

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0392

für fischer Injektionssystem FIS EB II (Verbunddübel für den Einsatz in Beton)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0392**
2. Verwendungszweck(e): **Nachträgliche Befestigung in gerissenem oder ungerissenem Beton, 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 330499-02-0601**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-21/0469; 2025-12-17**
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 bei Zugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):
 1) Widerstand für Stahlversagen: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C1, C2
 2) Widerstand für kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C3 - C6
 3) Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch: siehe Anhang, insbesondere Anhang C3
 4) Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C3
 5) Robustheit: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C3 - C6
 6) Maximales Montagedrehmoment: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B3, B5
 7) Minimaler Rand- und Achsabstand, Bauteildicke: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B3 - B7
Charakteristischer Widerstand bei Querkzugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):
 8) Widerstand für Stahlversagen: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C2
 9) Widerstand für Pry-out Versagen: siehe Anhang, insbesondere Anhang C3
 10) Widerstand gegen Betonkantenbruch: siehe Anhang, insbesondere Anhang C3
Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:
 11) Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C7
 12) Widerstand in stahlfaserverstärktem Beton: NPd
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:
 13) Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C1: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C8, C9, C11
 14) Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C2: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C8, C9, C12, C13
 15) Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C1: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C8, C9
 16) Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C2: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C8, C9, C12, C13
Sicherheit im Brandfall (BWR 2)
 17) Brandverhalten: Klasse (A1)
Feuerwiderstand:
 18) Feuerwiderstand, Stahlversagen unter Zugbelastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C14, C15
 19) Verbundwiderstand unter Brandeinwirkung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C16
 20) Feuerwiderstand für Stahlversagen unter Querkzugbelastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C14, C15
Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)
 21) Emission und/ oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen: NPd
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. Christian Weber, Leitung Entwicklung



Dieter Pfaff, Bereichsgeschäftsführer Internationaler Produktionsverbund und Qualitätsmanagement

Tumlingen, 2026-09-01

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 to tension load (static and quasi-static loading): Charakteristischer Widerstand bei Zugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):		
1	Resistance to steel failure: Widerstand für Stahlversagen:	$N_{Rk,s}$ [kN]
2	Resistance to combined pull- out and concrete cone failure: Widerstand für kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch:	τ_{Rk} and/or $\tau_{Rk,100}$ [N/mm ²], $\psi_c, \psi_{sus}^0, \psi_{sus,100}$ [-] (BF)
	Resistance to pull-out failure: Widerstand für Herausziehen:	$N_{Rk,p}$ and/or $N_{Rk,p,100}$ [kN], ψ_c [-] (BEF)
3	Resistance to concrete cone failure: Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch:	$c_{cr,N}$ [mm], $k_{cr,N}$, $k_{ucr,N}$ [-]
4	Edge distance to prevent splitting under load: Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung:	$c_{cr,sp}$ [mm]
5	Robustness: Robustheit:	γ_{inst} [-]
6	Maximum installation torque: Maximales Montagedrehmoment:	$\max T_{inst}$ [Nm] (BF)
	Installation torque: Montagedrehmoment:	T_{inst} [Nm] (BEF)
7	Minimum edge distance, spacing and member thickness: Minimaler Rand- und Achsabstand, Bauteildicke:	$c_{min}, s_{min}, h_{min}$ [mm]
Characteristic resistance to shear load (static and quasi-static loading): Charakteristischer Widerstand bei Querkzugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):		
8	Resistance to steel failure: Widerstand für Stahlversagen:	$V_{Rk,s}^0$ [kN], $M_{Rk,s}^0$ [Nm], k_7 [-]
9	Resistance to pry-out failure: Widerstand für Pry-out Versagen:	k_8 [-]
10	Resistance to concrete edge failure: Widerstand gegen Betonkantenbruch:	d_{nom}, l_f [mm]
Displacements under short-term and long-term loading: Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:		
11	Displacements factors under short-term and long-term loading: Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:	δ_0, δ_∞ [mm/(N/mm ²)] or [mm/kN]
12	Resistance in steel fibre reinforced concrete: Widerstand in stahlfaserverstärktem Beton:	Description
Characteristic resistance and displacements for seismic performance categories C1 and C2: Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:		
13	Resistance to tension for seismic performance category C1 Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C1:	$N_{Rk,s,C1}$ [kN] (all) $\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²] (BF) $N_{Rk,p,C1}$ [kN] (BEF)
14	Resistance to tension and displacements for seismic performance category C2 Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C2:	$N_{Rk,s,C2}$ [kN] (all) $\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²] (BF) $N_{Rk,p,C2}$ [kN] (BEF) $\delta_{N,C2(50\%)}, \delta_{N,C2(100\%)}$ [mm] (all)
15	Resistance to shear for seismic performance category C1 Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C1:	$V_{Rk,s,C1}$ [kN] (all)
16	Resistance to shear load and displacements for seismic performance category C2 Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C2:	$V_{Rk,s,C2}$ [kN] (all) $\delta_{V,C2(50\%)}, \delta_{V,C2(100\%)}$ [mm] (all)
Safety in case of fire (BWR 2)		
Sicherheit im Brandfall (BWR 2)		
17	Reaction to fire Brandverhalten:	Class Klasse (A1)
Resistance to fire		
Feuerwiderstand:		
18	Fire resistance to steel failure (tension load): Feuerwiderstand, Stahlversagen unter Zugbelastung:	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]
19	Bond resistance under fire conditions: Verbundwiderstand unter Brandeinwirkung:	$k_{fi,p}(\theta)$ [-], $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ [N/mm ²] (BF)
20	Fire resistance to steel failure under shear loading: Feuerwiderstand für Stahlversagen unter Querkzugbelastung:	$V_{Rk,s,fi}$ [kN], $M_{Rk,s,fi}^0$ [Nm]
Hygiene, health and the environment (BWR 3)		
Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)		
21	Content, emission and/or release of dangerous substances: Emission und/ oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen:	Description/Level

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das fischer Injektionssystem FIS EB II ist ein Verbunddübel, der aus einer Injektionskartusche mit Injektionsmörtel FIS EB II und einem Stahlteil gemäß Anhang A4 besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels 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 für Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C6, B3 bis B7
Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C3
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen	Siehe Anhang C7
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C8 bis C13

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C14 bis C16

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

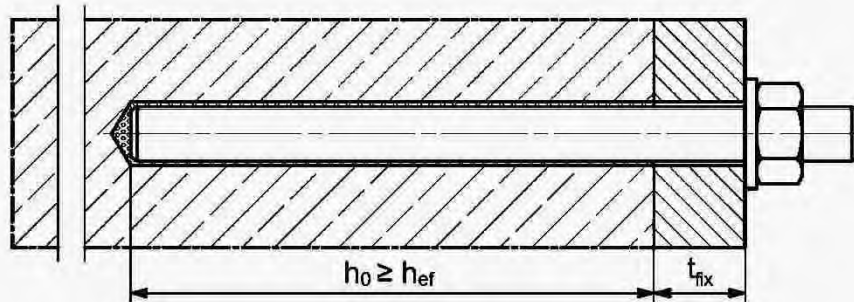
Gemäß EAD 330499-02-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

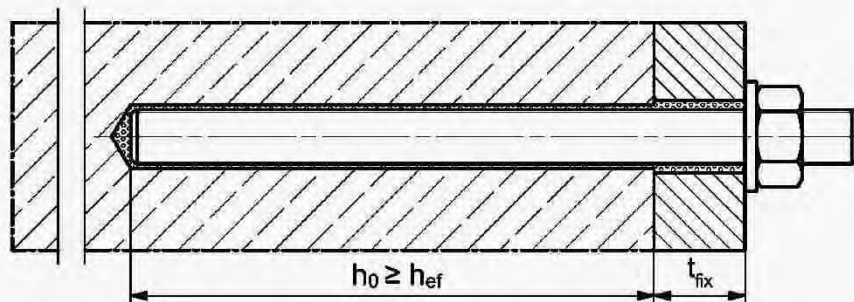
Einbauzustände Teil 1

fischer Ankerstange FIS A / RG (Ankerstange) und handelsübliche Gewindestange (Gewindestange)

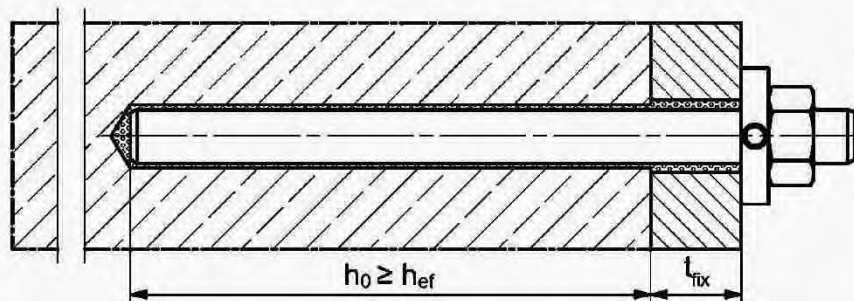
Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Vor- oder Durchsteckmontage mit nachträglich verpresster fischer Verfüllscheibe (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

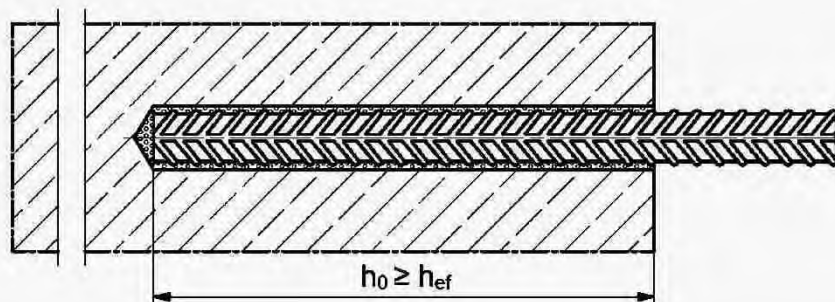
fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

Anhang A1
Appendix 3 / 34

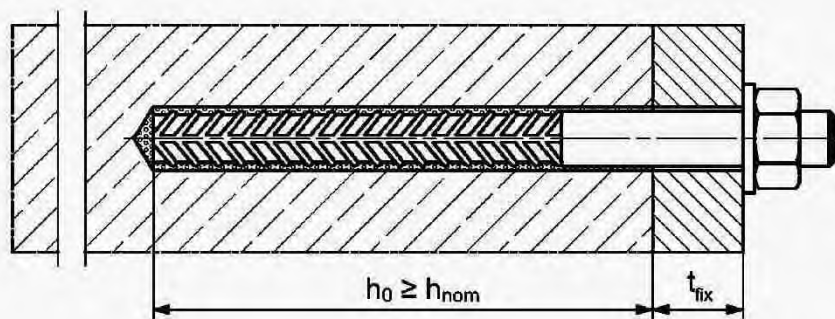
Einbauzustände Teil 2

Betonstahl

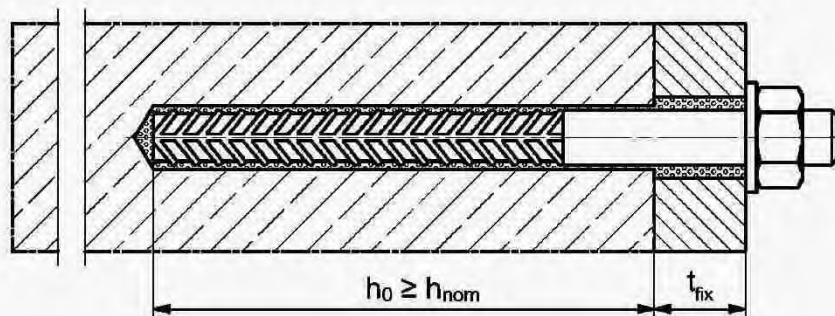


fischer Bewehrungsanker FRA (fischer FRA)

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

h_{nom} = Gesamteinbindetiefe des Dübels im Beton

fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

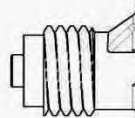
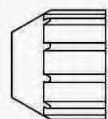
Anhang A2
Appendix 4 / 34

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS EB II mit Verschlusskappe

Größen Hartkartusche: 390 ml, 585 ml, 1500 ml (beispielhaft dargestellt ist die Hartkartusche 390 ml)

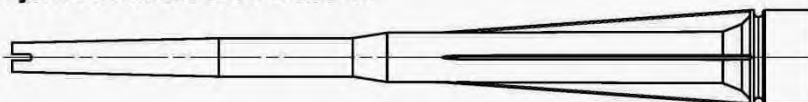
Größen Folienkartusche: 500 ml



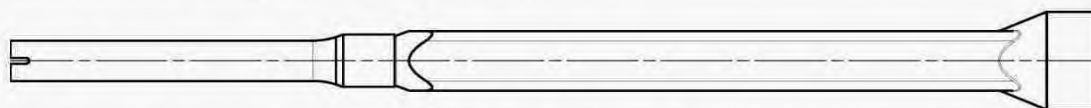
Aufdruck: fischer FIS EB II, Verarbeitungshinweise optional, Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweis, Aushärte- und Verarbeitungszeit optional (temperaturabhängig), Kolbenwegskala optional, Größe, Volumen



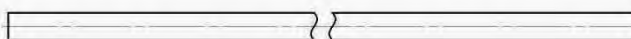
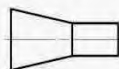
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen ≤ 500 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartusche ≥ 500 ml



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



Reinigungsbürste BS



Ausbläser AB G



Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1; Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

Anhang A3

Appendix 5 / 34

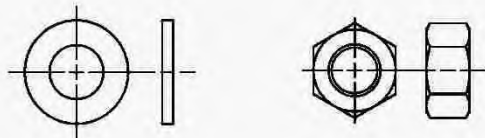
Übersicht Systemkomponenten Teil 2

fischer Ankerstange

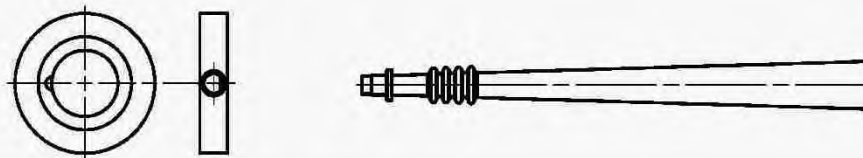
Größen: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



Scheibe / Mutter



fischer Verfüllscheibe mit Injektionsadapter



Betonstahl

Nenn Durchmesser: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 20$, $\phi 25$, $\phi 26$, $\phi 28$, $\phi 30$, $\phi 32$



fischer FRA, FRA HCR

Größen: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2; Stahlteile, Injektionsadapter

Anhang A4

Appendix 6 / 34

Tabelle A5.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl verzinkt	Nichtrostender Stahl R	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR
			gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015	gemäß EN 10088-1: 2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung $A_5 > 12 \%$	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462; EN 10088-1: 2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung $A_5 > 12 \%$	Festigkeitsklasse 50 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse 70 mit 1.4565; 1.4529; EN 10088-1: 2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ Bruchdehnung $A_5 > 12 \%$
		Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C2		
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1: 2023	1.4565; 1.4529; EN 10088-1: 2023
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-2:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1: 2023	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1: 2023
5	fischer Verfüllscheibe	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1: 2023	1.4565;1.4529; EN 10088-1: 2023
6	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI der gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk} (A_5 > 12\%)$		
		Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C2		
7	fischer FRA	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk} (A_5 > 12 \%)$ Gewindeteil: Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-1:2020	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1: 2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 1.4565; 1.4529, gemäß EN 10088-1: 2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 Bruchdehnung $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$; $A_5 > 12 \%$	
		Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C2		

fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
 Werkstoffe

Anhang A5
 Appendix 7 / 34

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

		FIS EB II mit ...					
		Ankerstange Gewindestange 		Betonstahl 		fischer FRA 	
Hammerbohren mit Standardbohrer 		alle Größen					
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1.1 C3.1 C4.1 C7.1	alle Größen	Tabellen: C2.1 C3.1 C5.1 C7.2	alle Größen	Tabellen: C2.2 C3.1 C6.1 C7.2
	gerissenen Beton						
Nutzungs- kategorie	I1 Trockener oder nasser Beton	alle Größen					
	I2 Wasser- gefülltes Bohrloch	alle Größen					
Seismische Leistungs- kategorie	C1	Tabellen: C8.1 C9.3 C10.1 C11.1	Tabellen: C9.1 C9.3 C10.1 C11.2	Tabellen: C9.2 C9.3 C10.1 C11.2			
	C2	Tabellen: C8.1 C10.1 C12.1	Tabellen: C9.1 C10.1 C13.1	Tabellen: C9.2 C10.1 C13.1			
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B Überkopf))					
Einbautemperatur		T _{i,min} = +5 °C bis T _{i,max} = +40 °C					
Brandeinwirkung		Tabellen: C14.1 Anhang: C 16	Tabellen: C15.1 Anhang: C 16	Tabellen: C15.1 Anhang: C 16			
Gebrauchs- temperatur- bereiche	Temperatur- bereich I	-40 °C bis +43 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +43 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)			
	Temperatur- bereich II	-40 °C bis +60 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +60 °C; maximale Langzeittemperatur +43 °C)			
	Temperatur- bereich III	-40 °C bis +72 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +72 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)			

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 1

Anhang B1
Appendix 8 / 34

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen nach Anhang A5 Tabelle A5.1.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 082, Fassung Juni 2023.

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt (notwendiges Zubehör siehe Montageanleitung)

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

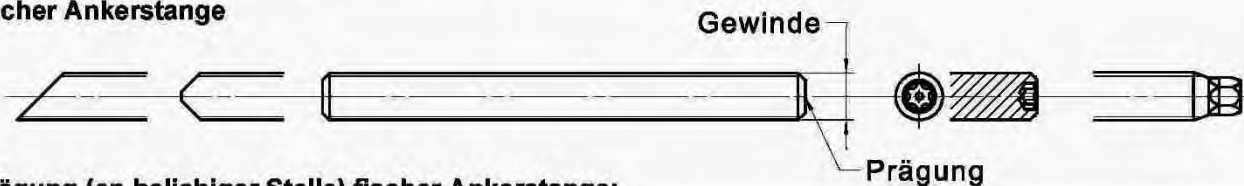
Anhang B2
Appendix 9 / 34

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Ankerstangen

Ankerstangen		Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 \geq h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef, max}$		160	200	240	320	400	480	540	600
Vereinfachter Achs- und Randabstand ¹⁾	$s = c$		40	45	55	65	85	105	120	140
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage d_f		9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage d_f		12	14	16	20	26	30	33	40
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30 (\geq 100)$		$h_{ef} + 2d_0$						
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	60	120	150	200	300

¹⁾ Detaillierte Berechnung siehe **Anhänge B6 und B7**

fischer Ankerstange



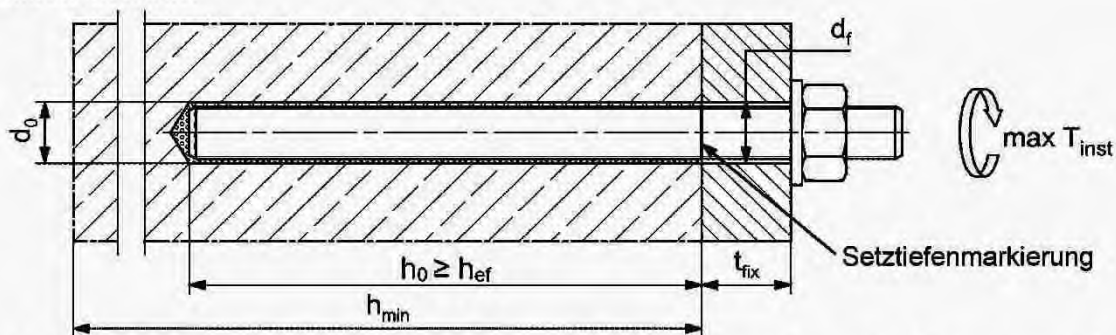
Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:

Stahl galvanisch verzinkt FK ¹⁾ 8.8	• oder +	Stahl feuerverzinkt FK ¹⁾ 8.8	•
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 50	•	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 70	-
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 80	(	Nichtrostender Stahl R FK ¹⁾ 50	~
Nichtrostender Stahl R FK ¹⁾ 80	*		

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

¹⁾ FK = Festigkeitsklasse

Einbauzustände:



Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskanmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß **Anhang A5, Tabelle A5.1**
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen

Anhang B3
Appendix 10 / 34

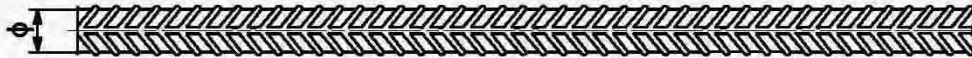
Tabelle B4.1: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnenndurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	20	25	26	28	30	32
Bohrernenndurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35	40	40
Bohrlochtiefe	h ₀		h ₀ ≥ h _{ef}													
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min}		60	60	70	75	80	90	100	104	112	120	128			
	h _{ef,max}		160	200	240	280	320	400	500	520	560	600	640			
Vereinfachter Achs- und Randabstand ²⁾	s = c		40	45	55	60	65	85	120	120	140	140	160			
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}		h _{ef} + 30 (≥ 100)					h _{ef} + 2d ₀								

1) Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

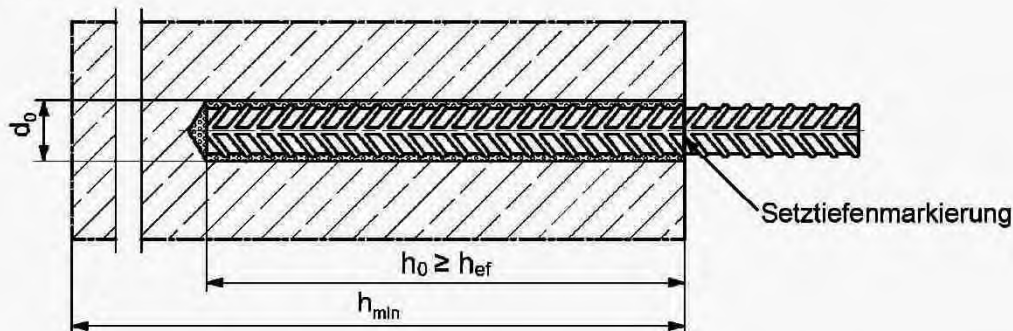
2) Detaillierte Berechnung siehe **Anhänge B6 und B7**

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2011
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnenndurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

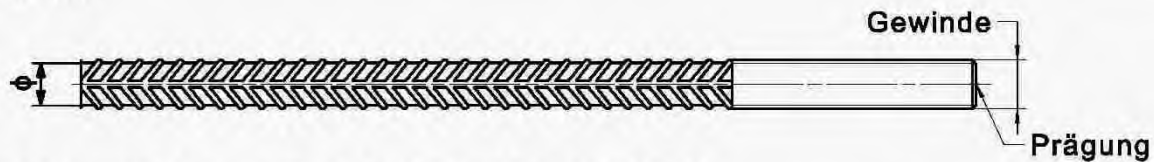
Anhang B4
Appendix 11 / 34

Tabelle B5.1: Montagekennwerte für fischer FRA

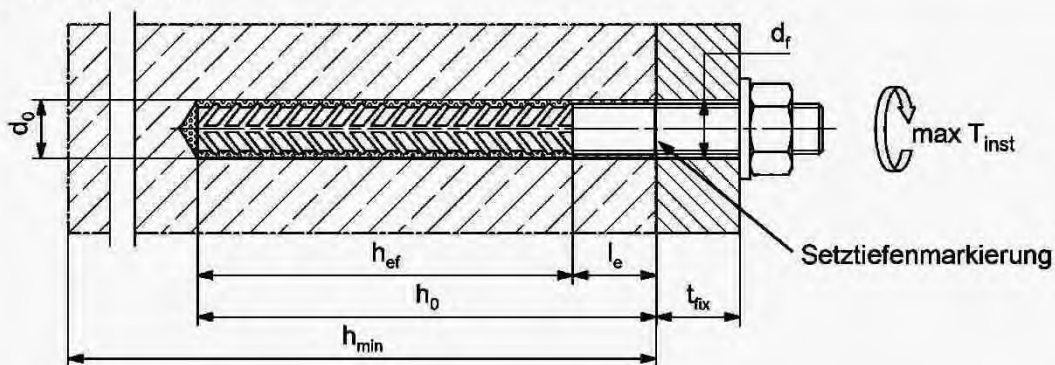
fischer FRA		Gewinde	M12 ¹⁾		M16	M20	M24
Stabnennendurchmesser	φ	[mm]	12		16	20	25
Bohrernennendurchmesser	d ₀		14	16	20	25	30
Bohrlochtiefe	h ₀		h _{ef} + l _e				
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min}		70		80	90	96
	h _{ef,max}		140		220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l _e		100				
Vereinfachter Achs- und Randabstand ²⁾	s = c		55		65	85	105
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage ≤ d _f		14		18	22	26
	Durchsteckmontage ≤ d _f		18		22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}	h ₀ + 30 (≥ 100)	h ₀ + 2d ₀				
Maximales Montagedrehmoment	max T _{inst}	[Nm]	40		60	120	150

1) Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

2) Detaillierte Berechnung siehe **Anhänge B6 und B7**

fischer FRA


Prägung stirnseitig z.B.:  FRA (für nichtrostenden Stahl);
 FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

Einbauzustände:


Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer FRA

Anhang B5

Appendix 12 / 34

Tabelle B6.1: Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen, Betonstahl und fischer FRA

Ankerstangen			M8	M10	M12	-	M16	M20	
Betonstahl / fischer FRA (Stabnennendurchmesser)		φ	8	10	12	14	16	20	
Minimaler Randabstand									
Ungerissener / Gerissener Beton	c _{min}	[mm]	40	45	45	45	50	55	
Minimaler Achsabstand	s		gemäß Anhang B7						
Minimaler Achsabstand									
Ungerissener / Gerissener Beton	s _{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	
Minimaler Randabstand	c		gemäß Anhang B7						
Erforderliche projizierte Fläche									
Ungerissener Beton	A _{sp,req}	[1000 mm²]	8,0	13,0	22,0	23,0	24,0	38,5	
Gerissener Beton			6,5	10,0	16,5	17,5	18,5	29,5	
Ankerstangen			M24	-	-	M27	-	M30	-
Betonstahl / fischer FRA (Stabnennendurchmesser)		φ	-	25	26	-	28	30	32
Minimaler Randabstand									
Ungerissener / Gerissener Beton	c _{min}	[mm]	60	75	75	75	80	80	120
Minimaler Achsabstand	s		gemäß Anhang B7						
Minimaler Achsabstand									
Ungerissener / Gerissener Beton	s _{min}	[mm]	105	120	120	120	140	140	160
Minimaler Randabstand	c		gemäß Anhang B7						
Erforderliche projizierte Fläche									
Ungerissener Beton	A _{sp,req}	[1000 mm²]	40,0	47,5	47,5	47,5	64,0	64,0	64,0
Gerissener Beton			30,5	36,5	36,5	36,5	49,0	49,0	49,0

Spaltversagen für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe h_{ef}

Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und -dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen:

$$A_{sp,req} < A_{sp,t}$$

$A_{sp, req}$ = erforderliche projizierte Fläche

$A_{sp,t}$ = projizierte Fläche (gemäß **Anhang B7**)

fischer Injektionssystem FIS EB II

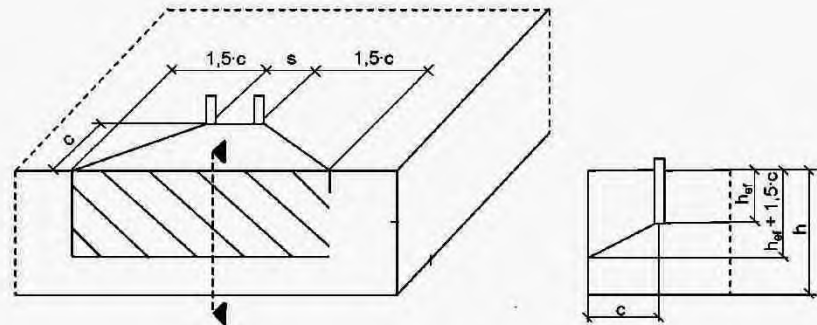
Verwendungszweck

Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen, Betonstahl und fischer FRA

Anhang B6

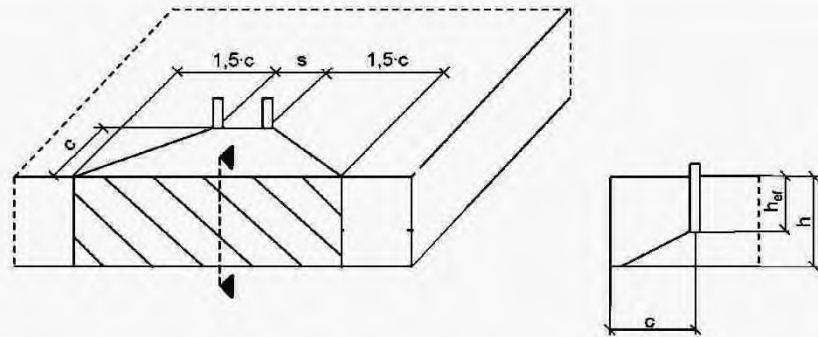
Appendix 13 / 34

Tabelle B7.1: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke
 $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp,t} = (3 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Tabelle B7.2: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke
 $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp,t} = 3 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = 6 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm aufzurunden

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
 Mindestdicke der Betonbauteile für Ankerstangen und Betonstahl;
 minimale Achs- und Randabstände

Tabelle B8.1: Kennwerte der Reinigungsbürsten BS (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernennndurchmesser

Bohrernenn- durchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35	40
Stahlbürsten- durchmesser BS	d _b		11	14	16	20		25	26	27	30	40		42

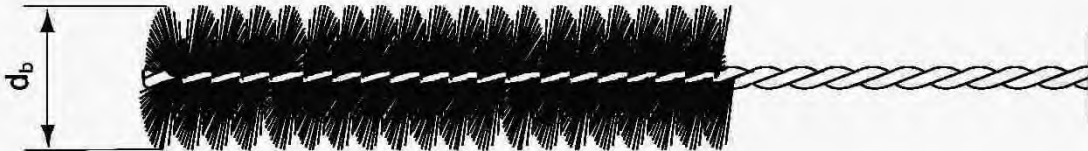


Tabelle B8.2: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischers ohne Verlängerungs-schlauch

Bohrernenn- durchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35	40
Bohrlochtiefe h ₀ bei Verwendung	FIS MR Plus		≤ 90		≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210				
	FIS UMR		-	-	≤ 90	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220		≤ 250			

Tabelle B8.3 Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

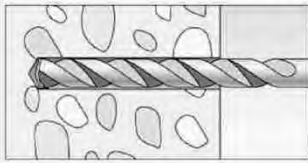
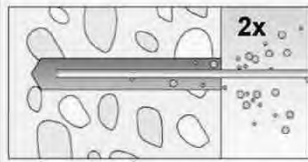
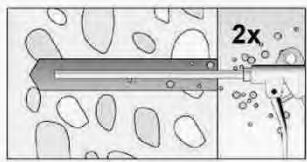
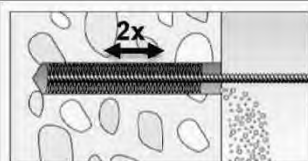
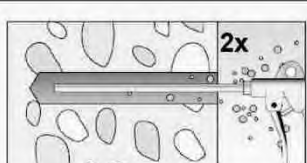
Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t _{work}	Minimale Aushärtezeit t _{cure}
> 5 bis 10	180 min	96 h
> 10 bis 15	90 min	60 h
> 15 bis 20	60 min	36 h
> 20 bis 30	30 min	24 h
> 30 bis 40	15 min	12 h

fischer Injektionssystem FIS EB II

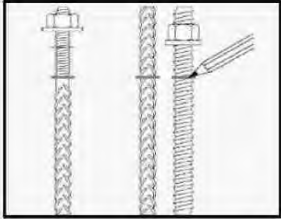
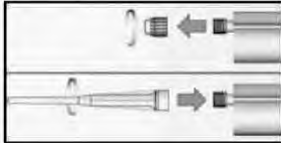
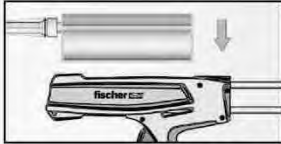
Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürsten (Stahlbürsten mir Stahlborsten)
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B5.1.		
2		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.		Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar).
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 18$ mm und / oder $h_{ef} > 12d$ eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B8.1.		
4		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.		Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar).

Vorbereitung

5		Setztiefe des Stahlteiles markieren	
6		Verschlusskappe abschrauben Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).	
7			Kartusche in die Auspressgerät legen. Bei der Anwendung mit der Folienkartusche ist der Foliengebindeträger zu verwenden.
8			Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.

Mit Schritt 9 fortfahren

fischer Injektionssystem FIS EB II

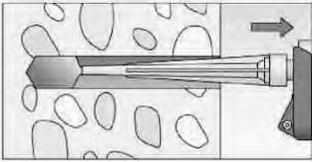
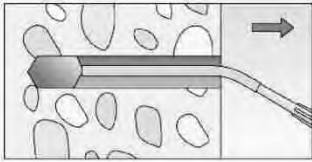
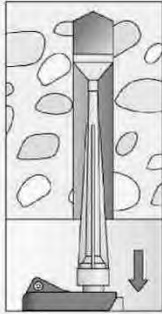
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B9

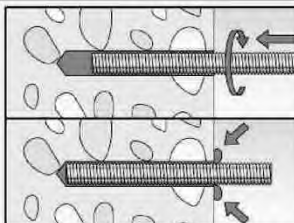
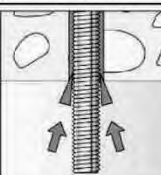
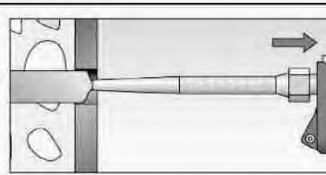
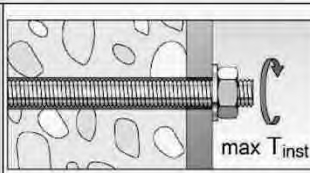
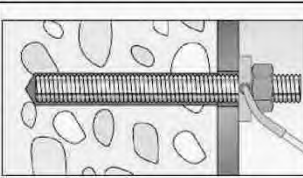
Appendix 16 / 34

Montageanleitung Teil 2

Mörtelinjektion

9	 Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden.	 Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B8.2 zu entnehmen. Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B8.2 genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden.	 Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlöchern ($h_0 > 250 \text{ mm}$) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 30 \text{ mm}$) Injektionshilfe verwenden.
---	---	---	---

Montage Ankerstange

10		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Die Ankerstange mit markierter Setztiefe mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.	
		Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) oder fischer Überkopf-Clips fixieren .	
		Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.	
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.3 .	
	12		Montage des Anbauteils, $\max T_{\text{inst}}$ siehe Tabelle B3.1 .
Option		Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die fischer Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS EB II, FIS HB, FIS SB, FIS V, FIS V Plus, FIS EM Plus). ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Anker).	

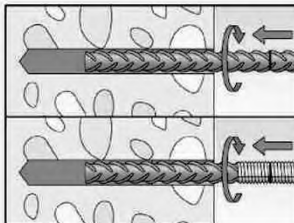
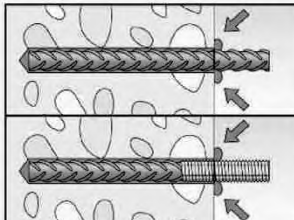
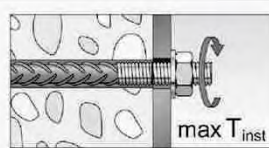
fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B10
Appendix 17 / 34

Montageanleitung Teil 3

Montage Betonstahl und fischer FRA

10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer FRA mit markierter Setztiefe verwenden. Den Bewehrungsstab oder den fischer FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer FRA		
		Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.		
11	 Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.3	12	 max T_{inst}	Montage des Anbauteils, max T_{inst} siehe Tabelle B5.1

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B11
Appendix 18 / 34

Tabelle C1.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **fischer Ankerstangen** und **Gewindestangen**

Anker- / Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ³⁾												
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	14,6 (13,2)	23,2 (21,4)	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
			5.8		18,3 (16,6)	29,0 (26,8)	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			8.8		29,2 (26,5)	46,4 (42,8)	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			70		25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	321,3	392,7
			80		29,2	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8

Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾

Teilsicherheits- beiwert γ_{Ms}	Stahl verzinkt	4.8	[-]	1,50
		5.8		1,50
		8.8		1,50
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	50		2,86
		70		1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾
		80		1,60

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ³⁾

Ohne Hebelarm

Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	8,7 (7,9)	13,9 (12,8)	20,2	37,6	58,8	84,7	110,1	134,6
			5.8		10,9 (9,9)	17,4 (16,0)	25,2	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
			8.8		14,6 (13,2)	23,2 (21,4)	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		9,1	14,5	21,0	39,2	61,2	88,2	114,7	140,2
			70		12,8	20,3	29,5	54,9	85,7	123,5	160,6	196,3
			80		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									

Mit Hebelarm

Charakt. Widerstand M ⁰ _{Rk,s}	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[Nm]	14,9 (12,9)	29,9 (26,5)	52,3	132,9	259,6	448,8	665,7	899,5
			5.8		18,7 (16,1)	37,3 (33,2)	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		8.8		29,9 (25,9)	59,8 (53,1)	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
			50		18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
			70		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	1165	1574,1
			80		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0

Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾

Teilsicherheits- beiwert γ_{Ms}	Stahl verzinkt	4,8	[-]	1,25
		5,8		1,25
		8,8		1,25
	Nichtrostender Stahl R	50		2,38
	und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾
		80		1,33

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, gemäß **Tabelle A5.1**.

³⁾ Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt AS für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen

Anhang C1

Appendix 19 / 34

Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **Betonstahl**

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung												
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]	A _s · f _{uk(2)})									
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung												
Ohne Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	k ₆ ⁽¹⁾ · A _s · f _{uk(2)})									
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0									
Mit Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	1,2 · W _{el} · f _{uk(2)})									
1) Gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.2.2.3.1 k₆ =0,6 für Dübel aus Stahl mit f_{uk} ≤ 500 N/mm² =0,5 für Dübel aus Stahl mit 500 < f_{uk} ≤ 1000 N/mm² =0,5 für Dübel aus nichtrostendem Stahl 2) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen												

Tabelle C2.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **fischer FRA**

fischer FRA			M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	62,0	110,0	173,0	236,5
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,4			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	34,5	64,3	100,4	144,7
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	107,4	273,0	532,2	920,4
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Ms}	[-]	1,5			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Quer-beanspruchung von Betonstahl und fischer FRA

Anhang C2

Appendix 20 / 34

Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung

Größe			Alle Größen													
Zugbeanspruchung																
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	Siehe Anhänge C4 bis C6												
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																
				Ungerissener Beton						Gerissener Beton						
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton $\tau_{Rk}(X,Y) = \psi_c \cdot \tau_{Rk}(C20/25)$	C25/30		[-]	1,05						1,02						
	C30/37			1,09						1,05						
	C35/45			1,12						1,06						
	C40/50			1,16						1,08						
	C45/55			1,19						1,09						
	C50/60			1,21						1,11						
Versagen durch Spalten																
Randabstand	$h / h_{ef} \geq 2,0$		$C_{cr,sp}$	[mm]	$1,0 h_{ef}$											
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$				$4,6 h_{ef} - 1,8 h$											
	$h / h_{ef} \leq 1,3$				$2,26 h_{ef}$											
Achsabstand		$S_{cr,sp}$		$2 C_{cr,sp}$												
Versagen durch Betonausbruch																
Ungerissener Beton		$k_{ucr,N}$	[-]	11,0												
Gerissener Beton		$k_{cr,N}$		7,7												
Randabstand		$C_{cr,N}$	[mm]	$1,5 h_{ef}$												
Achsabstand		$S_{cr,N}$		$2 C_{cr,N}$												
Faktor für Dauerzugbeanspruchung																
Temperaturbereich			[-]	24 °C / 43 °C				43 °C / 60 °C				50 °C / 72 °C				
Faktor			ψ_{sust}^0	[-]	0,66				0,61				0,60			
Querbeanspruchung																
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0												
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																
Faktor für Betonausbruch		k_8	[-]	2,0												
Betonkantenausbruch																
Effektive Länge des Stahlteils unter Querbeanspruchung		l_f	[mm]	Für $d_{nom} \leq 24$ mm: min (h_{ef} , 12 d_{nom}) Für $d_{nom} > 24$ mm: min (h_{ef} , 8 d_{nom} , 300 mm)												
Rechnerische Durchmesser des Stahlteils d_{nom}																
Größe				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30					
fischer Ankerstange und Gewindestange		d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30					
fischer FRA		d_{nom}		- ¹⁾	- ¹⁾	12	16	20	25	- ¹⁾	- ¹⁾					
Stabnennndurchmesser			ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32		
Betonstahl			d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
1) Dübelvariante nicht Bestandteil der ETA																
fischer Injektionssystem FIS EB II												Anhang C3 Appendix 21 / 34				
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung																

Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **fischer Ankerstangen** und **Gewindestangen** im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Ankerstange / Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30

Ungerissener Beton

Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25

Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)

Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	13,0	12,0	12,0
	II: 43 °C / 60 °C			14,0	13,0	13,0	12,0	11,0	10,0	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5

Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)

Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0
	II: 43 °C / 60 °C			12,0	11,0	11,0	10,0	9,5	8,5	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5

Montagebeiwerte

Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,4

Gerissener Beton

Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25

Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)

Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
	II: 43 °C / 60 °C			6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0

Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)

Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5
	II: 43 °C / 60 °C			5,5	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,0	4,0
	III: 50 °C / 72 °C			5,5	5,5	5,5	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0

Montagebeiwerte

Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,4

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen

Anhang C4

Appendix 22 / 34

Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **Betonstahl** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener und gerissener Beton**

Stabnennendurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Ungerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,0	14,0	14,0	13,0	13,0	12,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
	I: 43 °C / 60 °C			14,0	13,0	13,0	12,0	11,0	10,0	10,0	9,0	8,5	8,0	8,0
	II: 50 °C / 72 °C			9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,5	8,5	8,0	8,0	7,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,0	14,0	14,0	12,0	12,0	12,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
	I: 43 °C / 60 °C			11,0	11,0	10,0	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,5	7,5	7,5
	II: 50 °C / 72 °C			9,0	9,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0
Montagebeiwerte														
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2										
Wassergefülltes Bohrloch				1,4										
Gerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
	I: 43 °C / 60 °C			6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0
	II: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	4,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
	I: 43 °C / 60 °C			5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5
	II: 50 °C / 72 °C			5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,5
Montagebeiwerte														
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2										
Wassergefülltes Bohrloch				1,4										

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl

Anhang C5

Tabelle C6.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **fischer FRA** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener und gerissener Beton**

fischer FRA			M12	M16	M20	M24		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	12	16	20	25	
Ungerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,0	13,0	12,0	11,0
	II: 43 °C / 60 °C				13,0	11,0	10,0	10,0
	III: 50 °C / 72 °C				9,0	9,0	9,0	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,0	12,0	12,0	11,0
	II: 43 °C / 60 °C				10,0	9,5	9,0	8,5
	III: 50 °C / 72 °C				9,0	8,0	7,5	7,0
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton			γ_{inst}	[-]	1,2			
Wassergefülltes Bohrloch					1,4			
Gerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	6,5	6,0	6,0
	II: 43 °C / 60 °C				6,5	6,0	6,0	5,5
	III: 50 °C / 72 °C				6,0	5,5	5,5	5,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	6,5	6,0	6,0
	II: 43 °C / 60 °C				5,5	5,0	4,5	4,0
	III: 50 °C / 72 °C				5,5	5,0	4,0	4,0
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton			γ_{inst}	[-]	1,2			
Wassergefülltes Bohrloch					1,4			

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer FRA

Anhang C6

Appendix 24 / 34

Tabelle C7.1: Verschiebungen für Ankerstangen und Gewindestangen

Ankerstange	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
-------------	----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾

Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III

δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,08	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19

Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾

Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III

δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,19	0,15	0,13	0,10	0,08	0,07	0,06	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,28	0,22	0,19	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08

¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung	²⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ V = einwirkende Querbeanspruchung
--	--

Tabelle C7.2: Verschiebungen für Betonstahl und fischer FRA

Stabnenn-durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
----------------------	--------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

fischer FRA	- ¹⁾	- ¹⁾	M12	- ¹⁾	M16	M20	M24	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾
-------------	-----------------	-----------------	-----	-----------------	-----	-----	-----	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ²⁾

Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III

δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,08	0,08	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20

Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ³⁾

Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III

δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,19	0,15	0,13	0,11	0,10	0,08	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,28	0,22	0,19	0,16	0,14	0,11	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07

¹⁾ Ankertyp nicht Teil der Bewertung ²⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$ τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung	³⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$ V = einwirkende Querbeanspruchung
---	--

fischer Injektionssystem FIS EB II	Anhang C7 Appendix 25 / 34
Leistungen Verschiebungen Ankerstangen, Betonstahl und fischer FRA	

Tabelle C8.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **fischer Ankerstangen** und **Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C1** oder **C2**

Anker- / Gewindestange				M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾												
fischer Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C1												
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
			5.8		42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
			8.8		67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
			70		59,0	80,5	109,9	171,5	212,1	247,1	321,3	392,7
			80		67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
fischer Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C2												
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[-]	30,3	- ²⁾	56,5	88,2	- ²⁾	141,2	- ²⁾	- ²⁾
			5.8		37,9	- ²⁾	70,6	110,2	- ²⁾	176,5	- ²⁾	- ²⁾
			8.8		60,6	- ²⁾	113,0	176,4	- ²⁾	282,4	- ²⁾	- ²⁾
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		37,9	- ²⁾	70,6	110,2	- ²⁾	176,5	- ²⁾	- ²⁾
			70		53,1	- ²⁾	98,9	154,3	- ²⁾	247,1	- ²⁾	- ²⁾
			80		60,6	- ²⁾	113,0	176,4	- ²⁾	282,4	- ²⁾	- ²⁾
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ohne Hebelarm ¹⁾												
fischer Ankerstangen, Leistungskategorie C1												
Charakt. Widerstand $V^0_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	20,2	27,6	37,6	58,8	72,7	84,7	110,1	134,6
			5.8		25,2	34,5	47,1	73,5	90,9	105,9	137,7	168,3
			8.8		33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		21,0	28,7	39,2	61,2	75,7	88,2	114,7	140,2
			70		29,5	40,2	54,9	85,7	106,0	123,5	160,6	196,3
			80		33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
Gewindestangen, Leistungskategorie C1												
Charakt. Widerstand $V^0_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	14,1	19,3	26,3	41,1	50,9	59,3	77,1	94,2
			5.8		17,7	24,1	32,9	51,4	63,6	74,1	96,3	117,8
			8.8		23,6	32,2	43,9	68,6	84,8	98,8	128,5	157,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		14,7	20,1	27,4	42,8	53,0	61,7	80,3	98,1
			70		20,6	28,1	38,4	60,0	74,2	86,4	112,4	137,4
			80		23,6	32,2	43,9	68,6	84,8	98,8	128,5	157,0
fischer Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C2												
Charakt. Widerstand $V^0_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[-]	13,3	- ²⁾	28,2	45,2	- ²⁾	77,0	- ²⁾	- ²⁾
			5.8		16,6	- ²⁾	35,3	56,5	- ²⁾	96,3	- ²⁾	- ²⁾
			8.8		22,2	- ²⁾	47,1	75,4	- ²⁾	128,4	- ²⁾	- ²⁾
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		13,9	- ²⁾	29,4	47,1	- ²⁾	80,3	- ²⁾	- ²⁾
			70		19,4	- ²⁾	41,2	66,0	- ²⁾	112,4	- ²⁾	- ²⁾
			80		22,2	- ²⁾	47,1	75,4	- ²⁾	128,4	- ²⁾	- ²⁾

1) Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie siehe **Tabelle C10.1**; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1.0.

2) Keine Leistung bewertet.

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakt. Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspr. von fischer Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Anhang C8

Appendix 26 / 34

Tabelle C9.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **Betonstahl (B500B)**
für die seismische Leistungskategorie **C1** oder **C2**

Stabnennendurchmesser	ϕ	12	14	16	20	25	26	28	30
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung¹⁾									
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1									
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,C1} [kN]	61,0	83,1	108,5	169,5	265,1	286,2	332,6	381,2
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C2									
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s,C2} [kN]	54,9	- ²⁾	97,6	152,6	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm¹⁾									
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1									
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s,C1} [kN]	21,3	29,1	37,9	59,3	92,7	100,1	116,4	133,4
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C2									
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s,C2} [kN]	20,1	- ²⁾	40,7	65,2	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾
¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C10.1 ²⁾ Keine Leistung bewertet									

Tabelle C9.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **fischer FRA**
für die seismische Leistungskategorie **C1** oder **C2**

fischer FRA			M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾						
fischer FRA; Leistungskategorie C1						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	62,1	110,5	172,7	263,0
fischer FRA; Leistungskategorie C2						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	55,8	99,4	155,4	- ²⁾
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm ¹⁾						
fischer FRA; Leistungskategorie C1						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s,C1}$	[kN]	33,7	62,8	98,0	141,2
fischer FRA; Leistungskategorie C2						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s,C2}$	[kN]	22,2	47,1	75,4	- ²⁾
¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C10.1						
²⁾ Keine Leistung bewertet						

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakt. Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von
Betonstahl (B500B) und fischer FRA für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Anhang C9

Appendix 27 / 34

Tabelle C10.1: Teilsicherheitsbeiwert für fischer Ankerstange, Gewindestange, Betonstahl (B500B) and fischer FRA für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Anker- / Gewindestange		M12		M16		M20		M24		M27		M30	
Stabnennendurchmesser		ϕ		12		14		16		20		25	
fischer FRA				M12		M16		M20		M24		- ³⁾	

Zugbeanspruchung, Stahlversagen¹⁾

Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms}	Stahl verzinkt	4.8	[-]	1,50									
		5.8		1,50									
		8.8		1,50									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	50		2,86									
		70		1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾									
		80		1,60									
		Betonstahl		1,40									
		fischer		1,40									

Querbeanspruchung, Stahlversagen¹⁾

Teilsicherheitsbeiwert γ_{Ms}	Stahl verzinkt	4.8	[-]	1,25									
		5.8		1,25									
		8.8		1,25									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	50		2,38									
		70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾									
		80		1,33									
		Betonstahl		1,50									
		fischer		1,50									

1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen
2) Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, gemäß **Tabelle A5.1**.
3) Ankergröße nicht Teil der Bewertung

Tabelle C11.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch für die seismische Leistungskategorie C1

Ankerstange / Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	6,5	5,6	5,0	5,5	5,5	5,5
	II: 43 °C / 60 °C			6,5	5,6	5,0	5,5	5,5	5,5
	III: 50 °C / 72 °C			5,7	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	6,5	5,0	4,7	4,7	4,7	4,7
	II: 43 °C / 60 °C			6,5	5,0	4,7	4,7	4,7	4,7
	III: 50 °C / 72 °C			5,7	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Montagebeiwert									
Zugbeanspruchung									
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2					
Wassergefülltes Bohrloch				1,4					

Table C11.2: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl und fischer FRA im hammergebohrten Bohrloch für die seismische Leistungskategorie C1

Stabnennendurchmesser	ϕ	12	14	16	20	25	26	28	30	
fischer FRA		M12	- ¹⁾	M16	M20	M24	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
	II: 43 °C / 60 °C		6,5	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
	III: 50 °C / 72 °C		5,7	5,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	6,5	6,0	5,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	II: 43 °C / 60 °C		6,5	6,0	5,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
	III: 50 °C / 72 °C		5,7	5,5	5,5	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
Montagebeiwert										
Zugbeanspruchung										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,2							
Wassergefülltes Bohrloch			1,4							

¹⁾ Ankergröße nicht Teil der Bewertung

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungskategorie für fischer Ankerstangen, Gewindestangen, Betonstahl und fischer FRA

Anhang C11

Appendix 29 / 34

Tabelle C12.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch für die seismische Leistungskategorie C2

Ankerstange / Gewindestange			M12	M16	M20	M24	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	3,5	5,0	3,5	3,5
	II: 43 °C / 60 °C			3,5	5,0	3,5	3,5
	III: 50 °C / 72 °C			2,7	3,8	2,6	2,9
Hammer-drilling with standard drill bit or hollow drill bit (water filled hole)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	3,5	5,6	3,8	3,0
	II: 43 °C / 60 °C			3,5	5,2	3,6	3,0
	III: 50 °C / 72 °C			2,7	3,8	2,6	2,8
Montagebeiwerte							
Zugbeanspruchung							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾							
$\delta_{N,(DLS)}$ -Faktor		[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,11	0,08	0,12	
$\delta_{N,(ULS)}$ -Faktor			0,13	0,14	0,09	0,18	
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾							
$\delta_{V,(DLS)}$ -Faktor		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07	0,06	
$\delta_{V,(ULS)}$ -Faktor			0,25	0,14	0,11	0,09	

- 1) Berechnung der effektiven Verschiebung:
$$\delta_{N,C2(DLS)} = \delta_{N,(DLS)}\text{-Faktor} \cdot \tau$$

$$\delta_{N,C2(ULS)} = \delta_{N,(ULS)}\text{-Faktor} \cdot \tau$$

τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:
$$\delta_{V,C2(DLS)} = \delta_{V,(DLS)}\text{-Faktor} \cdot V$$

$$\delta_{V,C2(ULS)} = \delta_{V,(ULS)}\text{-Faktor} \cdot V$$

V = einwirkende Querbeanspruchung

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen
Charakt. Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch für die seismische Leistungskat. C2.

Tabelle C13.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl und fischer FRA im hammergebohrten Bohrloch für die seismische Leistungskategorie C2

Stabnennendurchmesser ϕ	12	16	20
fischer FRA	M12	M16	M20

Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch

Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)

Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{RK,C2}$ [N/mm ²]	3,5	5,0	3,5
	II: 43 °C / 60 °C		3,5	5,0	3,5
	III: 50 °C / 72 °C		2,7	3,8	2,6

Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)

Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{RK,C2}$ [N/mm ²]	3,5	5,6	3,8
	II: 43 °C / 60 °C		3,5	5,2	3,6
	III: 50 °C / 72 °C		2,7	3,8	2,6

Montagebeiwerte

Zugbeanspruchung

Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,4

Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾

$\delta_{N,(DLS)}$ -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,06	0,11	0,08
$\delta_{N,(ULS)}$ -Faktor		0,13	0,14	0,09

Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾

$\delta_{V,(DLS)}$ -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,10	0,07
$\delta_{V,(ULS)}$ -Faktor		0,25	0,14	0,11

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N,C2(DLS)} = \delta_{N,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot \tau$$

$$\delta_{N,C2(ULS)} = \delta_{N,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot \tau$$

τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V,C2(DLS)} = \delta_{V,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot V$$

$$\delta_{V,C2(ULS)} = \delta_{V,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot V$$

V = einwirkende Querbeanspruchung

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl und fischer FRA im hammergebohrten Bohrloch für die seismische Leistungskat. C2.

Anhang C13

Appendix 31 / 34

Tabelle C14.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

Anker-u. Gewindestange	R30			R60		
Stahl verzinkt	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
M10	0,9	0,9	1,1	0,8	0,8	1,0
M12	1,7	1,7	2,6	1,3	1,3	2,0
M16	3,1	3,1	6,7	2,4	2,4	5,0
M20	4,9	4,9	13,0	3,7	3,7	9,7
M24	7,1	7,1	22,5	5,3	5,3	16,8
M27	9,2	9,2	33,3	6,9	6,9	25,0
M30	11,2	11,2	45,0	8,4	8,4	33,7
Anker-u. Gewindestange	R90			R120		
Stahl verzinkt	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
M10	0,6	0,6	0,7	0,5	0,5	0,6
M12	1,1	1,1	1,7	0,8	0,8	1,3
M16	2,0	2,0	4,3	1,6	1,6	3,3
M20	3,2	3,2	8,4	2,5	2,5	6,5
M24	4,6	4,6	14,6	3,5	3,5	11,2
M27	6,0	6,0	21,6	4,6	4,6	16,6
M30	7,3	7,3	29,2	5,6	5,6	22,5
Anker-u. Gewindestange	R30			R60		
Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6
M10	1,5	1,5	1,9	1,2	1,2	1,5
M12	2,5	2,5	3,9	2,1	2,1	3,3
M16	4,7	4,7	10,0	3,9	3,9	8,3
M20	7,4	7,4	19,5	6,1	6,1	16,2
M24	10,6	10,6	33,7	8,8	8,8	28,1
M27	13,8	13,8	49,9	11,5	11,5	41,6
M30	16,8	16,8	67,5	14,0	14,0	56,2
Anker-u. Gewindestange	R90			R120		
Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
M10	0,9	0,9	1,2	0,8	0,8	1,0
M12	1,7	1,7	2,6	1,3	1,3	2,1
M16	3,1	3,1	6,7	2,5	2,5	5,3
M20	4,9	4,9	13,0	3,9	3,9	10,4
M24	7,1	7,1	22,5	5,6	5,6	18,0
M27	9,2	9,2	33,3	7,3	7,3	26,6
M30	11,2	11,2	45,0	9,0	9,0	36,0

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Gewindestangen

Anhang C14

Appendix 32 / 34

Tabelle C15.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Betonstahl und fischer FRA

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

Betonstahl	R30			R60		
Stäbe und Betonstahl vom Ring	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
φ 8	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	0,5
φ 10	1,2	1,2	1,8	1,0	1,0	1,5
φ 12	2,3	2,3	4,1	1,7	1,7	3,0
φ 14	3,1	3,1	6,5	2,3	2,3	4,9
φ 16	4,0	4,0	9,6	3,0	3,0	7,2
φ 20	6,3	6,3	18,8	4,7	4,7	14,1
φ 25	9,8	9,8	36,8	7,4	7,4	27,6
φ 26	10,6	10,6	41,4	8,0	8,0	31,1
φ 28	12,3	12,3	51,8	9,2	9,2	38,8
φ 30	14,1	14,1	63,6	10,6	10,6	47,7
φ 32	16,1	16,1	77,2	12,1	12,1	57,9
Betonstahl	R90			R120		
Stäbe und Betonstahl vom Ring	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
φ 8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
φ 10	0,8	0,8	1,2	0,6	0,6	0,9
φ 12	1,5	1,5	2,6	1,1	1,1	2,0
φ 14	2,0	2,0	4,2	1,5	1,5	3,2
φ 16	2,6	2,6	6,3	2,0	2,0	4,8
φ 20	4,1	4,1	12,2	3,1	3,1	9,4
φ 25	6,4	6,4	23,9	4,9	4,9	18,4
φ 26	6,9	6,9	26,9	5,3	5,3	20,7
φ 28	8,0	8,0	33,6	6,2	6,2	25,9
φ 30	9,2	9,2	41,4	7,1	7,1	31,8
φ 32	10,5	10,5	50,2	8,0	8,0	38,6
fischer FRA	R30			R60		
Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M12	2,5	2,5	3,9	2,1	2,1	3,3
M16	4,7	4,7	10,0	3,9	3,9	8,3
M20	7,4	7,4	19,5	6,1	6,1	16,2
M24	10,6	10,6	33,7	8,8	8,8	28,1
fischer FRA	R90			R120		
Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M12	1,7	1,7	2,6	1,3	1,3	2,1
M16	3,1	3,1	6,7	2,5	2,5	5,3
M20	4,9	4,9	13,0	3,9	3,9	10,4
M24	7,1	7,1	22,5	5,6	5,6	18,0

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von
fischer FRA

Anhang C15

Appendix 33 / 34

Bemessungswert der Verbundspannung für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für Ankerstangen, Gewindestangen, Betonstahl und fischer FRA im hammergebohrten Bohrloch

Bemessungswert der Verbundspannung für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur.

$\tau_{Rk,fi}(\theta)$ wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\tau_{Rk,fi}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,C20/25}$$

θ = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht

$\tau_{Rk,fi}(\theta)$ = Bemessungswert der Verbundspannung für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur in N/mm² für Beton der Druckfestigkeitsklasse C20/25 bis C50/60

$k_{fi,p}(\theta)$ = Abminderungsfaktor unter Brandeinwirkung

$\tau_{Rk,cr,C20/25}$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton C20/25 in N/mm², gemäß Tabelle C4.1, Tabelle C5.1 oder Tabelle C6.1, beziehungsweise

Anker- und Gewindestange	Wenn: $\theta > 20\text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 61,573 \cdot \theta^{-1,400} \geq 1,0$	siehe Bild C16.1
	Wenn: $\theta > \theta_{\max} = 373\text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 0$	

Betonstahl und fischer FRA	Wenn: $\theta > 23\text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 252,678 \cdot \theta^{-1,777} \geq 1,0$	siehe Bild C16.2
	Wenn: $\theta > \theta_{\max} = 236\text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 0$	

Bild C16.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$ für Ankerstange und Gewindestange

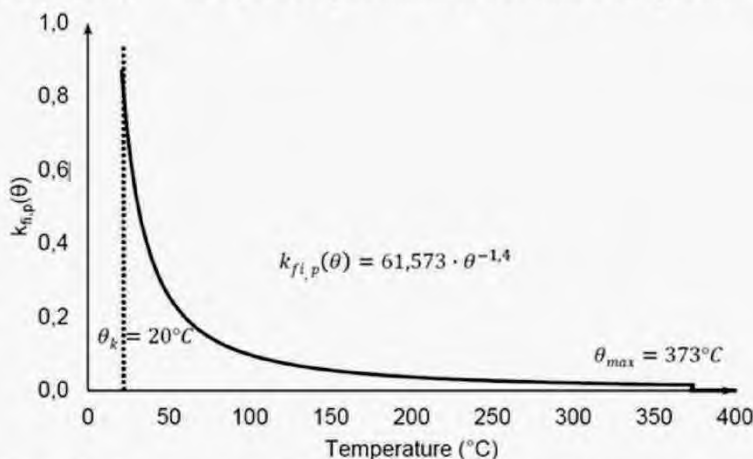
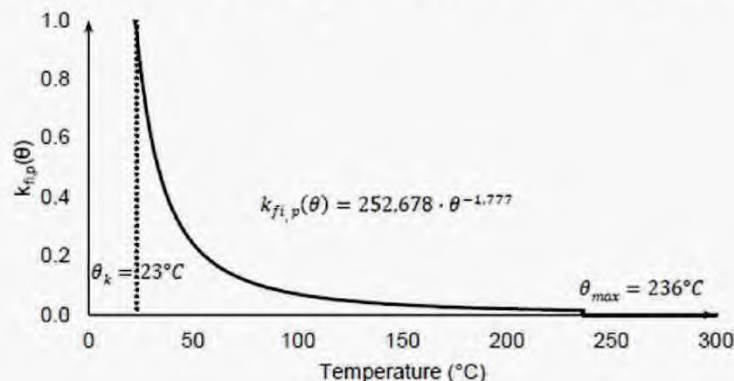


Bild C16.2: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$ für Betonstahl und fischer FRA



fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Bemessungswert der Verbundspannung für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für Ankerstangen, Gewindestangen, Betonstahl und fischer FRA

Anhang C16

Appendix 34 / 34