

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0502
vom 20. Juli 2023

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

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Systeme für nachträglich
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

fischerwerke GmbH & Co. KG
Klaus-Fischer-Straße 1
72178 Waldachtal
DEUTSCHLAND

fischerwerke

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

ETA-22/0502 vom 19. September 2022

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 Injektionssystem fischer FIS RC II" durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss werden Betonstahl mit einem Durchmesser ϕ von 8 bis 32 mm oder der fischer Bewehrungsanker FRA oder FRA HCR in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und Injektionsmörtel FIS RC 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 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 statischer und quasi-statischer Beanspruchung	Siehe Anhang C 1, C 2 und C 5
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Siehe Anhang B 5, C 3 und C 4

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 5 und C 6

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 20. Juli 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

Bild A1.1:

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

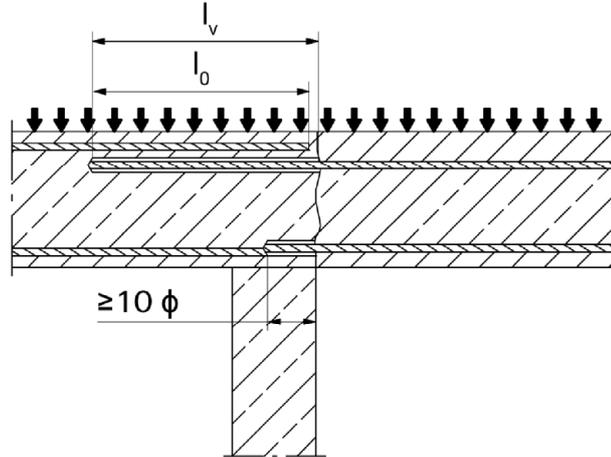


Bild A1.2:

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

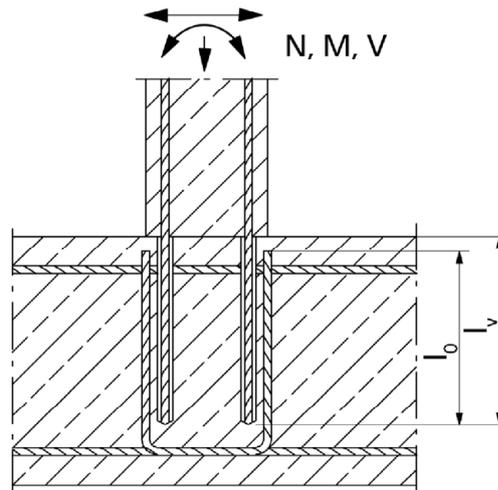
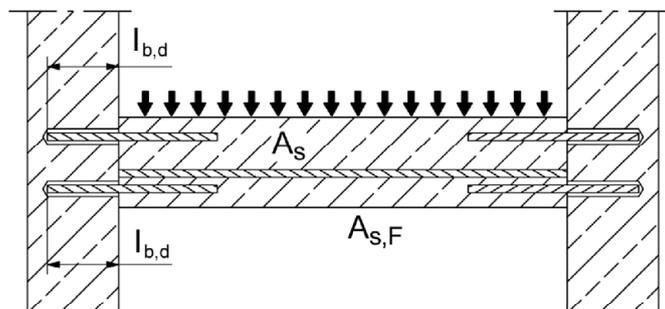


Bild A1.3:

Endverankerung von Platten oder Balken, die gelenkig gelagert berechnet wurden



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

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

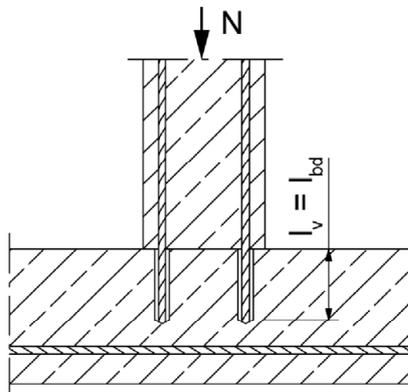
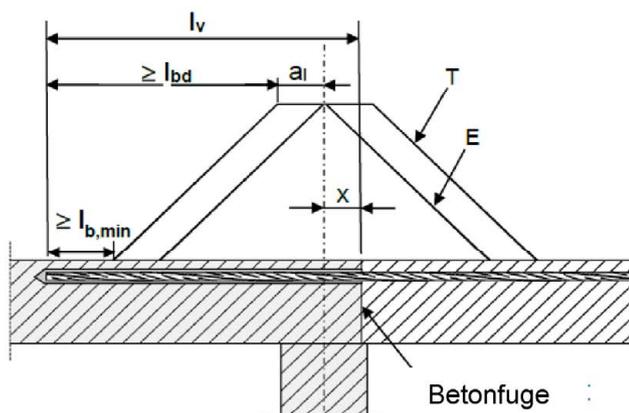


Bild A2.2:

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



(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 Querkraftübertragung 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 Injektionssystem FIS RC II

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 2

Anhang A 2

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele fischer Bewehrungsanker FRA

Bild A3.1:

Übergreifungsstoß einer durch ein Biegemoment beanspruchten Stütze an ein Fundament.

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

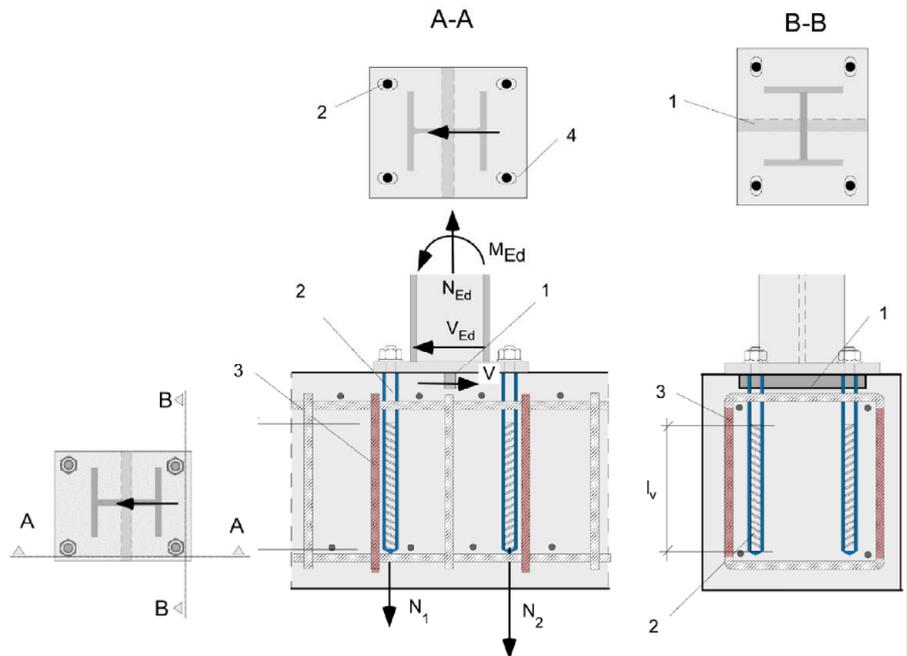
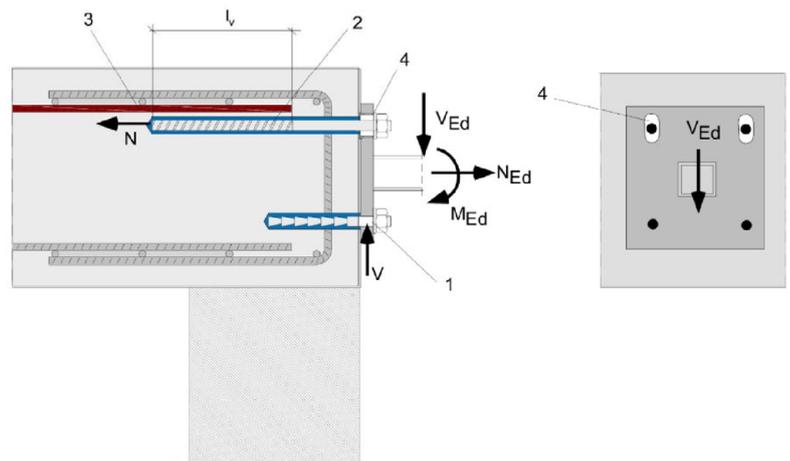


Bild A3.2:

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

1. Dübel zur Querkraftübertragung
2. fischer Bewehrungsanker FRA (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 Injektionssystem FIS RC II

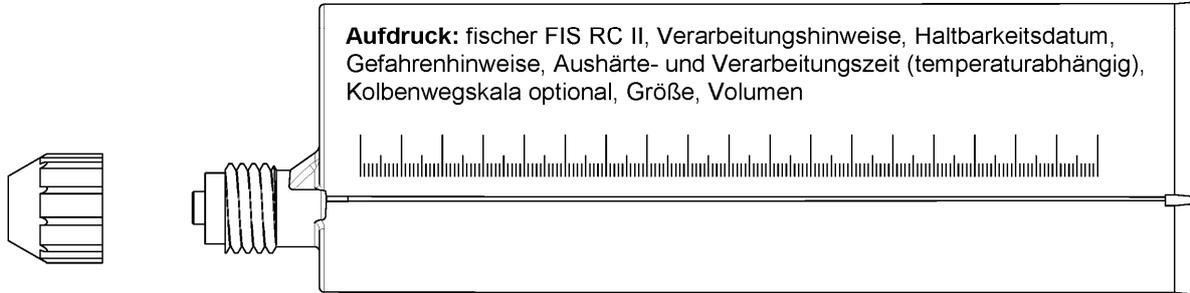
Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang A 3

Übersicht Systemkomponenten

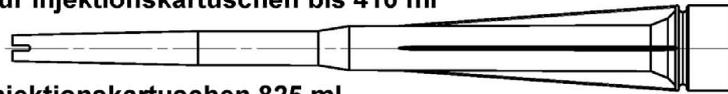
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS RC II mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



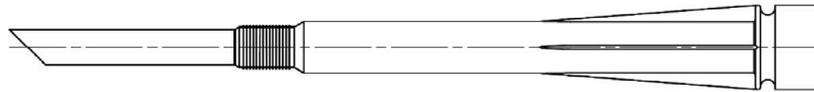
Injektionskartusche (Coaxialkartusche) FIS RC II mit Verschlusskappe; Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



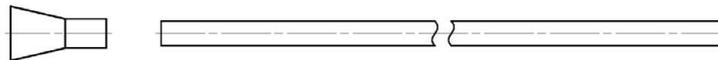
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



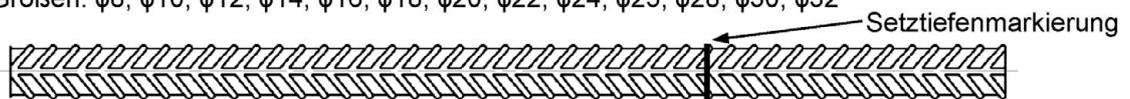
Statikmischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml



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



Betonstahl Größen: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 18$, $\phi 20$, $\phi 22$, $\phi 24$, $\phi 25$, $\phi 28$, $\phi 30$, $\phi 32$

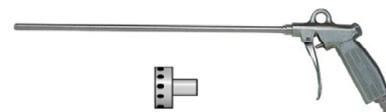


fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR; Größen: M12, M16, M20, M24



Ausbläser AB G

Druckluft-Reinigungsgerät ABP mit fischer Druckluftdüse



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Produktbeschreibung

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

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	18	20	22	24	25 ¹⁾	28	30	32	
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	25	25	30	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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Abbildungen nicht maßstäblich

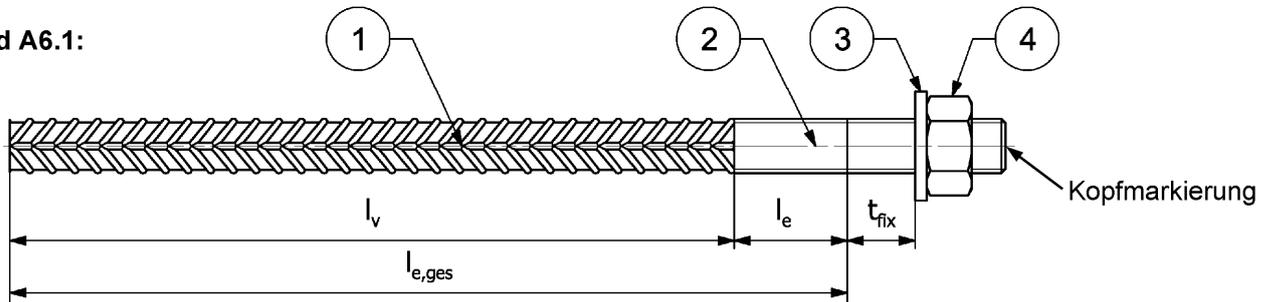
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

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 Bewehrungsankern FRA

Gewindedurchmesser		M12 ²⁾	M16	M20	M24 ²⁾
Nenn Durchmesser	ϕ [mm]	12	16	20	25
Bohrernenn Durchmesser	d_0 [mm]	14 16	20	25	30 35
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			
Maximales Durchgangsloch im Anbauteil ¹⁾	Vorsteck d_f [mm]	14	18	22	26
	Durchsteck d_f [mm]	16 18	22	26	32 ---
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_0 + 30$	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagedorndmoment	$\max T_{inst}$ [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 Bewehrungsankern FRA

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 mit Teil- oder Vollgewinde	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 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 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1:2014	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1:2014

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC 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 RC II mit ...			
		Betonstahl 	fischer Bewehrungsanker FRA 		
Hammerbohren oder Pressluftbohren mit Standardbohrer		alle Größen			
Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer "FHD", Heller "Duster Expert", Bosch "Speed Clean", Hilti "TE-CD, TE- YD")		Bohremmendurchmesser (d_0) 12 mm bis 35 mm			
Nutzungs- kategorie	11 Trockener oder nasser Beton	Alle Größen			
Statische und quasi-statische Beanspruchung im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2 C2.3	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2 C2.3 C5.1 C5.2
	gerissenen Beton				
Seismische Beanspruchung / Einwirkung		Alle Größen	Tabellen: C3.1 C3.2 C3.3 C4.1 C4.2 C4.3	Leistung nicht bewertet	
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf))			
Einbautemperatur		$T_{i,min} = -10\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$			
Gebrauchs- temperatur bereich	Temperatur- bereich	-40 °C bis +80 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)	
Brandeinwirkung		alle Größen	Anhang C 6	alle Größen	Tabelle C5.3
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II					Anhang B 1
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1					

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Beanspruchung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 32 mm; FRA M12 bis M24
- Seismische Einwirkung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 32 mm
- Brandbeanspruchung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 32 mm; FRA M12 bis M24

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) mit fischer Bewehrungsanker FRA:

- 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 eingemörtelte fischer Bewehrungsanker FRA 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.
- 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 Injektionssystem FIS RC II

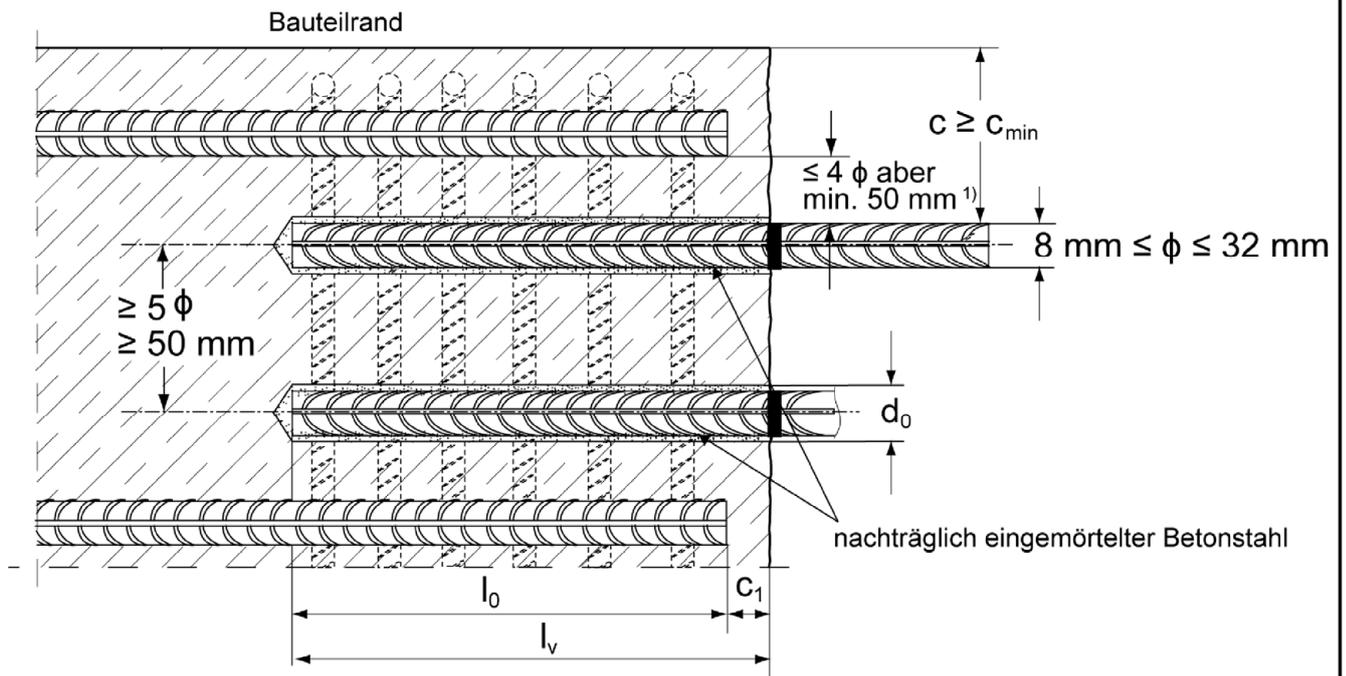
Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

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 aber mindestens 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und 4ϕ aber mindestens 50 mm 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 Nenn Durchmesser 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 Bohrerenn Durchmesser, siehe **Anhang B 6**

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

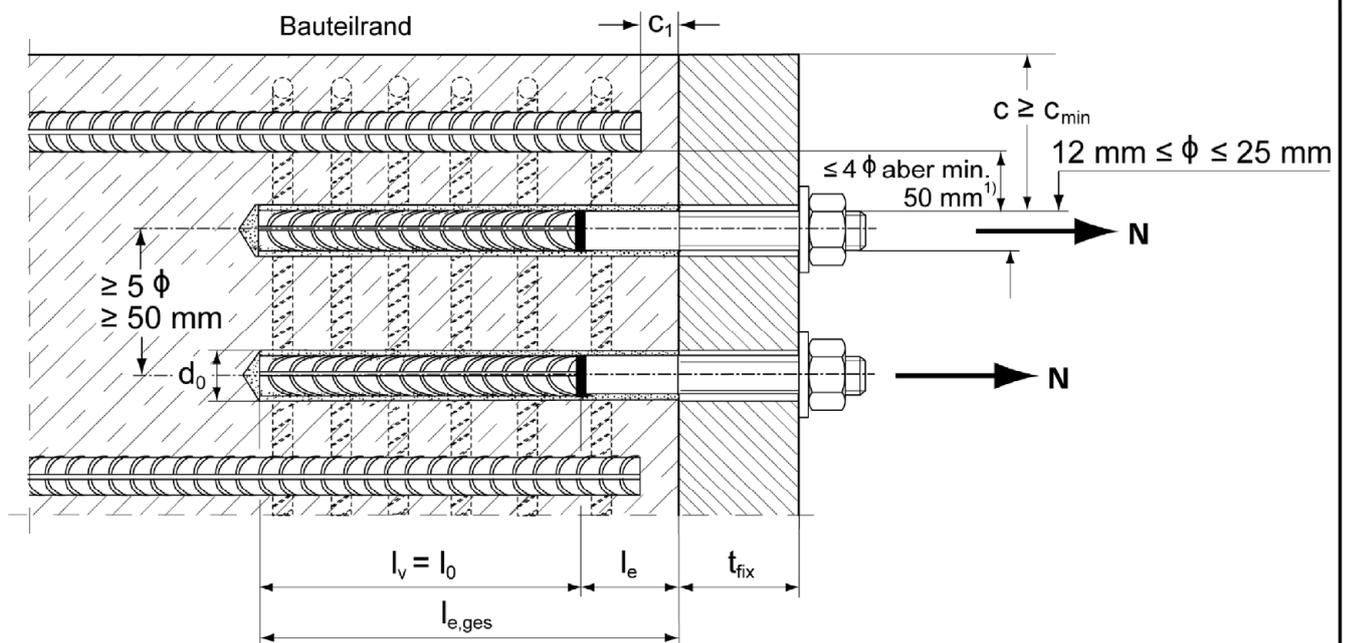
Verwendungszweck
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

Anhang B 3

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte fischer Bewehrungsanker FRA

Bild B4.1:

- fischer Bewehrungsanker FRA 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 Bewehrungsanker FRA die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.



¹⁾ Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ aber mindestens 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und 4ϕ aber mindestens 50 mm vergrößert werden.

c	Betondeckung des eingemörtelten fischer Bewehrungsankers FRA
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 Injektionssystem FIS RC II

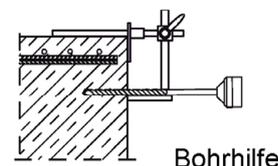
Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte fischer 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 ²⁾ [mm]	Mit Bohrhilfe ²⁾ [mm]
Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer	< 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. Die gleichen minimalen Betonüberdeckungen gelten für Betonstähle bei seismischer Beanspruchung $c_{min,seis} = 2 \phi$.
²⁾ Für FRA (HCR) $l_{e,ges}$ an Stelle von l_v .

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

Betonstahl ϕ [mm]	fischer Bewehrungs- anker FRA Gewinde [-]	Hand-Auspressgerät	Akku- und Pneumatik- Auspressgerät (klein)	Akku- und Pneumatik- Auspressgerät (groß)
		Kartuschengröße		
		< 500 ml	> 500 ml	
		$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]		$l_{v,max} / l_{e,ges,max}$ [mm]
8	---	1000	1000	1800
10	---		1200	
12	FRA M12 FRA HCR M12		1500	
14	---		1300	
16	FRA M16 FRA HCR M16	700	1000	2000
18, 20, 22, 24	FRA M20 FRA HCR M20		700	
25	FRA M24 FRA HCR M24	700	700	2000 $T_i > 0 \text{ °C}: 1500$ $T_i \leq 0 \text{ °C}: 2000$
28	---	700	700	
30, 32	---	700	700	

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

Bohrer-nenn-durch-messer d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	30	35	40
		Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	FIS MR Plus	≤ 90		≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210	
	FIS JMR	-	-	≤ 90	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220		≤ 250		

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC 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]	Maximal Verarbeitungszeit ¹⁾ t_{work}	Minimale Aushärtezeit ²⁾ t_{cure}
	FIS RC II	FIS RC II
-10 bis 0	20 min ³⁾	12 h
> 0 bis 5	13 min ³⁾	3 h
> 5 bis 10	9 min ³⁾	90 min
> 10 bis 20	5 min	60 min
> 20 bis 30	4 min	45 min
> 30 bis 40	2 min ⁴⁾	35 min

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

²⁾ In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

³⁾ Bei Temperaturen im Verankerungsgrund unter 10°C, muss die Mörtelkartusche auf +15°C erwärmt werden.

⁴⁾ Bei Temperaturen im Verankerungsgrund über 30°C, muss die Mörtelkartusche auf +15°C bis 20°C heruntergekühlt werden.

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

Betonstahl ϕ [mm]	fischer Bewehrungsanker FRA Gewinde	Bohren und Reinigen				Mörtelverfüllung	
		Bohrer-nenn-durch-messer d_0 [mm]	Bohr-schneiden-durch-messer d_{cut} [mm]	Stahlbürsten durch-messer d_b [mm]	Durch-messer der fischer Druckluft-düse [mm]	Durch-messer der Verlängerung [mm]	Injektions-hilfe [Farbe]
8 ¹⁾	---	10	$\leq 10,50$	11,0	---	9	---
		12	$\leq 12,50$	12,5			natur
10 ¹⁾	---	12	$\leq 12,50$	12,5	11	9	blau
		14	$\leq 14,50$	15			rot
12 ¹⁾	FRA M12 ¹⁾ FRA HCR M12 ¹⁾	14	$\leq 14,50$	15	15	9 oder 15	gelb
		16	$\leq 16,50$	17			grün
14	---	18	$\leq 18,50$	19	19	9 oder 15	schwarz
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	$\leq 20,55$	21,5			grau
18	FRA M20 FRA HCR M20	25	$\leq 25,55$	26,5	28	9 oder 15	braun
20							braun
22	---	30	$\leq 30,55$	32	28	9 oder 15	rot
24	---						braun
25 ¹⁾	FRA M24 ¹⁾ FRA HCR M24 ¹⁾	30	$\leq 30,55$	32	38	9 oder 15	rot
		35	$\leq 35,70$	37			rot
28	---	35	$\leq 35,70$	37	38	9 oder 15	rot
30	---	40	$\leq 40,70$	42			rot
32	---	40	$\leq 40,70$	42	38	9 oder 15	rot

¹⁾ Beide Bohrenennendurchmesser sind möglich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC 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!

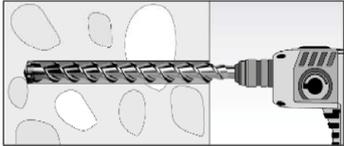
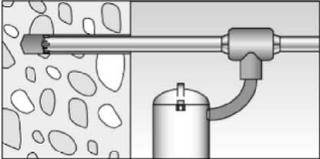
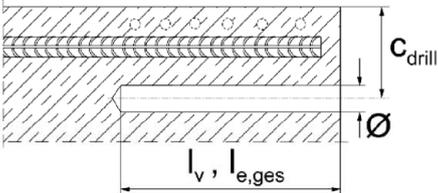
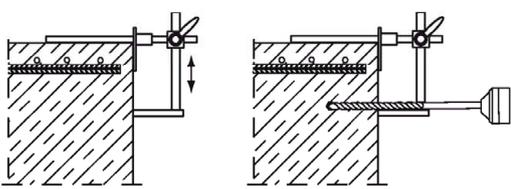
Bei der Arbeit mit FIS RC II geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.

Montageanleitung Teil 1; Montage mit FIS RC II

Bohrlocherstellung

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

1a	<p>Hammer- oder Pressluftbohren</p> 	<p>Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer. Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2.</p>
1b	<p>Hammerbohren mit Hohlbohrer</p> 	<p>Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hammerbohrer (Hohlbohrer). Absaugbedingungen siehe Bohrlochreinigung Anhang B 8 Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2.</p>
2		<p>Betonüberdeckung c messen und prüfen ($c_{drill} = c + \varnothing / 2$) Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren. Wenn möglich, Bohrhilfe verwenden.</p>
		<p>Für Bohrtiefen $l_v > 20$ cm Bohrhilfe verwenden. Drei Möglichkeiten: A) Bohrhilfe B) Latte oder Wasserwaage C) Visuelle Kontrolle</p> <p>Minimale Betonüberdeckung c_{min} siehe Tabelle B5.1.</p>

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

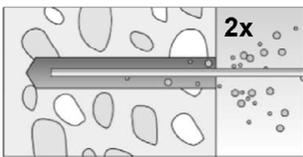
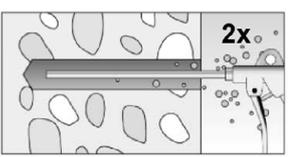
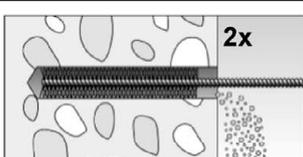
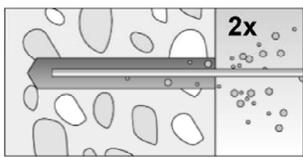
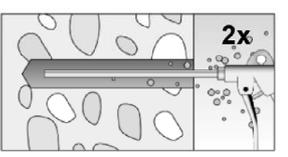
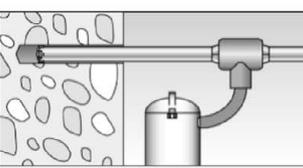
Verwendungszweck

Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

Anhang B 7

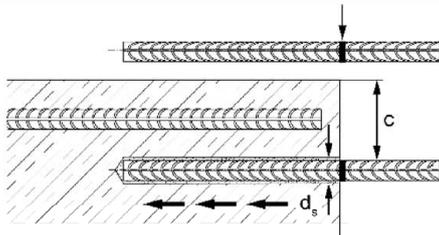
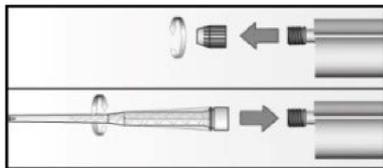
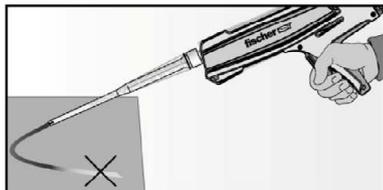
Montageanleitung Teil 2; Montage mit FIS RC II

Bohrlochreinigung

		Hammerbohren oder Pressluftbohren		
3a		Bohrloch reinigen: Bei $d_0 < 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.		Bei $d_0 \geq 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Passende fischer Druckluftdüse verwenden (siehe Tabelle B6.2).
		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 30$ mm eine Bohrmaschine benutzen. Die maximale Drehzahl während der Reinigung darf 550 Umdrehungen pro Minute nicht überschreiten. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Passende Bürsten verwenden (siehe Tabelle B6.2).		
		Bohrloch reinigen: Bei $d_0 < 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.		Bei $d_0 \geq 18$ mm und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Passende fischer Druckluftdüse verwenden (siehe Tabelle B6.2).
		Hammerbohren mit Hohlbohrer		
3b		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 notwendig.		
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II				
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung				Anhang B 8

Montageanleitung Teil 3; Montage mit FIS RC II

Vorbereitung der Betonstähle bzw. fischer Bewehrungsanker FRA und der Mörtelkartusche

4		<p>Nur saubere, ölfreie und trockene Betonstähle und fischer Bewehrungsanker FRA verwenden. Die Einbindetiefe l_v markieren (z. B. mit Klebeband) Den Betonstahl in das Bohrloch stecken und prüfen, ob die Bohrlochtiefe und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ übereinstimmen.</p>
5		<p>Die Verschlusskappe abschrauben. Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr 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>

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Verwendungszweck

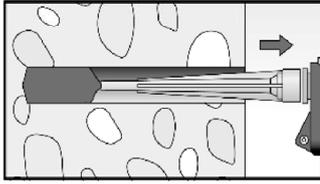
Montageanleitung Teil 3; Vorbereitung der Betonstähle / fischer Bewehrungsanker und der Mörtelkartusche

Anhang B 9

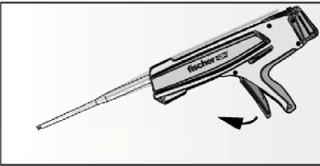
Montageanleitung Teil 4; Montage mit FIS RC II

Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe ≤ 250 mm

8a



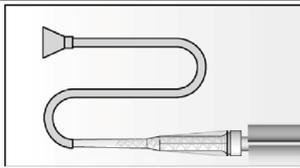
Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Statikmischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist.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



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

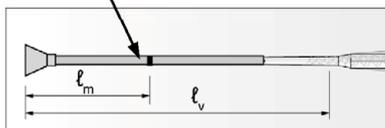
Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe

8b



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

Mörtelmengenmarkierung



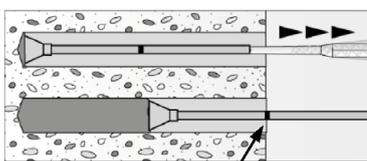
Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge l_m und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)

a) Faustformel:

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

b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge:

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

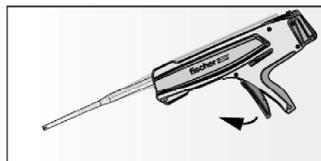


Mörtelmengenmarkierung

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.

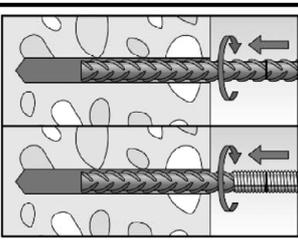
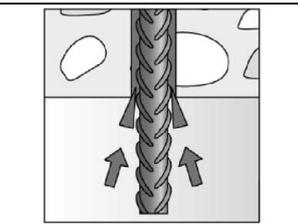
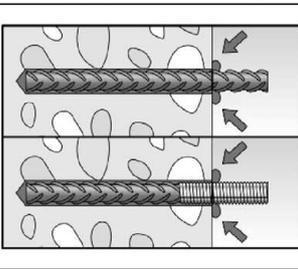
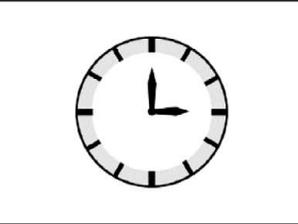
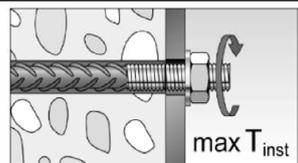
Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4, Mörtelinjektion

Anhang B 10

Montageanleitung Teil 5; Montage mit FIS RC II

Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker FRA

9		<p>Den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer Bewehrungsankers FRA</p>
10		<p>Bei Überkopfmontage den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA gegen Herausfallen mit Keilen sichern bis der Mörtel auszuhärten beginnt.</p>
11		<p>Nach dem Setzen des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker FRA muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein.</p> <p>Setzkontrolle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die gewünschte Setztiefe l_v ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist • Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund
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 FRA 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 Injektionssystem FIS RC II

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 5, Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

Anhang B 11

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen für Nutzungsdauer 50 Jahre

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 mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA 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 25	1,0					1,1		1,2	
28 bis 32	1,0								

Tabelle C1.2: Abminderungsfaktor k_b in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA 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 25	1,00								
28 bis 32	1,00					0,91	0,84	0,84	

Tabelle C1.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm^2 in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens und für gute Verbundbedingungen
 $f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$

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 mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungs- anker FRA 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 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28 bis 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

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

Anhang C 1

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen für Nutzungsdauer 100 Jahre

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 $\alpha_{lb,100y}$ gemäß **Tabelle C2.1** multipliziert werden.

Tabelle C2.1: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,100y}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA ϕ [mm]	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,100y}$								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 12	1,0				1,1		1,2	1,2	1,3
14 bis 25	1,0				1,1		1,2	1,2	1,2
28 bis 32	1,0								1,1

Tabelle C2.2: Abminderungsfaktor $k_{b,100y}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA ϕ [mm]	Abminderungsfaktor $k_{b,100y}$								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 12	1,00								
14 bis 25	1,00							0,92	0,86
28 bis 32	1,00			0,90	0,90	0,82	0,76	0,76	

Tabelle C2.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,100y}$ in N/mm² in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens und für gute Verbundbedingungen

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

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

$k_{b,100y}$: Abminderungsfaktor gemäß **Tabelle C2.2**

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA ϕ [mm]	Verbundspannung $f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]								
	Betonfestigkeitsklasse								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
14 bis 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
28 bis 32	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	3,0	3,0	3,0	3,4

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Leistungen

Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,100y}$, Abminderungsfaktor $k_{b,100y}$,
Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,100y}$

Anhang C 2

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen unter seismischer Einwirkung für die Nutzungsdauer 50 Jahre

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 $\alpha_{lb,seis}$ gemäß Tabelle C3.1 multipliziert werden.

Tabelle C3.1: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl ϕ [mm]	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis}$							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,0				1,1		1,2	
28 bis 32	1,0							

Tabelle C3.2: Abminderungsfaktor $k_{b,seis}$ für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren; Nutzungsdauer 50 Jahre

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl ϕ [mm]	Abminderungsfaktor $k_{b,seis}$							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,00							
28 bis 32	1,00				0,91	0,84	0,84	

Tabelle C3.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis} = f_{bd,PIR,seis,100y}$ in N/mm^2 für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren **unter seismischer Einwirkung** und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 50 Jahre

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

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl ϕ [mm]	Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$ [N/mm^2]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8-25	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28-32	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Leistungsdaten

Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis}$, Abminderungsfaktor $k_{b,seis}$, Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$

Anhang C 3

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen unter seismischer Einwirkung für die Nutzungsdauer 100 Jahre

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 $\alpha_{lb,seis,100y}$ gemäß Tabelle C4.1 multipliziert werden.

Tabelle C4.1: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis,100y}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeit und des Bohrverfahrens

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl ϕ [mm]	Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis,100y}$							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,0				1,1	1,2	1,2	1,3
14 bis 25					1,1	1,2	1,2	1,2
28 bis 32	1,0							1,1

Tabelle C4.2: Abminderungsfaktor $k_{b,seis,100y}$ für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren; Nutzungsdauer 100 Jahre

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl ϕ [mm]	Abminderungsfaktor $k_{b,seis,100y}$							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 bis 25	1,00							
14 bis 25	1,00						0,92	0,86
28 bis 32	1,00		0,90	0,90	0,82	0,76	0,76	

Tabelle C4.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis,100y}$ in N/mm² für Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren **unter seismischer Einwirkung** und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 100 Jahre

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

Hammerbohren / Hohlbohren / Pressluftbohren

Betonstahl ϕ [mm]	Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²]							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8-12	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
14-25	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
28-32	2,0	2,3	2,7	2,7	3,0	3,0	3,0	3,4

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Leistungsdaten

Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb,seis,100y}$, Abminderungsfaktor $k_{b,seis,100y}$, Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis,100y}$

Anhang C 4

Tabelle C5.1: Nennwert der charakteristischen Streckgrenze für den Betonstahl des fischer Bewehrungsankers FRA

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 für den Betonstahl	f_{yk}	[N/mm ²]	500	500	500	500
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,15			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Tabelle C5.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von fischer Bewehrungsanker FRA

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

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Tabelle C5.3: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen für fischer Bewehrungsanker FRA unter Brandbeanspruchung R30 bis R120

fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR				M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Brandbeanspruchung	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 Injektionssystem FIS RC II

Leistungen

Nennwert der charakt. Streckgrenze für Betonstahl des FRA, Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,fi}$ gegen Stahlversagen von fischer Bewehrungsanker FRA unter Brandbeanspruchung

Anhang C 5

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bzw. $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur für Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 (alle Bohrverfahren)

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bzw. $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$f_{bd,fi,(100y)} = k_{fi,(100y)}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,(100y)} \cdot \frac{\gamma_c}{\gamma_{m,fi}}$$

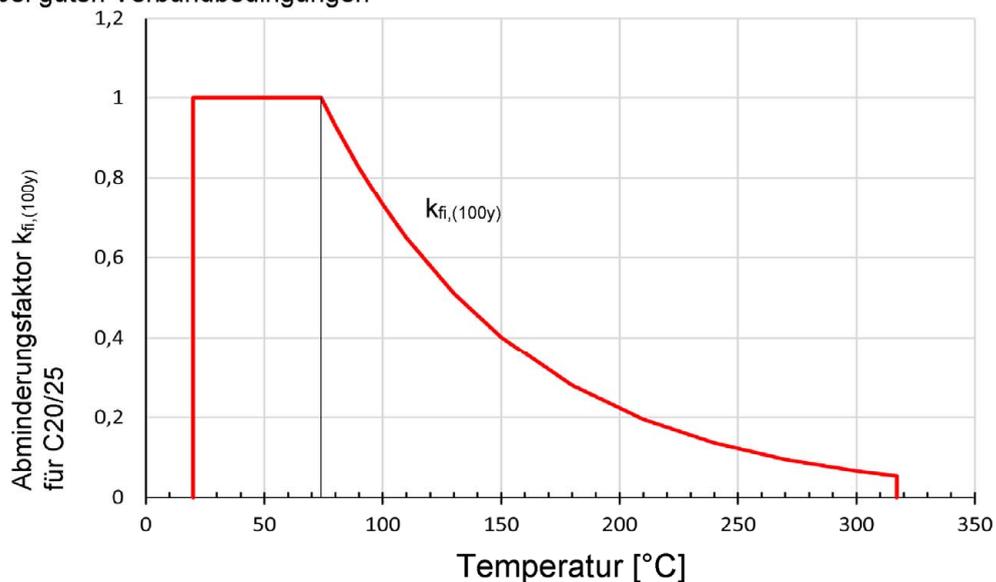
$$\text{Wenn: } \theta > 74 \text{ } ^\circ\text{C} \quad k_{fi,(100y)}(\theta) = \frac{24,308 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR,(100y)} \cdot 4,3} \leq 1,0$$

$$\text{Wenn: } \theta > \theta_{\max} (317 \text{ } ^\circ\text{C}) \quad k_{fi}(\theta) = 0$$

- $f_{bd,fi}$ = Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm² für Nutzungsdauer 50 Jahre
- $f_{bd,fi,100y}$ = Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm² für Nutzungsdauer 100 Jahre
- θ = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht
- $k_{fi}(\theta)$ = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur für Nutzungsdauer 50 Jahre
- $k_{fi,100y}(\theta)$ = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur für Nutzungsdauer 100 Jahre
- $f_{bd,PIR}$ = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im Kaltzustand gemäß **Tabelle C1.3** unter Berücksichtigung der Betonfestigkeitsklasse, des Durchmessers des Betonstahls, des Bohrverfahrens und der Verbundbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- $f_{bd,PIR,100y}$ = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im Kaltzustand gemäß **Tabelle C2.3** 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 $f_{bd,fi}$ bzw. $f_{bd,fi,100y}$

Bild C6.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi,(100y)}(\theta)$ für die Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guten Verbundbedingungen



Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS RC II

Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bzw. $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur

Anhang C 6