktor k_b für Hammerbohren / Pressluftbohren

Hammerbohren / 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 bis 32	1,0								

Tabelle C1.3: Nennwert der charakteristischen **Streckgrenze** für den Betonstahl des **fischer Bewehrungsanker**

fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR		M12	M16	M20	M24
Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl					
Betonstahl Durchmesser	ϕ [mm]	12	16	20	25
Nennwert der charakt. Streckgrenze	f_{yk} [N/mm ²]	500	500	500	500
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,15			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Tabelle C1.4: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern**

fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR		M12	M16	M20	M24
Charakteristische Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	62	111	173	263
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Erhöhungsfaktor α_{lb} Abminderungsfaktor k_b ; Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl; Charakteristische Widerstand gegen Stahlversagen

Anhang C 1

Tabelle C2.1: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm^2 für Hammerbohren / Pressluftbohren

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

f_{bd} : Bemessungswerte der Verbundspannung in N/mm^2 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 / Pressluftbohren

Betonstahl / fischer Bewehrungs- anker ϕ [mm]	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
8 bis 32	1,7	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3

Tabelle C2.2: Charakteristischer Widerstand gegen **Stahlversagen** für **fischer Bewehrungsanker** unter Brandbeanspruchung R30 bis R120

fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR				M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,5	4,7	7,4	10,6
	R60			2,1	3,9	6,1	8,8
	R90			1,7	3,1	4,9	7,1
	R120			1,3	2,5	3,9	5,6

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$; Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen für fischer Bewehrungsanker $N_{Rk,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung

Anhang C 2

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (beide Bohrverfahren)

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur wird mit folgender Gleichung berechnet:

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

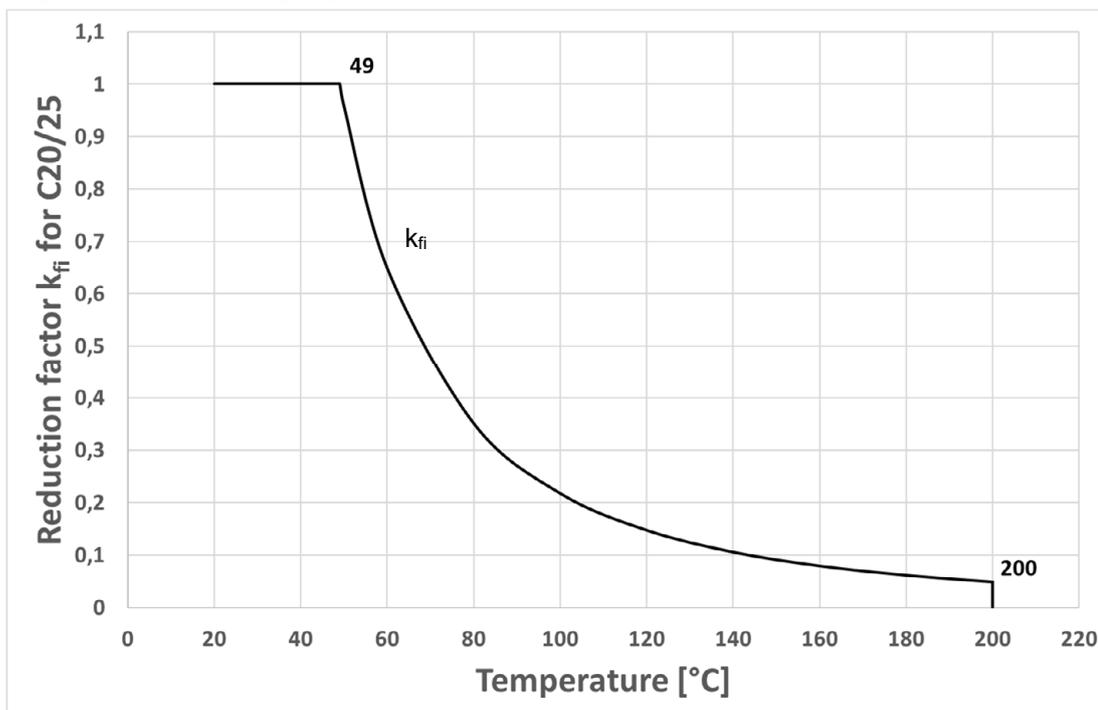
Wenn: $\theta > 49 \text{ °C}$ $k_{fi}(\theta) = \frac{39924 \cdot \theta^{-2,134}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$

Wenn: $\theta > \theta_{max} (200 \text{ °C})$ $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bd,fi}$ = Bemessungswert der Verbundspannung 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 = 1,5 empfohlener Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $\gamma_{m,fi}$ = 1,0 empfohlener Teilsicherheitsbeiwert

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 dem temperaturabhängigen höchsten Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$.

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



Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen
Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur

Anhang C 3