

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0388

für fischer Injektionssystem FIS RC II / FIS RC II Low Speed (Mörtel für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0388**
2. Verwendungszweck(e): **System für nachträglich eingemörtelte Bewehrung, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1-B11.**
3. Hersteller: **fischerwerke GmbH & Co. KG, Klaus-Fischer-Str. 1, 72178 Waldachtal, Deutschland**
4. Bevollmächtigter: **–**
5. AVCP - System/e: **1**
6. Europäisches Bewertungsdokument: **EAD 330087-01-0601 Edition 06/2021**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-22/0502; 2025-09-23**
Technische Bewertungsstelle: **DIBt- Deutsches Institut für Bautechnik**
Notifizierte Stelle(n): **2873 TU Darmstadt**

7. Erklärte Leistung(en):

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Charakteristischer Widerstand unter statische und quasi-statische Lasten:

Verbundfestigkeit nachträglich eingemörtelter Bewehrungsstab: Anhänge C1, C2

Abminderungsfaktor: Anhänge C1, C2

Erhöhungsfaktor minimale Verankerungstiefe: Anhänge C1, C2

Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen für den Bewehrungs-Zuganker: Anhang C5

Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung:

Verbundfestigkeit und Abminderungsfaktor unter seismischer Beanspruchung: Anhänge C3, C4

Minimale Betondeckung bei seismischer Belastung: Anhang B5

Sicherheit im Brandfall (BWR 2)

Brandverhalten: Klasse (A1)

Feuerwiderstand:

Verbundspannung bei erhöhten Temperaturen für nachträgliche Bewehrungsstäbe bewertet für 50 Jahre: Anhang C6

Verbundspannung bei erhöhten Temperaturen für nachträgliche Bewehrungsstäbe bewertet für 100 Jahre: Anhang C6

Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen für den Bewehrungs-Zuganker unter Brandeinwirkung: Anhang C5

8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder **–**
Spezifische Technische Dokumentation:

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung/den erklärten Leistungen. Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:



Dr. Ronald Mihala, Geschäftsführer Forschung und Entwicklung
Tumlingen, 2025-10-22



Dieter Pfaff, Bereichsgeschäftsführer Internationaler Produktionsverbund und Qualitätsmanagement

Diese Leistungserklärung wurde in mehreren Sprachen erstellt. Für alle Streitigkeiten, die sich aus der Auslegung ergeben, ist die Fassung in englischer Sprache maßgeblich.

Der Anhang enthält freiwillige und ergänzende Informationen in englischer Sprache, die über die (sprachneutral festgelegten) gesetzlichen Anforderungen hinausgehen.

Translation guidance Essential Characteristics and Performance Parameters for Annexes
Übersetzungshilfe der Wesentlichen Merkmale und Leistungsparameter für Annexes

Mechanical resistance and stability (BWR 1)		
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)		
	Characteristic resistance under static and quasi-static loading: Charakteristischer Widerstand unter statische und quasi-statische Lasten:	
1	Bond strength of post-installed rebar: Verbundfestigkeit nachträglich eingemörtelter Bewehrungsstab:	$f_{bd,PIR}$ [N/mm ²], $f_{bd,PIR,100y}$ [N/mm ²]
2	Bond efficiency factor: Abminderungsfaktor:	k_b [-], $k_{b,100y}$ [-]
3	Amplification factor for minimum anchorage length: Erhöhungsfaktor minimale Verankerungstiefe:	α_{lb} [-], $\alpha_{lb,100y}$ [-]
4	Characteristic resistance to steel failure for rebar tension anchors: Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen für den Bewehrungs-Zuganker:	$N_{RK,s}$ [kN]
	Characteristic resistance under seismic loading: Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung:	
5	Bond strength under seismic loading, Seismic bond efficiency factor: Verbundfestigkeit und Abminderungsfaktor unter seismischer Beanspruchung:	$f_{bd,PIR,seis}$ [N/mm ²], $k_{b,seis}$ [-], $f_{bd,PIR,seis,100y}$ [N/mm ²], $k_{b,seis,100y}$ [-]
6	Minimum concrete cover under seismic loading: Minimale Betondeckung bei seismischer Belastung:	$c_{min,seis}$ [mm]
Safety in case of fire (BWR 2)		
Sicherheit im Brandfall (BWR 2)		
7	Reaction to fire: Brandverhalten:	Class
	Resistance to fire: Feuerwiderstand:	
8	Bond strength at increased temperature for post-installed rebar assessed for 50 years: Verbundspannung bei erhöhten Temperaturen für nachträgliche Bewehrungsstäbe bewertet für 50 Jahre:	$f_{bd,fi}(\theta)$ [N/mm ²], $k_{fi}(\theta)$ [-], θ_{max} [°C]
9	Bond strength at increased temperature for post-installed rebar assessed for 100 years: Verbundspannung bei erhöhten Temperaturen für nachträgliche Bewehrungsstäbe bewertet für 100 Jahre:	$f_{bd,fi,100y}(\theta)$ [N/mm ²], $k_{fi,100y}(\theta)$ [-], θ_{max} [°C]
10	Characteristic resistance to steel failure for rebar tension anchors under fire exposure: Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen für den Bewehrungs-Zuganker unter Brandeinwirkung:	$N_{RK,s,fi}$ [kN]

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 RC II und FIS RC II Low Speed" 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 40 mm oder der fischer Bewehrungsanker FRA oder FRA HCR in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und Injektionsmörtel FIS RC II oder FIS RC II Low Speed 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

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

Bild A1.1:

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

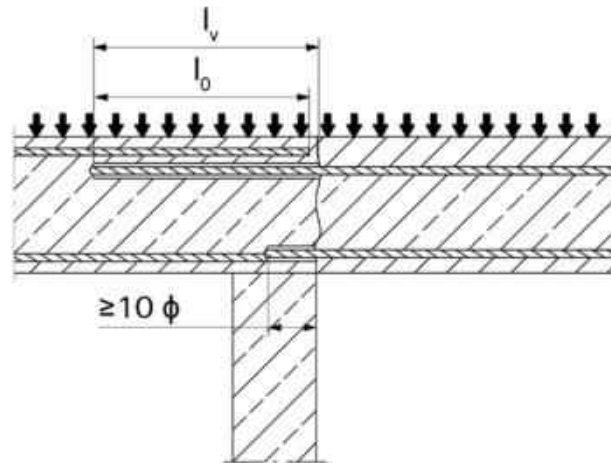


Bild A1.2:

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

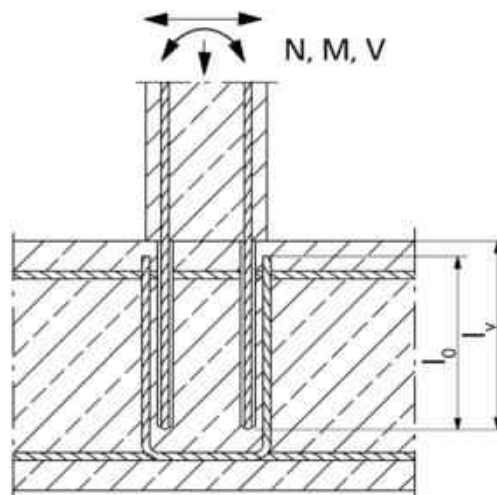
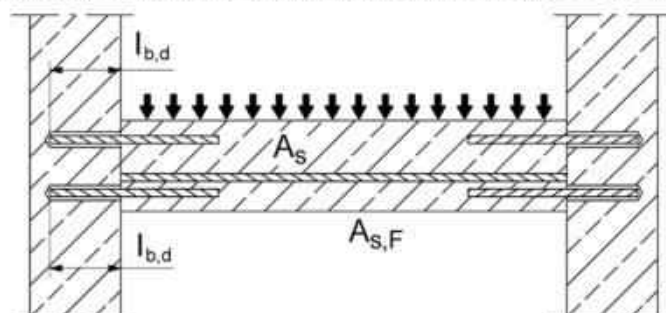


Bild A1.3:

Endverankerung von Platten oder Balken, die gelenkig gelagert berechnet wurden



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 1

Anhang A1

Appendix 2 / 24

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

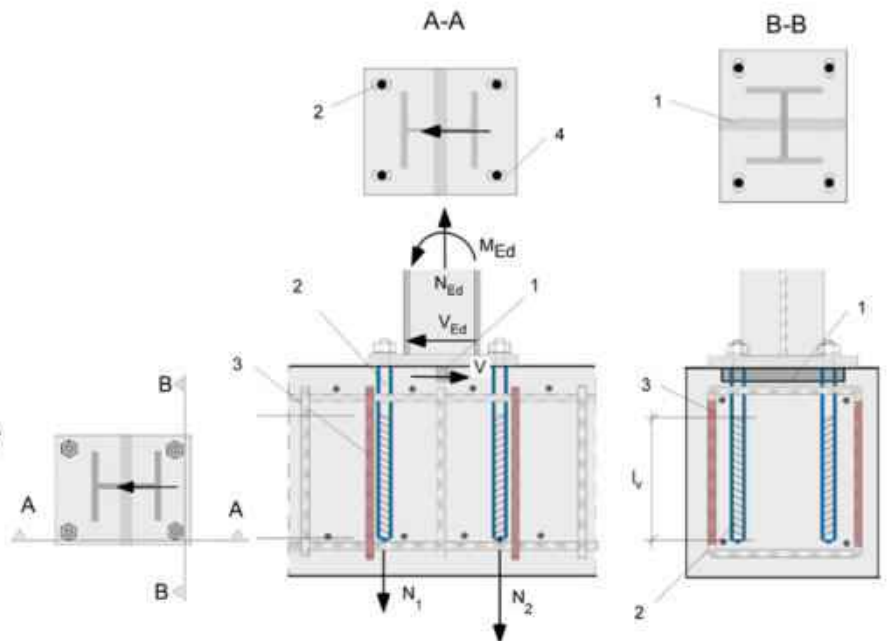
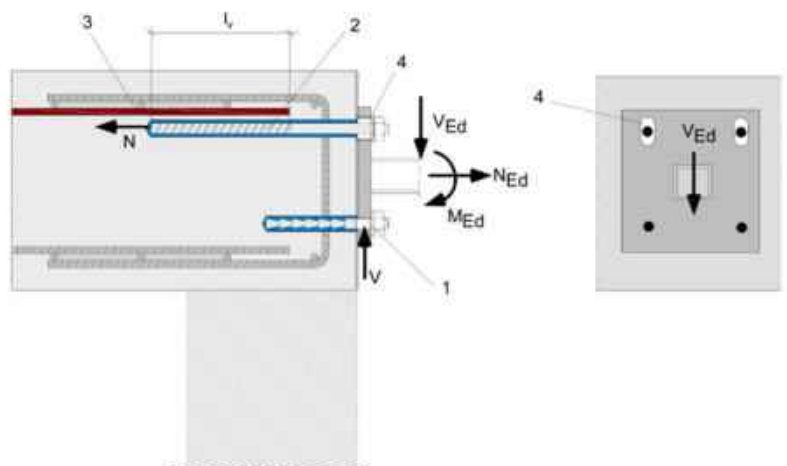


Bild A3.2:

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 1992-1-1:2011 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 europäischen technischen Bewertung (ETA).

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Produktbeschreibung

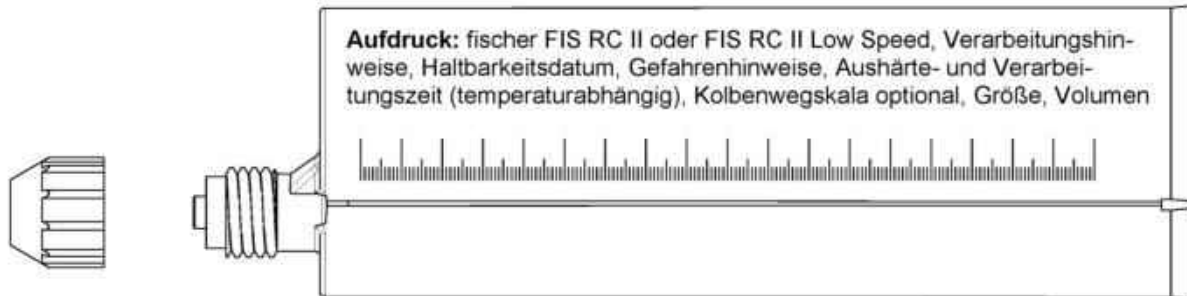
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang A3

Appendix 4 / 24

Übersicht Systemkomponenten

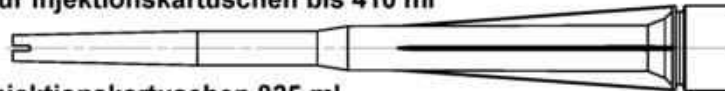
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS RC II mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



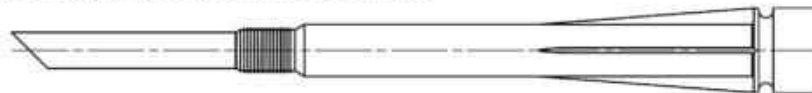
Injektionskartusche (Coaxialkartusche) FIS RC II mit Verschlusskappe; Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



Statikmischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml



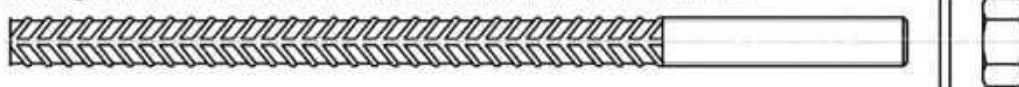
**Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus;
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS JMR**



Betonstahl Größen: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø18, Ø20, Ø22, Ø24, Ø25, Ø28, Ø30, Ø32, Ø40



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



Ausbläser AB G



Druckluft-Reinigungsgerät ABP mit fischer Druckluftdüse



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

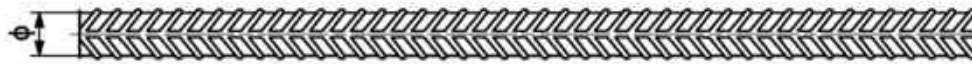
Produktbeschreibung

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

Anhang A4

Eigenschaften von Betonstahl

Bild A5.1:



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2011
- 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	40				
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	25	30	30	30	35	35	40	40	55
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: Werkstoffe für Betonstahl

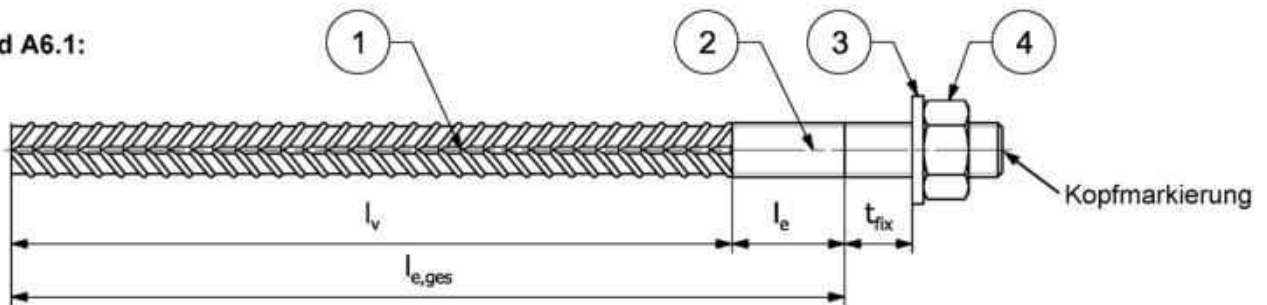
Bezeichnung	Betonstahl
Betonstahl EN 1992-1-1:2011, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed	Anhang A5 Appendix 6 / 24
Produktbeschreibung Eigenschaften und Werkstoffe von Betonstahl	

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	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_0 + 30$		$h_0 + 2d_0$			
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: Werkstoffe für fischer Bewehrungsankern FRA

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe	
		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: 2023	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80, gemäß EN 10088-1: 2023
3	Unterlegscheibe	Nichtrostender Stahl, gemäß EN 10088-1: 2023	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, gemäß EN 10088-1: 2023
4	Sechskantmutter	Nichtrostender Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1: 2023	Hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80, EN ISO 3506-2:2020, gemäß EN 10088-1: 2023

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Produktbeschreibung

Eigenschaften und Werkstoffe von fischer Bewehrungsankern

Anhang A6

Appendix 7 / 24

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") 		Bohrerinnendurchmesser (d ₀) 12 mm bis 35 mm				
Nutzungs-kategorie	I1 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 °C bis T _{i,max} = +40 °C				
Gebrauchs-temperaturbereich	Temperaturbereich	-40 °C bis +80 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)		
Brandeinwirkung		alle Größen	Anhang C6	alle Größen	Tabelle C5.3	
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed					Anhang B1 Appendix 8 / 24	
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1						

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Beanspruchung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 40 mm; FRA M12 bis M24.
- Seismische Beanspruchung / Einwirkung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 40 mm.
- Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 40 mm.
- Brandbeanspruchung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 40 mm; FRA M12 bis M24.

Verankerungsgrund:

- bewehrter oder unbewehrter, verdichteter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013+ A2:2021.
- Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+ A2:2021 für statische und quasi-statische Beanspruchung.
- Betonfestigkeitsklassen C16/20 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+ A2:2021 für seismische Beanspruchung / Einwirkung
- zulässiger Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206:2013+ A2:2021.
- 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 1992-1-1:2011 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 A6 Tabelle A6.2**.

Bemessung:

- Die ingenieurmäßige Bemessung nach EN 1992-1-1:2011, EN 1992-1-2:2011 und **Anhang B3 und B4** erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Planers.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Einbau:

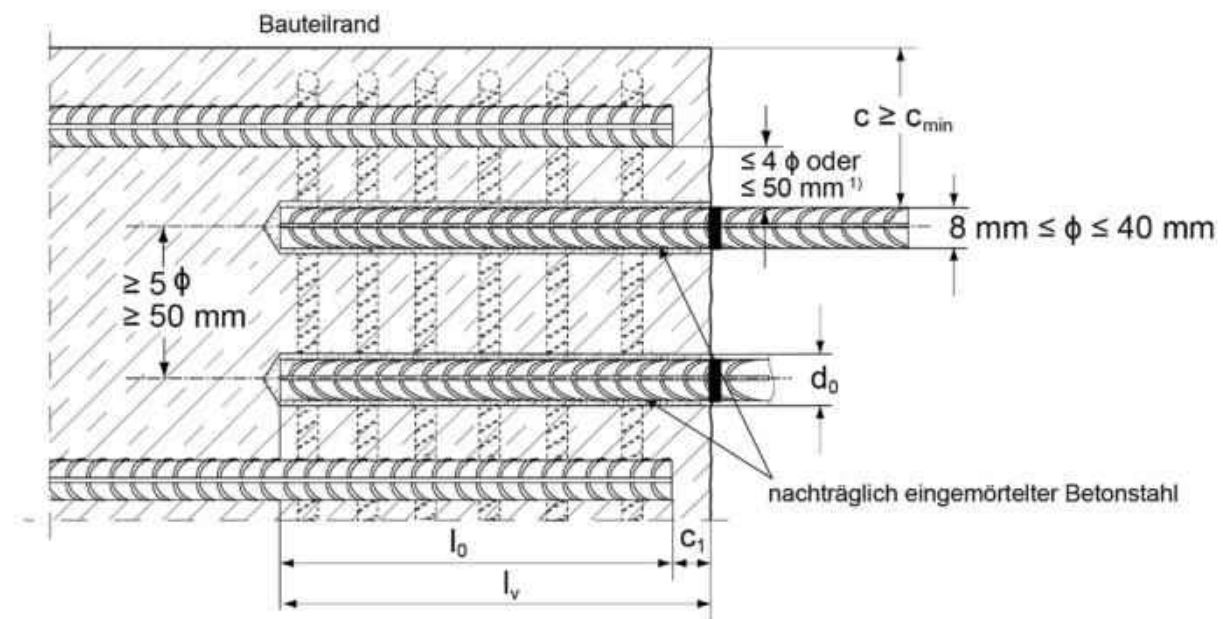
- Nachträglich eingemörtelter Betonstahl oder nachträglich eingemörtelte fischer Bewehrungsanker FRA sind durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle einzubauen. Die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und die Überwachung auf der Baustelle 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 fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed		Anhang B2 Appendix 9 / 24
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 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 1992-1-1:2011.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



¹⁾ Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und dem kleineren Wert von 4ϕ bzw. 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 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2
ϕ	Nenn Durchmesser Betonstahl
l_0	Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2011 bei statischer Belastung und gemäß EN 1998-1:2004+AC:2009, Abschnitt 5.6.3 bei Erdbebenbeanspruchung
l_v	wirksame Setztiefe, $\geq l_0 + c_1$
d_0	Bohrernenn Durchmesser, siehe Anhang B6

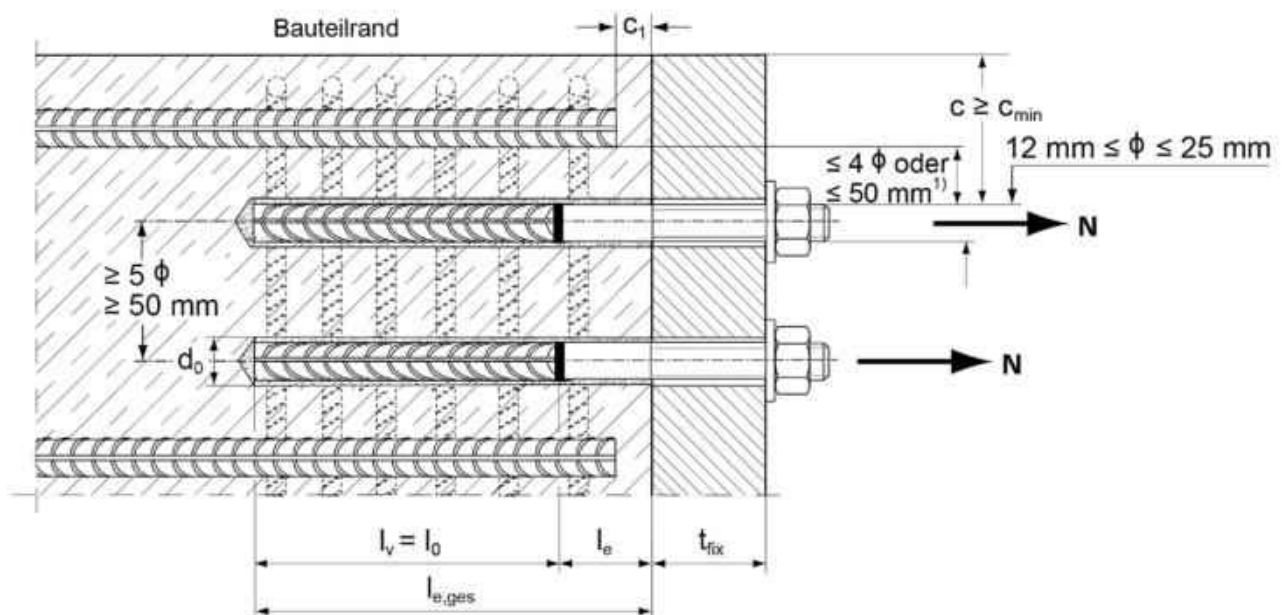
Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed		Anhang B3 Appendix 10 / 24
Verwendungszweck Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl		

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 oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und dem kleineren Wert von 4ϕ bzw. 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 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2
φ	Nerndurchmesser Betonstahl
l ₀	Länge des Übergreifungsstoßes, gemäß EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 8.7.3
l _{e,ges}	Setztiefe, $\geq l_0 + l_e$
d ₀	Bohrernenddurchmesser, siehe Anhang B6
l _e	Länge des eingemörtelten Gewindebereichs
t _{fix}	Dicke des Anbauteils
l _v	wirksame Setztiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

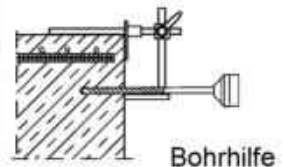
Verwendungszweck

Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte fischer Bewehrungsanker

Anhang B4

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 1992-1-1:2011 muss eingehalten werden.

Die gleichen minimalen Betonüberdeckungen gelten für Betonstähle bei seismischer Beanspruchung
 $c_{min, seism} = 2 \phi$.

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	fischer Bewehrungs- anker FRA	Hand-Auspressgerät	Akku- und Pneumatik- Auspressgerät (klein)	Akku- und Pneumatik- Auspressgerät (groß)
		Kartuschengröße		
		< 500 ml		> 500 ml
ϕ [mm]	Gewinde [-]	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			
14	---			
16	FRA M16 FRA HCR M16	1500	2000	
18, 20, 22, 24	FRA M20 FRA HCR M20	1300		
25	FRA M24 FRA HCR M24	1000		
28	---	700		
30, 32	---	700	700	T _i > 0 °C: 1500 T _i ≤ 0 °C: 2000
40	---	700	700	1300

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

Bohrernenndurch- messer	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	30	35	40	55
			≤ 90		≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210				
Bohrlochtiefe h_0 bei FIS MR Plus														
Verwendung FIS JMR			-	-	≤ 90	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220	≤ 250				

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Verwendungszweck

Minimale Betondeckung;

Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen

Anhang B5

Appendix 12 / 24

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 Low Speed	FIS RC II	FIS RC II Low Speed
-10	bis	-5	20 min ³⁾	-	12 h	-
>-5	bis	0	20 min ³⁾	40 min	12 h	5 d
> 0	bis	5	13 min ³⁾	30 min	3 h	48 h
> 5	bis	10	9 min ³⁾	20 min	90 min	24 h
> 10	bis	20	5 min	13 min	60 min	120 min
> 20	bis	30	4 min	9 min	45 min	60 min
> 30	bis	40	2 min ⁴⁾	7 min	35 min	45 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	fischer Bewehrungs- anker FRA	Bohren und Reinigen				Mörtelverfüllung	
		Bohrer- nenn- durch- messer	Bohr- schneiden- durchmesser	Stahlbürsten durch- messer	Durch- messer der fischer Druckluft- düse	Durch- messer der Verlängerung	Injektions- hilfe
ϕ [mm]	Gewinde	d ₀ [mm]	d _{cut} [mm]	d _b [mm]	[mm]	[mm]	[Farbe]
8 ¹⁾	---	10	≤ 10,50	11	---	9	---
		12	≤ 12,50	12,5			natur
10 ¹⁾	---	12	≤ 12,50	12,5	11		blau
		14	≤ 14,50	15			rot
12 ¹⁾	FRA M12 FRA HCR M12	14	≤ 14,50	15	15		gelb
		16	≤ 16,50	17			grün
14	---	18	≤ 18,50	19	9 oder 15	schwarz	
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	≤ 20,55	21,5		19	grau
		25	≤ 25,55	26,5			
18	FRA M20					25	≤ 25,55
20	FRA HCR M20	30	≤ 30,55	32			
22	---					30	≤ 30,55
24	---	30	≤ 30,55	32			
25 ¹⁾	FRA M24 FRA HCR M24					30	≤ 30,55
		35	≤ 35,70	37		38	natur
28	---	35	≤ 35,70	37			
30	---	40	≤ 40,70	42		38	natur
32							
40	---	55	≤ 55,70	58	38	natur	

¹⁾ Beide Bohrerennendurchmesser sind möglich.

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

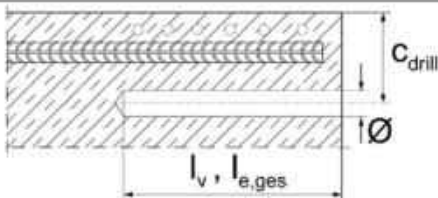
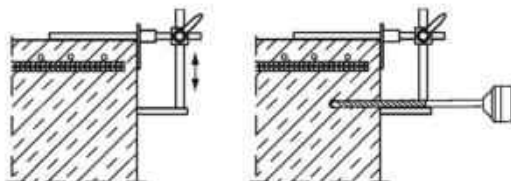
Verwendungszweck

Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Werkzeuge für die Bohrlocherstellung, Bohrlochreinigung und Mörtelverfüllung

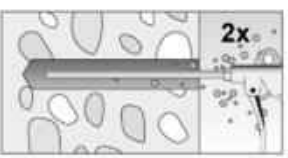
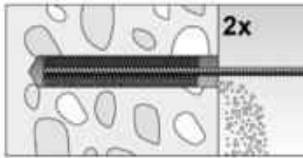
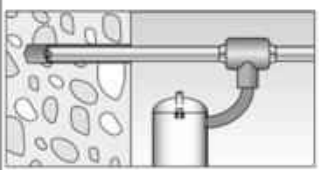
Anhang B6

Appendix 13 / 24

Sicherheitshinweise		
		Vor Benutzung bitte das Sicherheitsdatenblatt (SDB) für korrekten und sicheren Gebrauch lesen! Bei der Arbeit mit FIS RC II / FIS RC II Low Speed geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen. Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.
Montageanleitung Teil 1; Montage mit FIS RC II / FIS RC II Low Speed		
Bohrlocherstellung		
Bemerkung: Vor dem Bohren karbonisierten Beton entfernen; Kontaktflächen reinigen (siehe Anhang B2) Bei Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln.		
1a	Hammer- oder Pressluftbohren	 Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hartmetall-Hammerbohrer oder Pressluftbohrer. Bohrergrößen siehe Tabelle B6.2.
	Hammerbohren mit Hohlbohrer	
2		Betonüberdeckung c messen und prüfen ($c_{drill} = c + \varnothing / 2$) Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren. Wenn möglich, Bohrhilfe verwenden.
		Für Bohrtiefen $l_v > 20$ cm Bohrhilfe verwenden. Drei Möglichkeiten: A) Bohrhilfe B) Latte oder Wasserwaage C) Visuelle Kontrolle Minimale Betonüberdeckung c_{min} siehe Tabelle B5.1.
Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed		Anhang B7 Appendix 14 / 24
Verwendungszweck Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung		

Montageanleitung Teil 2; Montage mit FIS RC II / FIS RC II Low Speed

Bohrlochreinigung

Hammerbohren oder Pressluftbohren		
3a	 Bohrloch reinigen: Bei $d_0 < 18 \text{ mm}$ und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.	 Bei $d_0 \geq 18 \text{ mm}$ und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$). Passende fischer Druckluftdüse verwenden (siehe Tabelle B6.2).
	 Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 30 \text{ mm}$ 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 $d_0 < 18 \text{ mm}$ und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.	 Bei $d_0 \geq 18 \text{ mm}$ und Bohrtiefen l_v bzw. $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$). 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 fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

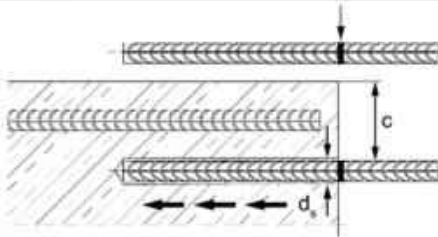
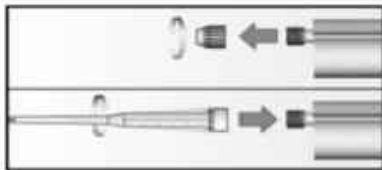
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung

Anhang B8

Appendix 15 / 24

Montageanleitung Teil 3; Montage mit FIS RC II / FIS RC II Low Speed

Vorbereitung der Betonstähle bzw. fischer Bewehrungsanker FRA und der Mörtelkartusche

4		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.
5		Die Verschlusskappe abschrauben. Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein).
6		Die Mörtelkartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.
7		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.

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Verwendungszweck

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

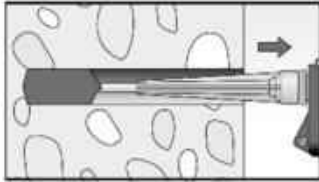
Anhang B9

Appendix 16 / 24

Montageanleitung Teil 4; Montage mit FIS RC II / FIS RC II Low Speed

Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe ≤ 250 mm

8a



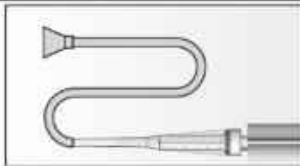
Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Statikmischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist.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



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

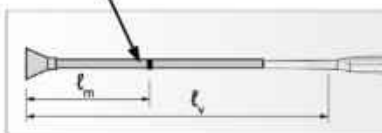
Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe

8b



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

Mörtelmengenmarkierung



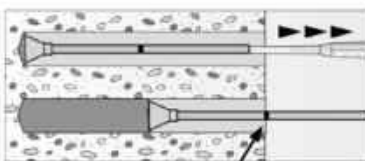
Jeweils eine Markierung für die erforderliche Mörtelmenge l_m und die Einbindetiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ anbringen (Klebeband oder Markierungsstift)

a) Faustformel:

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

b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge:

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



Mörtelmengenmarkierung

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

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

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



Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

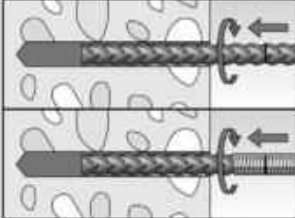
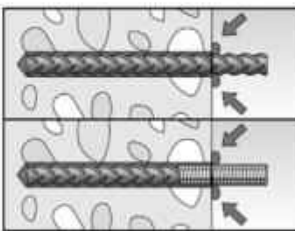
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4, Mörtelinjektion

Anhang B10

Appendix 17 / 24

Montageanleitung Teil 5; Montage mit FIS RC II / FIS RC II Low Speed

Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker FRA

9		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.
10		Bei Überkopfmontage den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA gegen Herausfallen mit Keilen sichern bis der Mörtel auszuhärten beginnt.
11		Nach dem Setzen des Betonstahls / fischer Bewehrungsanker FRA muss der Ringspalt vollständig mit Mörtel ausgefüllt sein. Setzkontrolle • Die gewünschte Setztiefe l_v, bzw. $l_{e,ges}$ ist erreicht, wenn die Setztiefenmarkierung am Bohrlochmund (Betonoberfläche) sichtbar ist. • Sichtbarer Mörtelaustritt am Bohrlochmund.
12		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. Eine Belastung des Bewehrungsanschlusses darf erst nach Ablauf der Aushärtezeit "t_{cure}" erfolgen (siehe Tabelle B6.1).
13		Montage des Anbauteils bei fischer Bewehrungsanker FRA, max T_{inst} siehe Tabelle A6.1.

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 5, Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

Anhang B11

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen für Nutzungsdauer 50 Jahre

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{0,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2011 müssen mit dem entsprechenden 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 - 25	1,00						1,10		1,20
28 - 32	1,00								
40	1,00			1,07	1,22	1,23	1,24	1,26	1,27

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 - 25	1,00								
28 - 32	1,00						0,91	0,84	0,84
40	1,00					0,90	0,82	0,76	0,71

Tabelle C1.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR}$ in N/mm² 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/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 1992-1-1:2011

k_b : Abminderungsfaktor gemäß **Tabelle C1.2**

Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer, Pressluftbohrer									
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker 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 - 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
28 - 32	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7
40	1,5	1,8	2,1	2,5	2,8				

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Leistungen

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

Anhang C1

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen für Nutzungsdauer 100 Jahre

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2011 müssen mit dem entsprechenden 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 - 12	1,00					1,10	1,20	1,20	1,30
14 - 25	1,00					1,10	1,20	1,20	1,20
28 - 32	1,00								1,10
40	1,00		1,02	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,25

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 - 12	1,00								
14 - 25	1,00							0,92	0,86
28 - 32	1,00				0,90	0,90	0,82	0,76	0,76
40	1,00				0,89	0,80	0,73	0,67	0,63

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 1992-1-1:2011

$k_{b,100y}$: 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 - 12	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
14 - 25	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7
28 - 32	1,6	2,0	2,3	2,7	2,7	3,0	3,0	3,0	3,4
40	1,5	1,8	2,1	2,5					

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Leistungen

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

Anhang C2

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

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{0,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2011 müssen mit dem entsprechenden 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 α _{lb,seis}							
	Betonfestigkeitsklasse							
	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
8 - 25	1,00					1,10		1,20
28 - 32	1,00							
40	- ¹⁾	1,00	1,07	1,22	1,23	1,24	1,26	1,27

¹⁾ keine Leistung bewertet

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 - 25	1,00							
28 - 32	1,00					0,91	0,84	0,84
40	¹⁾	1,00	0,86	0,76	0,69	0,63	0,58	0,54

¹⁾ keine Leistung bewertet

Tabelle C3.3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd,PIR,seis}$ in N/mm² 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
40	¹⁾	2,1						

¹⁾ keine Leistung bewertet

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Leistungsdaten

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

Anhang C3

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

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{0,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2011 müssen mit dem entsprechenden 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 – 12	1,00				1,10	1,20	1,20	1,30
14 – 25	1,00				1,10	1,20	1,20	1,20
28 – 32	1,00							1,10
40	¹⁾	1,02	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,25

¹⁾ keine Leistung bewertet.

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 – 12	1,00							
14 – 25	1,00						0,92	0,86
28 – 32	1,00			0,90	0,90	0,82	0,76	0,76
40	¹⁾	0,86	0,74	0,66	0,59	0,54	0,50	0,47

¹⁾ keine Leistung bewertet.

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

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
40	¹⁾	1,8						

¹⁾ keine Leistung bewertet.

Bewehrungsanschluss mit fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Leistungsdaten

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

Anhang C4

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	γ _{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]	62,0	111,0	173,0	236,5	
Teilsicherheitsbeiwert							
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N} ¹⁾	[-]	1,4				
¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen							
Tabelle C5.3: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von fischer Bewehrungsanker FRA unter Zugbeanspruchung und unter Brandbeanspruchung R30 bis R120							
fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR				M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung und 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 fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed							Anhang C5
Leistungen Nennwert der charakt. Streckgrenze für Betonstahl des FRA, Charakt. Widerstand N _{Rk,s,fi} gegen Stahlversagen von fischer Bewehrungsanker FRA unter Brandbeanspruchung							
							Appendix 23 / 24

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:

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

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

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

$f_{bd,fi}$ = 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 1992-1-1:2011

$f_{bd,PIR,100y}$ = 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 1992-1-1:2011

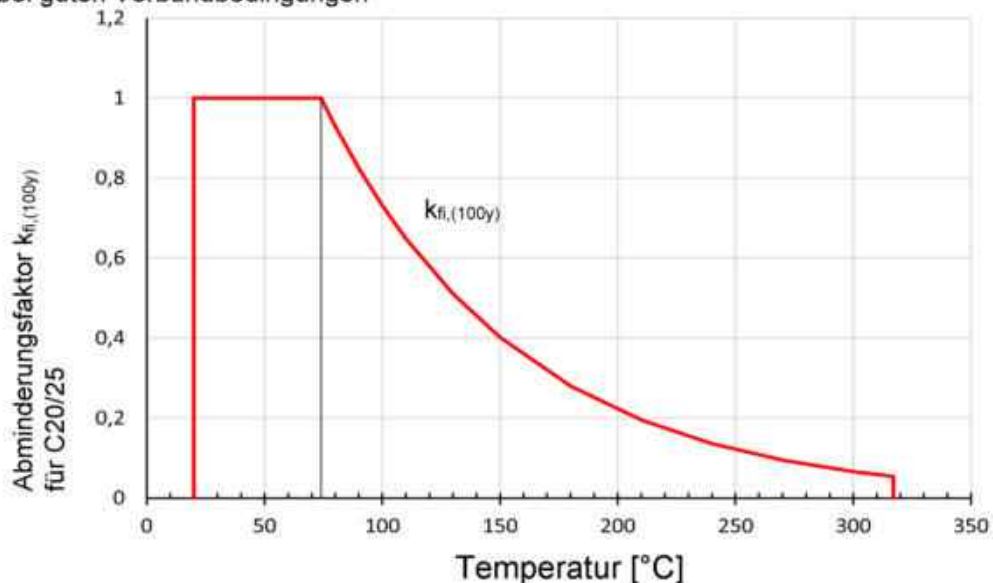
γ_c = 1,5 empfohlener Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1992-1-1:2011

$\gamma_{m,fi}$ = 1,0 empfohlener Teilsicherheitsbeiwert

Für den Nachweis bei erhöhter Temperatur muss die Verankerungstiefe nach EN 1992-1-1:2011

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 fischer Injektionssystem FIS RC II und FIS RC II Low Speed

Leistungen

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

Anhang C6