

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0331

für fischer Injektionssystem FIS V Plus (Mörtel für nachträgliche Bewehrungsanschlüsse)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0331**
2. Verwendungszweck(e): **System für nachträglich eingemörtelte Bewehrung, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1-B11.**
3. Hersteller: **fischerwerke GmbH & Co. KG, Otto-Hahn-Straße 15, 79211 Denzlingen, Deutschland**
4. Bevollmächtigter: **-**
5. AVCP - System/e: **1**
6. Europäisches Bewertungsdokument: **EAD 330087-01-0601 Edition 06/2021**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-20/0728; 2022-12-16**
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: Anhang C1

Abminderungsfaktor: Anhang C1

Erhöhungsfaktor minimale Verankerungslänge: Anhang C1

Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen unter Zugbeanspruchung vom Bewehrungsstab: Anhang C2

$f_{bd,PIR,100y}$ = NPD

$k_{b,100y}$ = NPD

$\alpha_{lb,100y}$ = NPD

Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung:

Verbundfestigkeit und Abminderungsfaktor unter seismischer Beanspruchung: NPD

Minimale Betondeckung bei seismischer Belastung: NPD

Sicherheit im Brandfall (BWR 2)

Brandverhalten: Klasse (A1)

Feuerwiderstand:

Verbundspannung bei erhöhten Temperaturen für nachträgliche Bewehrungsstäbe bewertet für 50 Jahre: Anhang C3

Verbundspannung bei erhöhten Temperaturen für nachträgliche Bewehrungsstäbe bewertet für 100 Jahre: NPD

Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen unter Zugbeanspruchung vom Bewehrungsstab unter Brandeinwirkung: Anhang C2

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.-Ing. Oliver Geibig, Geschäftsführer Business Units & Engineering
Tumlingen, 2023-01-02

Jürgen Grün, Geschäftsführer Chemie & Qualität

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 Verankerungslänge:	α_b [-], $\alpha_{b,100y}$ [-]
4	Characteristic resistance to steel failure for rebar tension anchors: Charakteristischer Widerstand für Stahlversagen unter Zugbeanspruchung vom Bewehrungsstab:	$N_{Rk,s}$ [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 unter Zugbeanspruchung vom Bewehrungsstab 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 Injektionssystem fischer FIS V Plus" 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 28 mm oder der fischer Bewehrungsanker FRA oder FRA HCR in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und Injektionsmörtel FIS V Plus oder FIS V Plus 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 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 und C 2
Charakteristischer Widerstand unter seismischer Beanspruchung	Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 2 und C 3

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 1

Bild A1.1:

Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

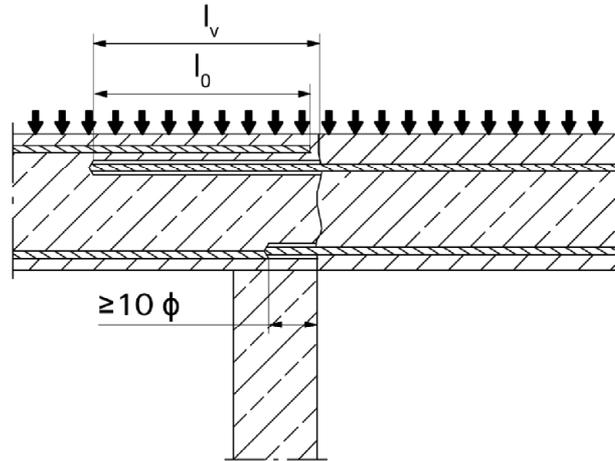


Bild A1.2:

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

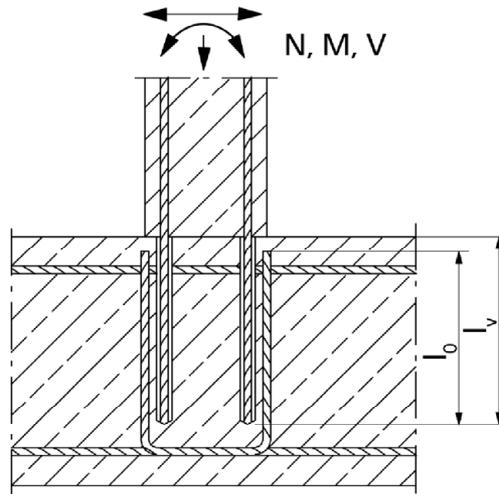
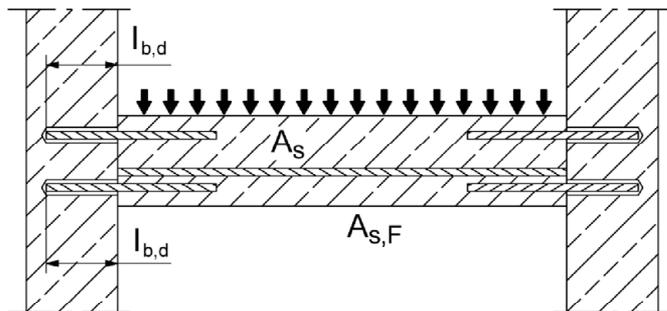


Bild A1.3:

Endverankerung von Platten oder Balken, die gelenkig gelagert berechnet wurden



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 1

Anhang A 1

Anhang 2 / 21

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele Betonstahl Teil 2

Bild A2.1:

Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

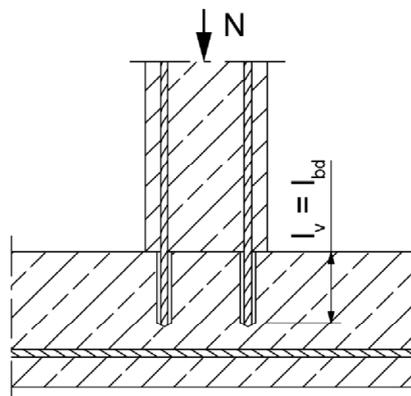
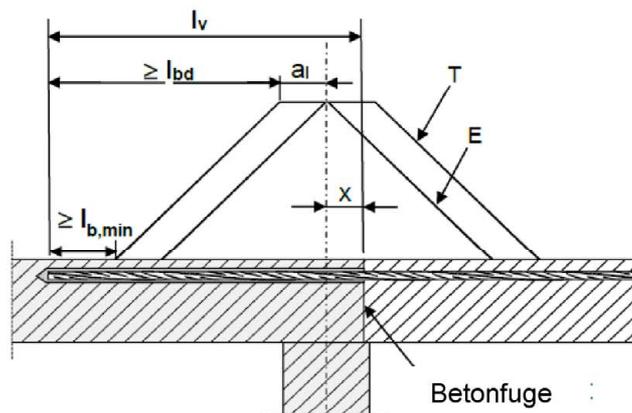


Bild A2.2:

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 1992-1-1:2011)

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 1992-1-1:2011 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Die Querkraftübertragung zwischen altem und neuem Beton ist nach EN 1992-1-1:2011 zu bemessen. Vorbereitung der Fugen gemäß **Anhang B 3** aus diesem Dokument.

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Betonstahl Teil 2

Anhang A 2

Anhang 3 / 21

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

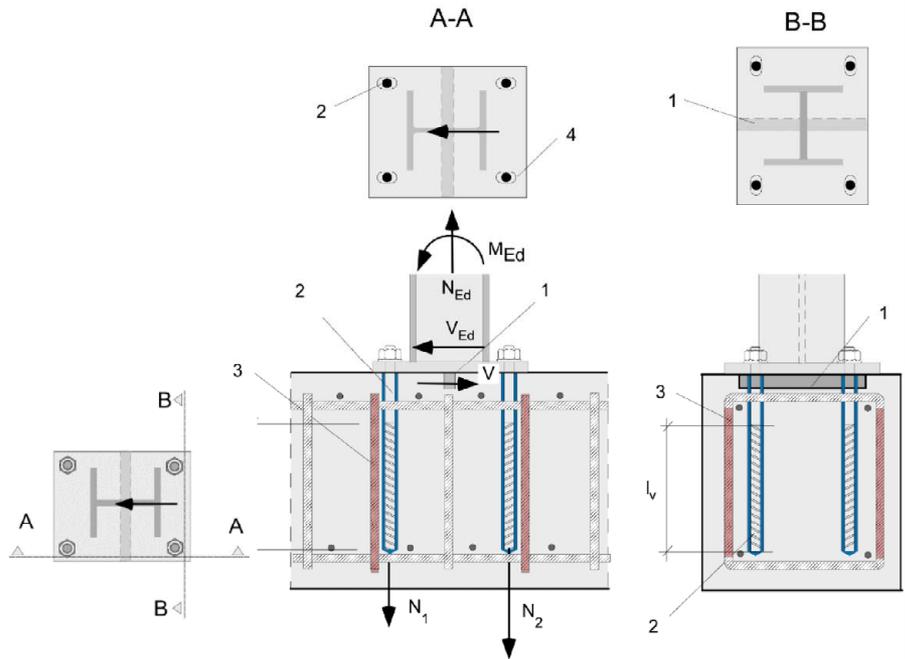
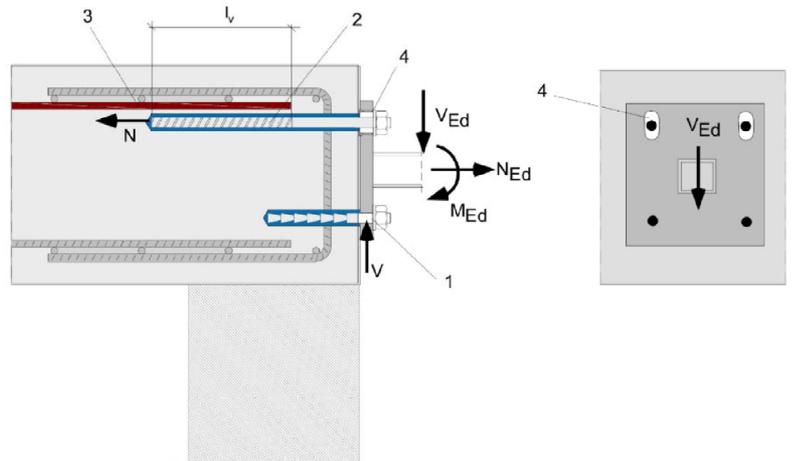


Bild A3.2:

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 europäisch technischen Bewertung (ETA)

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung

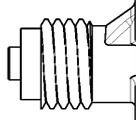
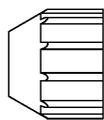
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang A 3

Anhang 4 / 21

Übersicht Systemkomponenten

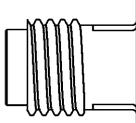
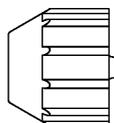
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS V Plus mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



Aufdruck: fischer FIS V Plus oder FIS V Plus Low Speed, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweise, Aushärte- und Verarbeitungszeit (temperaturabhängig), Kolbenwegskala optional, Größe, Volumen



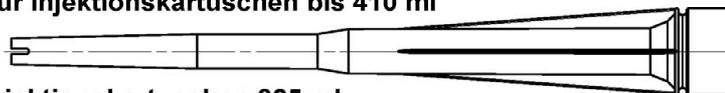
Injektionskartusche (Coaxialkartusche) FIS V Plus mit Verschlusskappe; Größen: 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



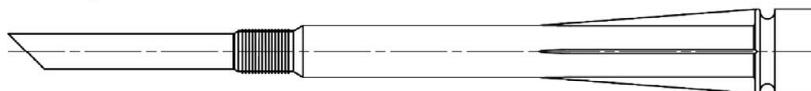
Aufdruck: fischer FIS V Plus oder FIS V Plus Low Speed, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweise, Aushärte- und Verarbeitungszeit (temperaturabhängig), Kolbenwegskala optional, Größe, Volumen



Statismischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



Statismischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml



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



Betonstahl Größen: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 20$, $\phi 25$, $\phi 28$



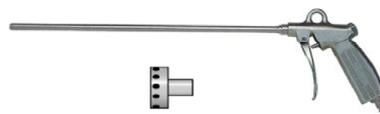
fischer Bewehrungsanker FRA / FRA HCR; Größen: M12, M16, M20, M24



Ausbläser AB G



Druckluft-Reinigungsgerät ABP mit fischer Druckluftdüse



Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung

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

Anhang A 4

Anhang 5 / 21

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	20	25 ¹⁾		28
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = l_v$											
Effektive Verankerungstiefe	l_v		Gemäß statischer Berechnung											
Minstdicke 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 1992-1-1:2011, 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 Injektionssystem FIS V Plus

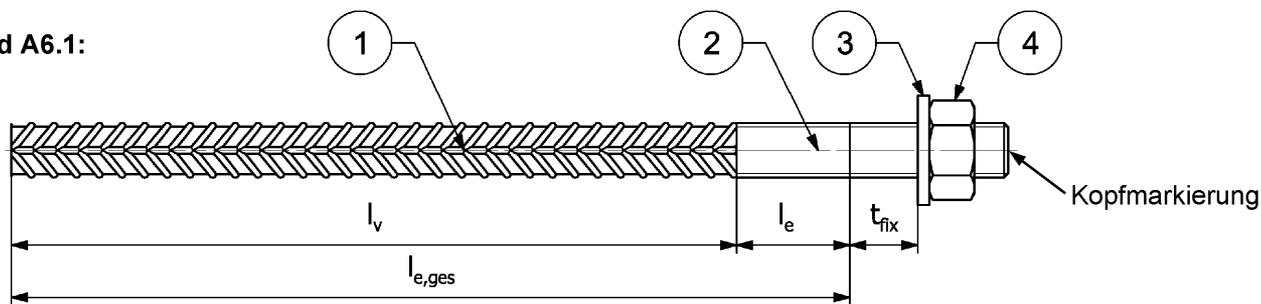
Produktbeschreibung
Eigenschaften und Materialien von Betonstahl

Anhang A 5

Anhang 6 / 21

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 Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	50		100	150	150	

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

²⁾ Beide Bohrernenn Durchmesser sind möglich

Tabelle A6.2: Materialien für fischer 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; $f_{tk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$; ($f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$)	
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 V Plus

Produktbeschreibung
Eigenschaften und Materialien von fischer Bewehrungsankern

Anhang A 6

Anhang 7 / 21

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		FIS V Plus 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	I1	Trockener oder nasser Beton		Alle Größen	
Statische und quasi-statische Beanspruchung im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3	alle Größen	Tabellen: C1.1 C1.2 C1.3 C2.1 C2.2
	gerissenen Beton				
Seismische Leistungskategorie		-1)		-1)	
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf))			
Einbautemperatur		T _{i,min} = 0 °C bis T _{i,max} = +40 °C			
Gebrauchstemp-eraturbereich		Temperaturbereich -40 °C to +80 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)	
Brandeinwirkung		alle Größen	Anhang C 3	alle Größen	Tabelle C2.3

¹⁾ Leistung nicht bewertet

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 1

Anhang B 1

Anhang 8 / 21

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Belastungen: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 28 mm; FRA M12 bis M24
- Brandbeanspruchung: Betonstahldurchmesser 8 mm bis 28 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 1992-1-1:2011 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 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 1992-1-1:2011, EN 1992-1-2:2011 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.
- Die vorhandene Bewehrung darf nicht beschädigt werden; Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrung nicht ersichtlich ist, muss diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

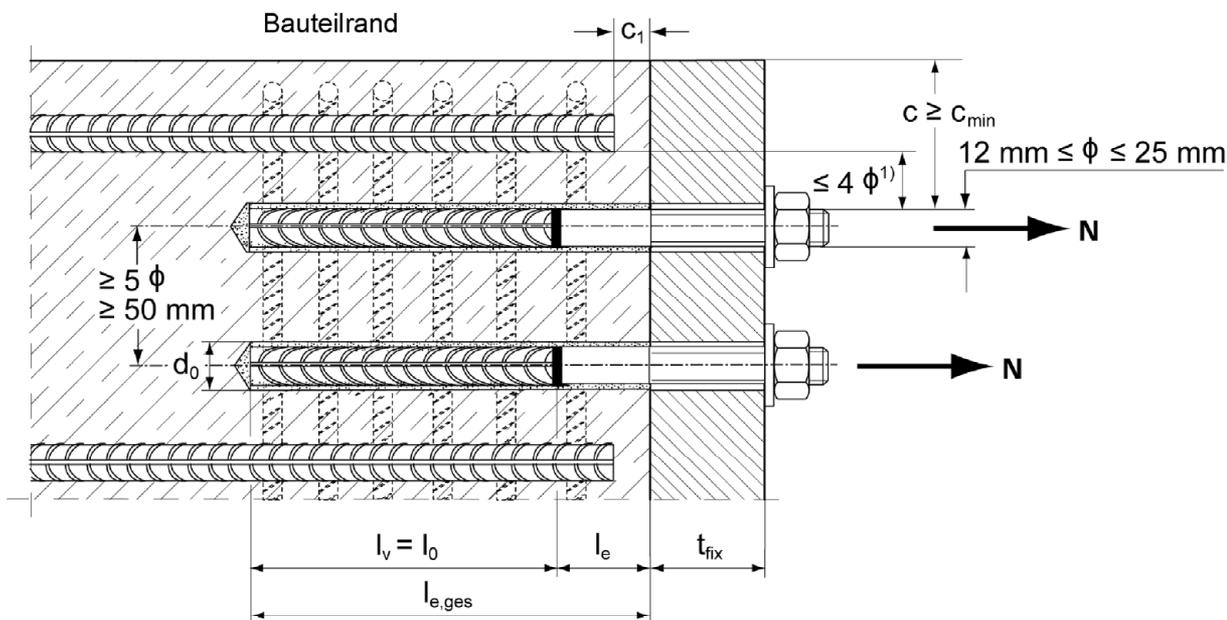
Anhang B 2

Anhang 9 / 21

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 Zuganker die Bohrlöcher als Langlöcher mit Achse in Richtung der Querkraft auszuführen.



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

- c Betondeckung des eingemörtelten fischer Bewehrungsankers 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 Nenndurchmesser 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 B 6**
- l_e Länge des eingemörtelten Gewindebereichs
- t_{fix} Dicke des Anbauteils
- l_v wirksame Setztiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck

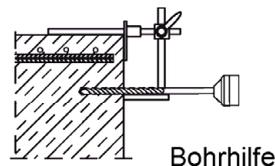
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelte fischer Bewehrungsanker

Anhang B 4

Anhang 11 / 21

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

Bohrmethode	Nenn Durchmesser Betonstahl ϕ [mm]	Minimale Betonüberdeckung c_{min}	
		Ohne Bohrhilfe [mm]	Mit Bohrhilfe [mm]
Hammerbohren mit Standardbohrer oder mit Hohlbohrer	< 25	$30 \text{ mm} + 0,06 l_v \geq 2 \phi$	$30 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \phi$
	≥ 25	$40 \text{ mm} + 0,06 l_v \geq 2 \phi$	$40 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \phi$
Pressluftbohren	< 25	$50 \text{ mm} + 0,08 l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 l_v$
	≥ 25	$60 \text{ mm} + 0,08 l_v \geq 2 \phi$	$60 \text{ mm} + 0,02 l_v \geq 2 \phi$



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.

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		
ϕ [mm]	Gewinde [-]	< 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
20	FRA M20 FRA HCR M20		700	
25	FRA M24 FRA HCR M24			
28	---			

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

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

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Minimale Betondeckung;
Auspressgeräte, zugehörige Kartuschen und maximale Einbindetiefen

Anhang B 5

Anhang 12 / 21

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

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit ¹⁾ t_{work}		Minimale Aushärtezeit ²⁾ t_{cure}	
	FIS V Plus	FIS VS Plus Low Speed	FIS V Plus	FIS VS Plus Low Speed
0 bis 5 ³⁾	13 min	---	3 h	6 h
> 5 bis 10 ³⁾	9 min	20 min	90 min	3 h
> 10 bis 20	5 min	10 min	60 min	2 h
> 20 bis 30	4 min	6 min	45 min	60 min
> 30 bis 40 ⁴⁾	2 min	4 min	35 min	60 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	
		Bohrernenn-durchmesser d_0 [mm]	Bohr-schneiden-durchmesser 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	11		natur
10 ¹⁾	---	12	$\leq 12,50$	12,5		15	9 oder 15
		14	$\leq 14,50$	15	19		
12 ¹⁾	FRA M12 ¹⁾ FRA HCR M12 ¹⁾	14	$\leq 14,50$	15		28	9 oder 15
		16	$\leq 16,50$	17	19		
14	---	18	$\leq 18,50$	19		28	9 oder 15
16	FRA M16 FRA HCR M16	20	$\leq 20,55$	21,5	28		
20	FRA M20 FRA HCR M20	25	$\leq 25,55$	26,5		28	9 oder 15
25 ¹⁾	FRA M24 ¹⁾ FRA HCR M24 ¹⁾	30	$\leq 30,55$	32	28		
		35	$\leq 35,70$	37		28	9 oder 15
28	---	35	$\leq 35,70$	37			

1) Beide Bohrernenn-durchmesser sind möglich.

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

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

Anhang B 6

Anhang 13 / 21

Sicherheitshinweise



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

Bei der Arbeit mit FIS V Plus/ FIS VS Plus Low Speed geeignete Schutzkleidung, Schutzbrille und Schutzhandschuhe tragen.

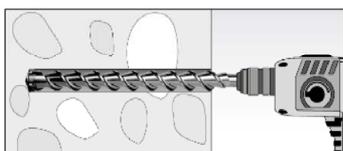
Wichtig: Bitte Gebrauchsanweisung beachten, die jeder Verpackung beiliegt.

Montageanleitung Teil 1; Montage mit FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

Bohrlocherstellung

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

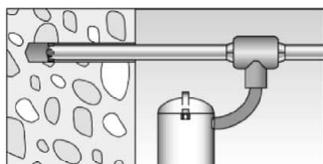
1a Hammer- oder Pressluftbohren



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

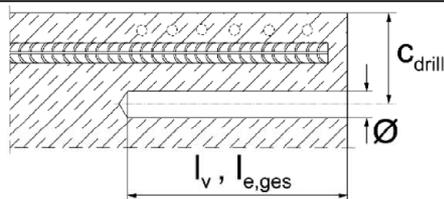
Bohrergrößen siehe **Tabelle B6.2**.

1b Hammerbohren mit Hohlbohrer



Die Bohrlocherstellung bis zur erforderlichen Setztiefe erfolgt dreh Schlagend mit einem Hammerbohrer (Hohlbohrer).

Absaugbedingungen siehe Bohrlochreinigung **Anhang B 8**.
Bohrergrößen siehe **Tabelle B6.2**.

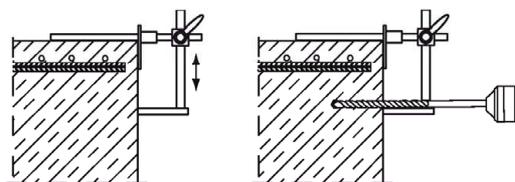


Betonüberdeckung c messen und prüfen
($c_{drill} = c + \varnothing / 2$)

Parallel zum Rand und zur bestehenden Bewehrung bohren.

Wenn möglich, Bohrhilfe verwenden.

2



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 Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck

Sicherheitshinweise; Montageanleitung Teil 1, Bohrlocherstellung

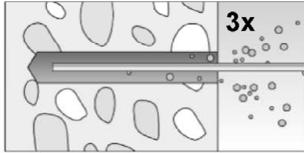
Anhang B 7

Anhang 14 / 21

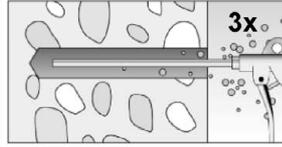
Montageanleitung Teil 2; Montage mit FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

Bohrlochreinigung

Hammerbohren oder Pressluftbohren

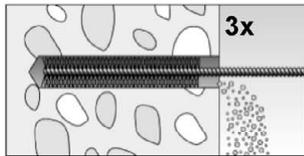


Bohrloch reinigen:
Bei $d_0 < 18$ mm und
Bohrtiefen l_v bzw.
 $l_{e,ges} \leq 12 \cdot \phi$
Bohrloch dreimal von
Hand ausblasen.

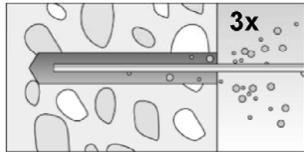


Bei $d_0 > 18$ mm und
Bohrtiefen l_v bzw.
 $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch
dreimal unter Verwen-
dung ölfreier Druckluft
ausblasen ($p \geq 6$ bar).
Passende fischer Druck-
luftdüse verwenden
(siehe **Tabelle B6.2**).

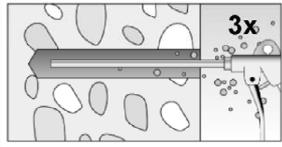
3a



Bohrloch dreimal ausbürsten. Für Bohrdurchmesser $d_0 \geq 30$ mm eine Bohrmaschine benutzen. Die maximale Drehzahl während der Reinigung darf 550 Umdrehungen pro Minute nicht überschreiten. Bei tiefen Bohrlochern 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 dreimal von
Hand ausblasen.

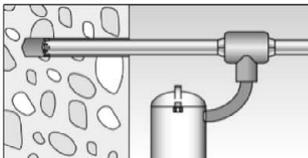


Bei $d_0 > 18$ mm und
Bohrtiefen l_v bzw.
 $l_{e,ges} > 12 \cdot \phi$ Bohrloch
dreimal unter Verwen-
dung ölfreier Druckluft
ausblasen ($p \geq 6$ bar).
Passende fischer Druck-
luftdüse verwenden
(siehe **Tabelle B6.2**).

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 V Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2, Bohrlochreinigung

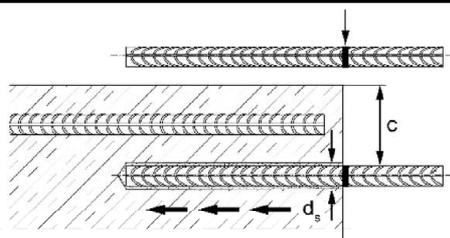
Anhang B 8

Anhang 15 / 21

Montageanleitung Teil 3; Montage mit FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

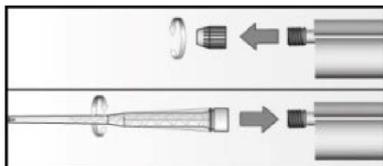
Vorbereitung der Betonstähle bzw. fischer Bewehrungsanker FRA und der Mörtelkartusche

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



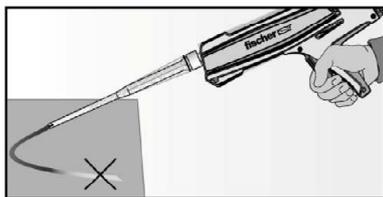
Die Verschlusskappe abschrauben.
Den Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein).

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 Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck

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

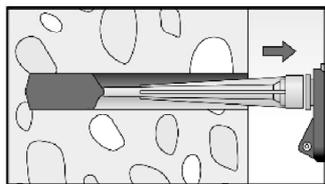
Anhang B 9

Anhang 16 / 21

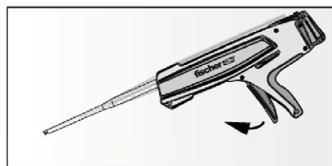
Montageanleitung Teil 4; Montage mit FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe ≤ 250 mm

8a

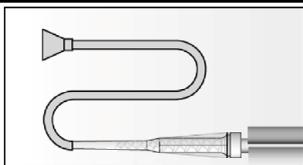


Das Bohrloch vom Grund her mit Mörtel verfüllen. Bei jedem Hub den Statikmischer langsam zurückziehen. Luftblasen sind zu vermeiden. Das Bohrloch zu ca. 2/3 mit Mörtel verfüllen, um sicher zu gehen, dass der Ringspalt zwischen Betonstahl und Beton über die gesamte Einbindetiefe vollständig verfüllt ist.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



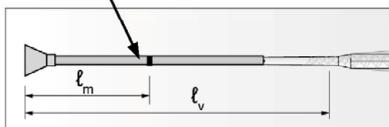
Nach der Bohrlochverfüllung Auspressgerät entspannen, um Mörtelnachlauf zu vermeiden.

Mörtelinjektion; Bohrlochtiefe



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)

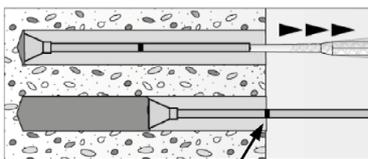
a) Faustformel:

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

b) Genaue Gleichung für die optimale Mörtelmenge:

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

8b

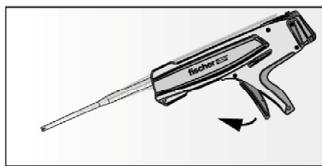


Mörtelmengenmarkierung

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 V Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4, Mörtelinjektion

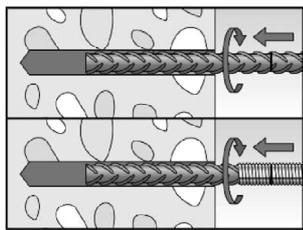
Anhang B 10

Anhang 17 / 21

Montageanleitung Teil 5; Montage mit FIS V Plus / FIS VS Plus Low Speed

Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker FRA

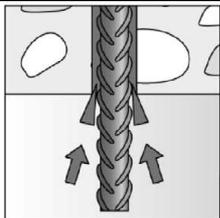
9



Den Betonstahl / fischer Bewehrungsanker FRA in das verfüllte Bohrloch bis zur Setztiefenmarkierung einführen.

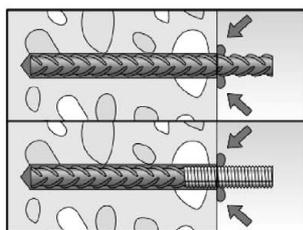
Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer Bewehrungsankers FRA.

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 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,
 $max T_{inst}$ **siehe Tabelle A6.1**.

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 5, Setzen des Betonstahls bzw. fischer Bewehrungsanker

Anhang B 11

Anhang 18 / 21

Minimale Verankerungslängen und minimale Übergreifungslängen

Die minimale Verankerungslänge $l_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $l_{o,min}$ entsprechend EN 1992-1-1:2011 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	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	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 1992-1-1:2011

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	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,4	3,4	3,7

Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

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

Anhang C 1

Anhang 19 / 21

Tabelle C2.1: 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 C2.2: 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 C2.3: 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 V Plus

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 2

Anhang 20 / 21

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

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

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

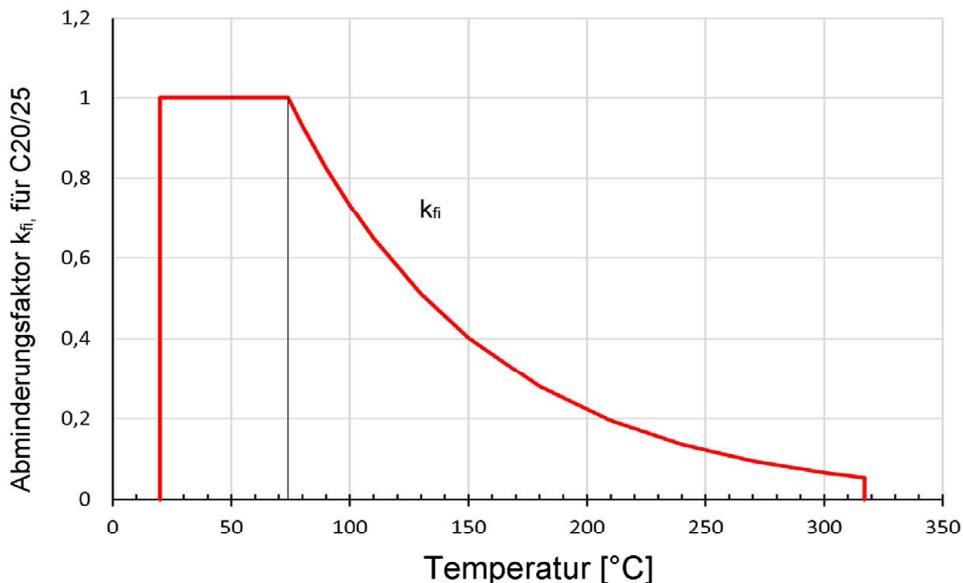
Wenn: $\theta > 74 \text{ °C}$ $k_{fi}(\theta) = \frac{24,308 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta}}{f_{bd,PIR} \cdot 4,3} \leq 1,0$

Wenn: $\theta > \theta_{max}$ (317 °C) $k_{fi}(\theta) = 0$

- $f_{bd,fi}$ = Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm²
- θ = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht
- $k_{fi}(\theta)$ = Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur
- $f_{bd,PIR}$ = Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im Kaltzustand gemäß **Tabelle C1.3** 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 $f_{bd,fi}$.

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



Bewehrungsanschluss mit Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

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

Anhang C 3

Anhang 21 / 21