

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0394

für fischer Injektionssystem FIS EM PLUS (Verbunddübel für den Einsatz in Beton)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0394**
2. Verwendungszweck(e): **Nachträgliche Befestigung in gerissenem oder ungerissenem Beton, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1 - B19.**
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-v01**
Europäische Technische Bewertung: **ETA-17/0979; 2026-02-12**
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, C3, C4, C22, C24, C26
- 2) Widerstand für kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C5-C19, C27-C37
- 3) Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch: siehe Anhang, insbesondere Anhang C5, C27
- 4) Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C5, C27
- 5) Robustheit: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C5-C19, C27-C37, C43-C45, C49, C50
- 6) Maximales Montagedrehmoment: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B4, B5, B9-B11, B14
- 7) Minimaler Rand- und Achsabstand, Bauteildicke: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B4 - B14

Charakteristischer Widerstand bei Querkzugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):

- 8) Widerstand für Stahlversagen: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C1, C2, C3, C4, C23, C25, C26
- 9) Widerstand für Pry-out Versagen: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C5, C27
- 10) Widerstand gegen Betonkantenbruch: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C5, C27

Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:

- 11) Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C20, C21, C38, C39
- 12) Widerstand in stahlfaserverstärktem Beton: siehe Anhang, insbesondere Anhang B3

Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:

- 13) Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C1: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C40, C41, C43, C44, C46, C47, C49, C50
- 14) Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C2: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C41, C45
- 15) Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C1: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C40, C41, C46, C47
- 16) Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C2: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C41, C45

Sicherheit im Brandfall (BWR 2)

- 17) Brandverhalten: Klasse (A1)

Feuerwiderstand:

- 18) Feuerwiderstand, Stahlversagen unter Zugbelastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C51 - C53
- 19) Verbundwiderstand unter Brandeinwirkung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C54
- 20) Feuerwiderstand für Stahlversagen unter Querkzugbelastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C51 - C53

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:



Alexander Zanocco, Geschäftsführer Vertrieb und Geschäftsführer Forschung & Entwicklung



Dieter Pfaff, Bereichsgeschäftsführer Internationaler Produktionsverbund und Qualitätsmanagement

Tumlingen, 2026-03-01

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 Quersugbelastung (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 Quersugbelastung, Kategorie C1:	$V_{Rk,s,C1}$ [kN] (all)
16	Resistance to shear load and displacements for seismic performance category C2 Widerstand gegen Quersugbelastung, 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 Quersugbelastung:	$V_{Rk,s,fi}$ [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 EM Plus" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionssystem fischer FIS EM Plus und einem Stahlteil nach Anhang A5 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 anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel 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 Dübels von mindestens 50 oder 100 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B4 bis B15, C1 bis C19, C22, C24, C26 bis C37
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C4, C23, C25, C26,
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C20, C21, C38, C39
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C40 bis C50

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C51 bis C54

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 dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-02-0601-v01 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

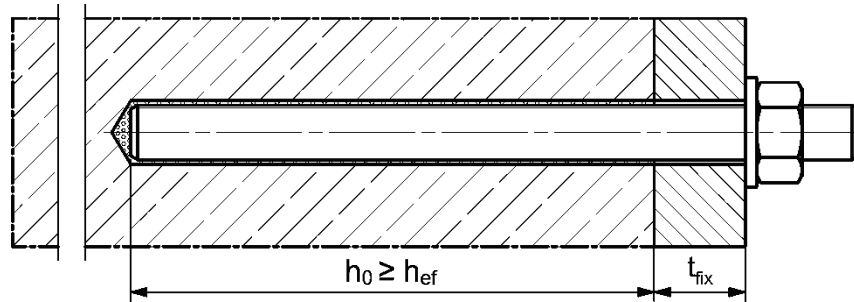
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

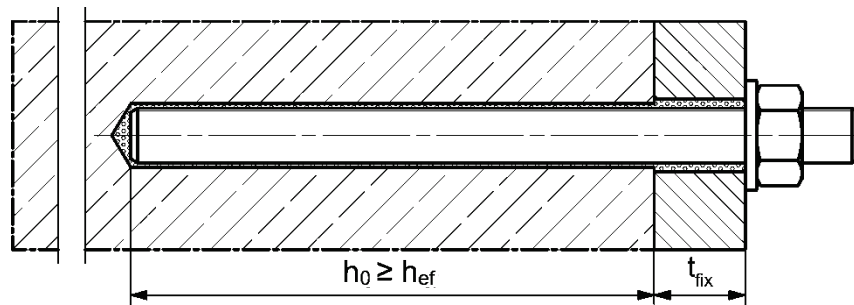
Einbauzustände Teil 1

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

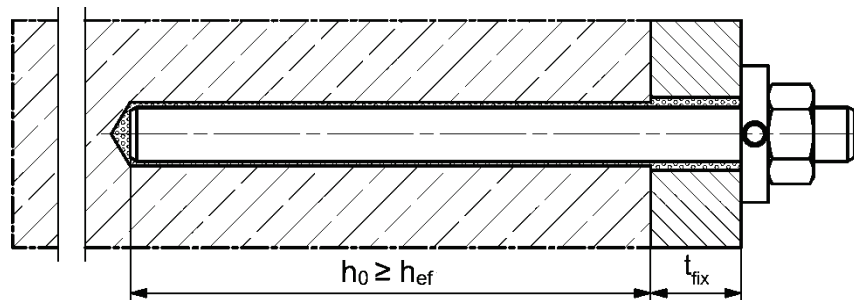
Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



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



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

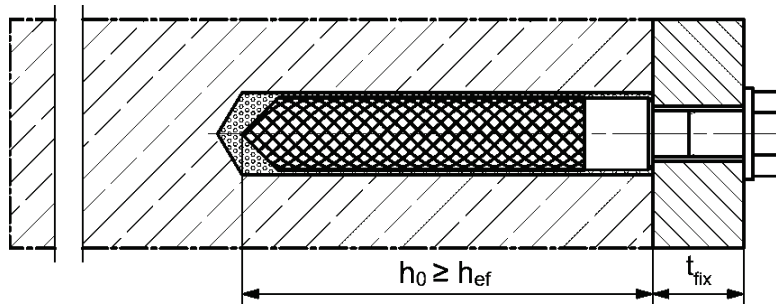
Anhang A1

Appendix 3 / 82

Einbauzustände Teil 2

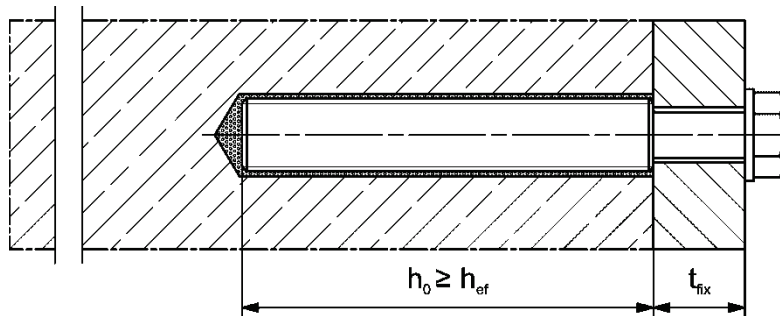
Innengewindeanker fischer RG M I (fischer RG M I)

Vorsteckmontage



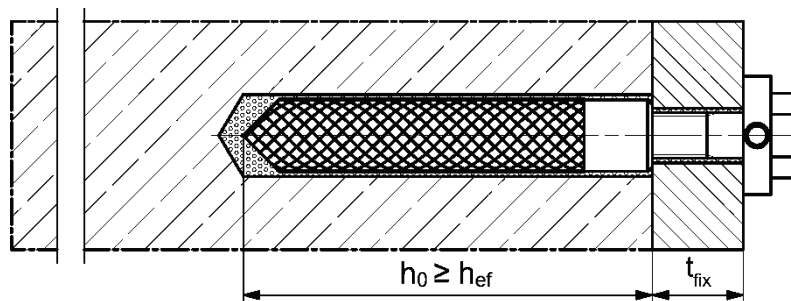
Innengewindeanker fischer FIS IG (fischer FIS IG)

Vorsteckmontage



Vorsteckmontage mit nachträglich verpresster fischer Verfüllscheibe FFD (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

Anwendbar in Verbindung mit fischer RG M I und fischer FIS IG.



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

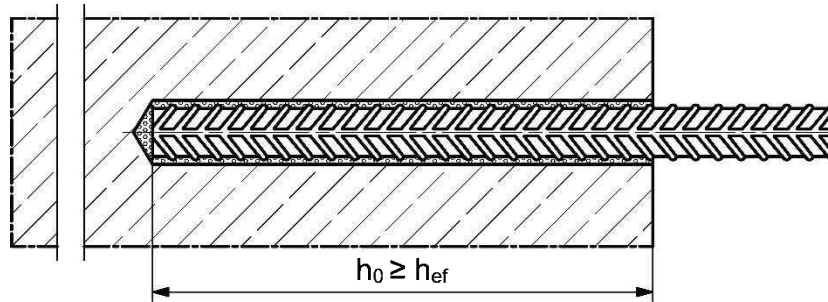
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

Anhang A2

Appendix 4 / 82

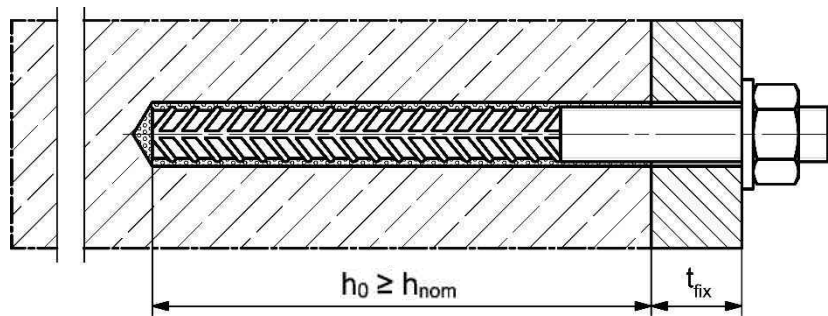
Einbauzustände Teil 3

Betonstahl

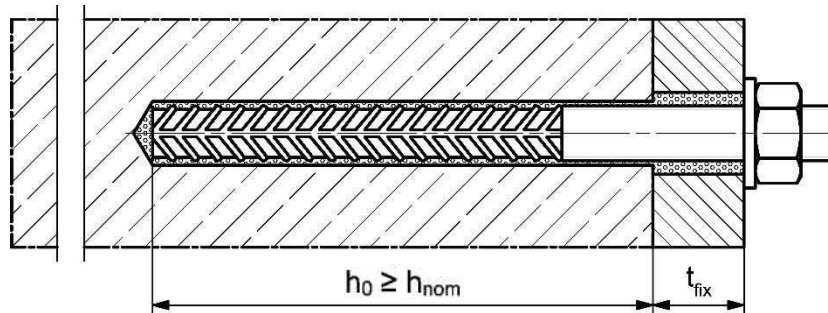


fischer Bewehrungsanker FRA (fischer FRA)

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 EM PLUS

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 3

Anhang A3

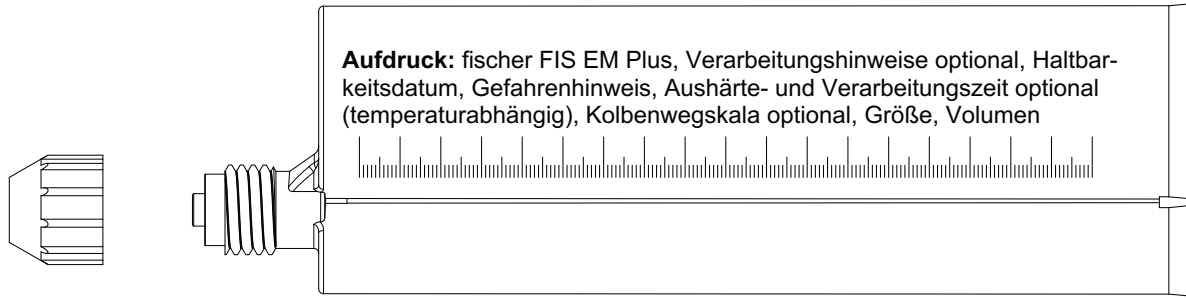
Appendix 5 / 82

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS EM Plus mit Verschlusskappe

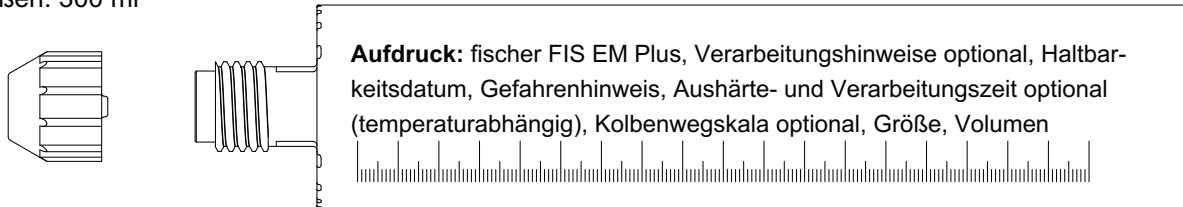
Größen Hartkartusche: 390 ml, 585 ml, 1500 ml (beispielhaft dargestellt ist die Hartkartusche 390 ml)

Größen Folienkartusche: 500 ml

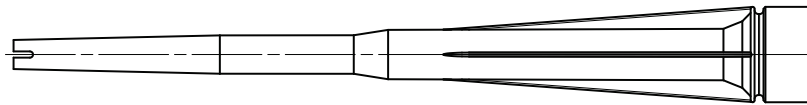


Injektionskartusche (Koaxialkartusche) FIS EM Plus mit Verschlusskappe

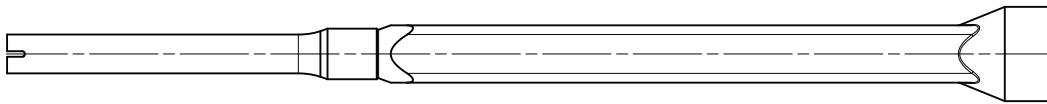
Größen: 300 ml



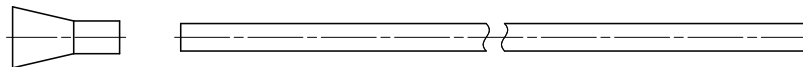
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen ≤ 500 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen ≥ 500 ml



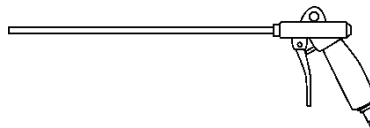
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus; Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS UMR



Reinigungsbürste BS / BSB



Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

Anhang A4

Appendix 6 / 82

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

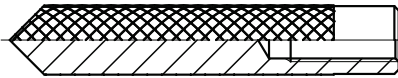
Ankerstange / Gewindestange

Metrische Größe: M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24, M27, M30
 Zollgröße: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1 1/8"



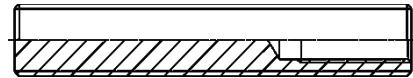
fischer RG M I

Metrische Größe: M8, M10, M12, M16, M20
 Zollgrößen: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"

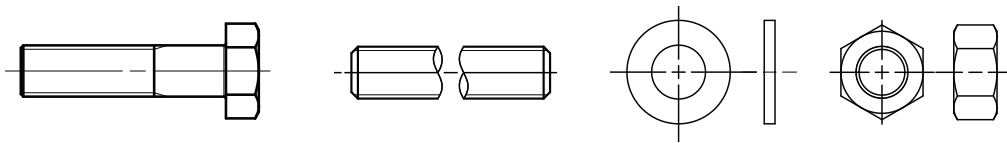


fischer FIS IG

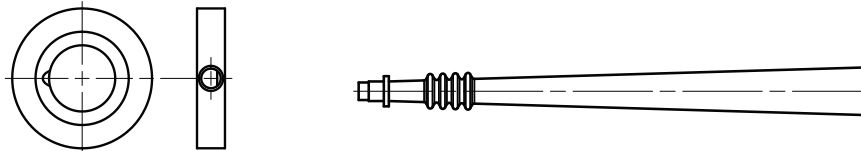
Metrische Größe: M8, M10, M12, M16, M20



Schraube / fischer Ankerstange / Gewindestange / Scheibe / Mutter



fischer Verfüllscheibe FFD mit Injektionsadapter

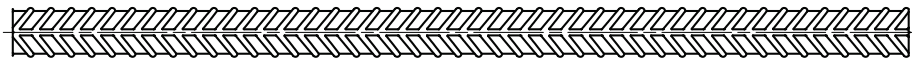


fischer Zentrierclip DD-S / DD-E



Betonstahl

Nenn Durchmesser, Metrische Größen: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 18$, $\phi 20$, $\phi 22$, $\phi 24$, $\phi 25$, $\phi 26$, $\phi 28$, $\phi 30$, $\phi 32$, $\phi 34$, $\phi 36$, $\phi 40$
 Zollgröße: #3 (3/8"), #4 (1/2"), #5 (5/8"), #6 (3/4"), #7 (7/8"), #8 (1"), #9 (1,128"), #10 (1,270")



fischer FRA

Metrische Größe: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Produktbeschreibung
 Übersicht Systemkomponenten Teil 2;
 Stahlteile

Anhang A5

Appendix 7 / 82

Tabelle A6.1: Werkstoffe, metrische Größen

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahl Art	Stahl verzinkt (zn, fvz)	Nichtrostender Stahl R gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeits- klasse CRC V nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	Ankerstange / Gewindestange	Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 zn $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009 $f_{\text{uk}} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	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 $f_{\text{uk}} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse HCR 70 mit $f_{\text{yk}} = 560 \text{ N/mm}^2$; 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023 $f_{\text{uk}} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾
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 gemäß EN ISO 898-2:2022 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 gemäß 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 gemäß EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
5	fischer RG M I / fischer FIS IG	Festigkeitsklasse 5.8 EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020; 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
6	Standardschraube oder Ankerstange / Gewindestange für fischer RG M I / fischer FIS IG	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung
7	fischer Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G	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
8	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 EN 1992-1-1/NA; $f_{\text{uk}} = f_{\text{tk}} = k \cdot f_{\text{yk}}$ ($A_5 > 12 \%$) ¹⁾		
9	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 $f_{\text{uk}} = f_{\text{tk}} = k \cdot f_{\text{yk}}$ ($A_5 > 8 \%$) 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 $f_{\text{uk}} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	

¹⁾ Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C1 oder C2.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Produktbeschreibung
Werkstoffe, metrische Größen

Anhang A6

Appendix 8 / 82

Tabelle A7.1: Werkstoffe, Zoll-Größen

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe	
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe	
	Stahl Art	Stahl Verzinkt (zn, fvz)	Nichtrostender Stahl R Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	Zoll-Ankerstange / Gewindestange	ASTM F568M-07, Class 5.8 $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 ASTM F1554-20, Grade 36 $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 ASTM F1554-20, Grade 55 $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 ASTM F1554-20, Grade 105 $f_{uk} = 862 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 ASTM A193/A193M-23, Grade B7 $f_{uk} = 862 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022	ASTM F593M-13ae1, Alloy Group 2, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \leq 5/8 \text{ in. (CW1)}$ $f_{uk} = 586 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} \geq 3/4 \text{ in. (CW2)}$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; ASTM A193/A193M-23, Grade B8M, Class 1 $f_{uk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ ; ASTM A193/A193M-23, Grade B8M, Class 2B $f_{uk} = 655 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾
3	Unterlegscheibe	ASTM F436/F436M-19 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$, EN ISO 10684:2004+AC:2009	ASTM A240/A240M-23a Type 316
4	Sechskantmutter	ASTM A563/A563M-23, Grade DH oder ASTM A194/A194M-23, Grade 2H für Gewindestangenmaterial ASTM F568M-07 Class 5.8 oder ASTM F1554-20, Grade 36, 55, 105 ASTM A194/A194M-23, Grade 2H / 4 / 7 für Gewindestangenmaterial ASTM A193/A193M-23, B7 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022	ASTM F594M-13ae1, Alloy Group 2 für Gewindestangenmaterial: ASTM F593M-13ae1, Alloy Group 2 / ASTM A193/A193M-23, Grade 8M für Gewindestangenmaterial: ASTM A193/A193M-23, Grade B8M, Class 1 oder ASTM A193/A193M-23, Grade B8M, Class 2B
5	fischer RG M I	Festigkeitsklasse 5.8 EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70; EN ISO 3506-1:2020; 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
6	Standardschraube oder Ankerstange / Gewindestange für fischer RG M I	Siehe Tabelle A7.1, Zeile 2, Stahl verzinkt, EN ISO 4042:2022	Siehe Tabelle A7.1, Zeile 2, nichtrostender Stahl R
7	fischer Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G	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
8	Betonstahl	ASTM A615/A615M-22 (ASTM A767/A767M-19) Güte 40, $f_{uk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 276 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ Güte 60, $f_{uk} = 621 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ Güte 75, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 517 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ Güte 60, $f_{uk} = 552 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 414 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾ Güte 80, $f_{uk} = 689 \text{ N/mm}^2$, $f_{yk} = 552 \text{ N/mm}^2$, $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	

¹⁾ Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C1 oder C2.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS








Produktbeschreibung
Werkstoffe, Zoll-Größen

Anhang A7

Appendix 9 / 82

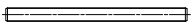




Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		FIS EM Plus mit ...				
		Ankerstange / Gewindestange	fischer RG M I	fischer FIS IG	Betonstahl	fischer FRA
						
Hammerbohren mit Standardbohrer		alle Größen				
		Bohrenennendurchmesser (d_0) 12 mm bis 35 mm; 7/16" bis 1 3/8" (fischer "FHD", Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD", DreBo „D-Plus“, DreBo „D-Max“)				
		alle Größen				
Nutzungs- kategorie	11 Trockener oder nasser Beton	alle Größen				
	12 Wasser- gefülltes Bohrloch	alle Größen (nicht zulässig für Diamantbohrungen in Kombination mit gerissenem Beton und einer Nutzungsdauer von 100 Jahren)				
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B Überkopf))				
Einbautemperatur		$T_{i,min} = -5\text{ °C}$ bis $T_{i,max} = +40\text{ °C}$ für die Standard-Temperaturschwankungen nach der Installation				
Gebrauchs- temperatur- bereiche	Temperatur- bereich I	-40 °C bis +40 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +40 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)			
	Temperatur- bereich II	-40 °C bis +60 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +60 °C; maximale Langzeittemperatur +35 °C)			
	Temperatur- bereich III	-40 °C bis +72 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +72 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)			
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS						
Verwendungszweck Spezifikation Teil 1						Anhang B1 Appendix 10 / 82

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Tabelle B2.1: Übersicht Leistungskategorien und Anhänge

		FIS EM Plus mit ...									
		Ankerstange / Gewindestange		fischer RG M I		fischer FIS IG		Betonstahl		fischer FRA	
											
Leistungskategorie		Anhänge									
Statische und quasi-statische Belastung im ungerissenen und im gerissenen Beton mit oder ohne Stahlfasern (Stahlfaserbeton nur Hammerbohren mit Standard- / Hohlbohrer)	Metrische Größen	M8 bis M30	C1, C5, C6, C7, C20	M8 bis M20	C2, C5, C8, C9, C20	M8 bis M20	C3, C5, C10, C11, C20	φ8 bis φ40	C4, C5, C9, C12, C13, C14, C15, C16, C21	M12 bis M24	C4, C5, C17, C18, C19, C21
	Zollgrößen	3/8" bis 1 1/8"	C22, C23, C27, C28, C29, C30, C31, C38	3/8" bis 3/4"	C24, C25, C27, C32, C33, C34, C38	- ¹⁾	- ¹⁾	#3 bis #10	C26, C27, C35, C36, C37, C39	- ¹⁾	- ¹⁾
Seismische Leistungskategorie in Beton mit oder ohne Stahlfasern (nur Hammerbohren mit Standard- / Hohlbohrer)	C1	M10 bis M30	C40, C41, C42, C43, C45	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	φ10 bis φ32	C41, C42, C41, C44	- ¹⁾	- ¹⁾
		3/8" bis 1 1/8"	C46, C48, C49					#3 bis #10	C47, C48, C50		
	C2	M12 M16 M20 M24	C41 C42 C45					- ¹⁾			
Brandeinwirkung in Beton mit oder ohne Stahlfasern (nur Hammerbohren mit Standard- / Hohlbohrer)			C51, C52, C53, C54	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾

¹⁾ Leistung nicht bewertet.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Spezifikation Teil 2

Anhang B2

Appendix 11 / 82

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 3

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021.
- Stahlfaserbeton gemäß EN 206:2013+A2:2021 mit Stahlfasern entsprechend der EN 14889-1:2006, Abschnitt 5, Gruppe 1, mit einem Fasergehalt von maximal 80 kg/m³.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Verbindungselement für die Verwendung unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A6 Tabelle A6.1 (metrische Größen) bzw. Anhang A7 Tabelle A7.1 (Zoll-Größen).

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA TR 082 Fassung Juni 2023.
- Verankerungen in Stahlfaserbeton dürfen nach EN 1992-4:2018 bemessen werden. Sämtliche Leistungsparameter, wie für Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 ohne Fasern sind anzusetzen.
- Die ingenieurmäßige Bemessung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Planers.
- 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).

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 EM PLUS

Verwendungszweck
Spezifikation Teil 3

Anhang B3

Appendix 12 / 82

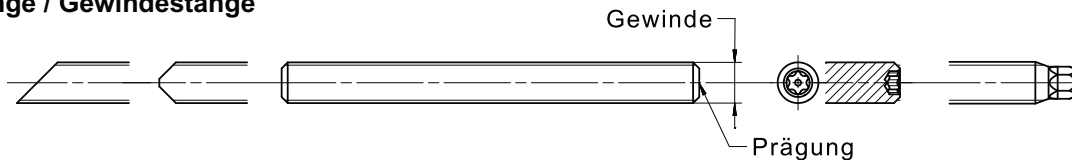
Tabelle B4.1: Montagekennwerte für metrische Ankerstangen / Gewindestangen

Ankerstangen / Gewindestangen		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Bohrerinnendurchmesser	d_0	10	12	14	16	18	22 ¹⁾ 24	25	28	30	35	
Bohrlochtiefe	$h_0^{2)}$	$h_0 \geq h_{ef}$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$	40	40	48	56	64	80	88	96	108	120	
	$h_{ef, max}$	160	200	240	280	320	400	440	480	540	600	
Minimaler Achsabstand	s_{min}	gemäß Anhang B6										
Minimaler Randabstand	c_{min}	gemäß Anhang B6										
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage d_f Durchsteckmontage d_f	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33	
		12	14	16	18	20	26	28	30	33	40	
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min}^{2)}$	$h_{ef} + 30 (\geq 80)$					$h_{ef} + 2d_0$					
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	50	60	120	135	150	200	300

¹⁾ Alternativer Bohrlochdurchmesser $d_0 = 22$ mm zulässig (gilt nicht bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E).

²⁾ Bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E, abweichende Angaben nach Tabelle B15.3 beachten.

Ankerstange / Gewindestange



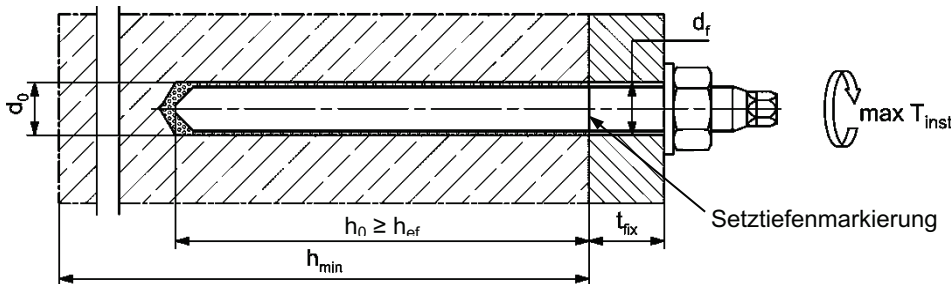
Prägung (an beliebiger Stelle) Ankerstange:

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 Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß **Anhang A6 Tabelle A6.1**.
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden.
- Markierung der Verankerungstiefe.
- Stahltragfähigkeiten für feuerverzinkte Teile nur gültig, bei korrekter Paarung von Gewindestange und Mutter. Die Festigkeitsklasse der Mutter muss eine Festigkeitsklassen über der der Gewindestange liegen ($\geq M12$ in Kombination mit Toleranzklasse 6AX nach EN ISO 10684:2004+AC:2009 zwei Festigkeitsklassen höher). Die Paarung von unterdimensionierten Gewindestangen (Zusatzbezeichnung U nach EN ISO 10684) mit überdimensionierten Muttern (Zusatzbezeichnung Z oder X nach EN ISO 10684) ist in keinem Fall zulässig.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montagekennwerte für metrische Ankerstangen / Gewindestangen

Anhang B4

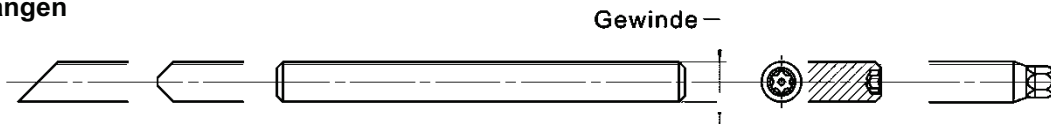
Appendix 13 / 82

Tabelle B5.1: Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

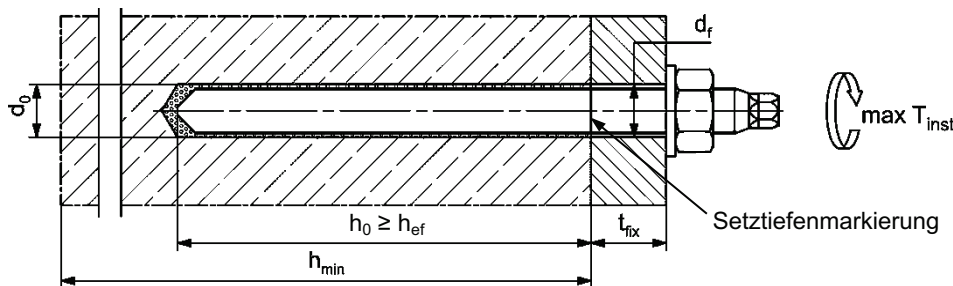
Gewindestangen			3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	11,1	14,3	19,1	22,2	25,4	28,6	31,8	
		[inch]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		40,0	51,0	64,0	76,5	89,0	102,0	178,0	
	$h_{ef, max}$		191,0	254,0	318,0	381,0	445,0	508,0	572,0	
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B7							
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B7							
Durchmesser des Vorsteckmontage	d_f		8,9	11,9	14,0	16,0	18,0	22,1	23,9	
Durchgangsloch im Anbauteil	d_f		11,9	14,0	16,0	18,0	20,1	25,9	27,9	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 30 (\geq 80)$			$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$		[Nm]	18	41	60	107	136	173	180

1) Beide Bohrlochdurchmesser können verwendet werden.

Gewindestangen



Einbauzustände:



Zusätzliche Anforderungen für Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß **Anhang A7, Tabelle A7.1**.
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden.
- Markierung der Verankerungstiefe.
- Stahltragfähigkeiten für feuerverzinkte Teile nur gültig, bei korrekter Paarung von Gewindestange und Mutter. Die Festigkeitsklasse der Mutter muss eine Festigkeitsklassen über der der Gewindestange liegen ($\geq M12$ in Kombination mit Toleranzklasse 6AX nach EN ISO 10684:2004+AC:2009 zwei Festigkeitsklassen höher). Die Paarung von unterdimensionierten Gewindestangen (Zusatzbezeichnung U nach EN ISO 10684) mit überdimensionierten Muttern (Zusatzbezeichnung Z oder X nach EN ISO 10684) ist in keinem Fall zulässig.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

Anhang B5

Appendix 14 / 82

Tabelle B6.1: Minimale Achs- und Randabstände für metrische Ankerstangen / Gewindestangen, metrische fischer FIS IG und metrische Betonstähle

Metrische Ankerstange / Gewindestange		M8	M10	-	M12	M14	-	M16	-	-	M20	M22	-	
Metrische fischer FIS IG		-	-	M8	-	-	M10	-	-	M12	-	-	M16	
Metrische Betonstähle (Stabnennendurchmesser)	ϕ	8	10	-	12	14	-	16	18	-	20	22	-	
Minimaler Randabstand														
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	40	45	45	45	45	50	50	55	55	55	55	60
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B8											
Minimaler Achsabstand														
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	40	45	55	55	60	65	65	85	85	85	95	105
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B8											
Erforderliche projizierte Fläche														
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm ²]	8,0	13,0	5,5	21,5	23,0	8,0	24,0	38,5	13,0	38,5	39,5	21,5
Gerissener Beton			6,5	10,0	4,5	16,5	17,5	6,5	18,5	29,5	10,0	29,5	30,0	16,5

Metrische Ankerstange / Gewindestange		M24	-	-	M27	-	-	M30	-	-	-	-	-
Metrische fischer FIS IG		-	-	-	-	-	M20	-	-	-	-	-	-
Metrische Betonstähle (Stabnennendurchmesser)	ϕ	24	25	26	-	28	-	30	32	34	36	40	
Minimaler Randabstand													
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	60	75	75	75	80	80	80	120	120	135	175
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B8										
Minimaler Achsabstand													
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	105	120	120	120	140	140	140	160	160	160	160
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B8										
Erforderliche projizierte Fläche													
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm ²]	40,0	47,5	47,5	47,5	64,0	26,0	64,0	64,0	64,0	64,0	64,0
Gerissener Beton			30,5	36,5	36,5	36,5	49,0	20,0	49,0	49,0	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 B8**).

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck

Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen / Gewindestangen, fischer FIS IG und Betonstahl

Anhang B6

Appendix 15 / 82

Tabelle B7.1: Minimale Achs- und Randabstände für Zoll-Gewindestangen und Zoll-Betonstähle

Zoll-Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	-	
Zoll-Betonstähle		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
Minimaler Randabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	45	45	50	55	60	75	80	120
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B8							
Minimaler Achsabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	45	60	65	85	105	120	140	160
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B8							
Erforderliche projizierte Fläche										
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm ²]	12,5	21,0	24,5	36,0	39,5	43,5	40,5	64,5
Gerissener Beton			9,5	16,0	18,5	27,5	30,0	33,5	31,0	49,5

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 B8**).

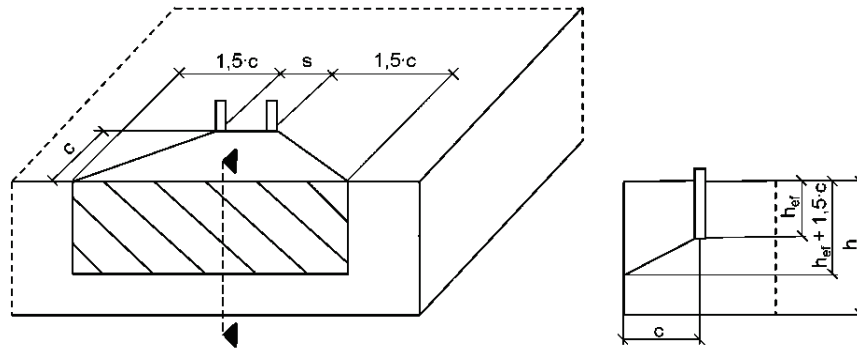
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
 Minimale Achs- und Randabstände für Zoll-Gewindestangen und Betonstahl

Anhang B7

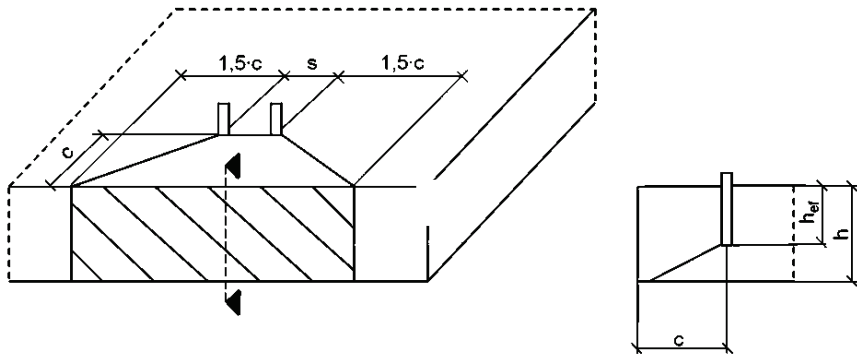
Appendix 16 / 82

Tabelle B8.1: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke von $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp,t} = (3 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppe mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	
Ankergruppe 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 B8.2: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke von $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp,t} = 3 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppe mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = 6 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	
Ankergruppe 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 EM PLUS

Verwendungszweck

Mindestdicke der Betonbauteile für Ankerstangen / Gewindestangen, fischer FIS IG und Betonstahl; minimale Achs- und Randabstände

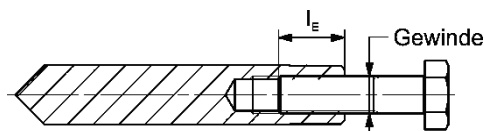
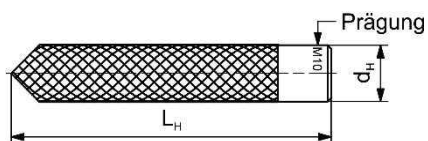
Anhang B8

Appendix 17 / 82

Tabelle B9.1: Montagekennwerte für metrische fischer RG M I

fischer RG M I		Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20
Ankerdurchmesser	$d_{nom} = d_H$	[mm]	12	15,7	18	22	28
Bohrerinnendurchmesser	d_0		14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 \geq h_{ef} = L_H$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef}		90	90	125	160	200
Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand	$S_{min} = C_{min}$		55	65	75	95	125
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	d_f		9	12	14	18	22
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		120	125	165	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$		18	23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$		8	10	12	16	20
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$		[Nm]	10	20	40	80

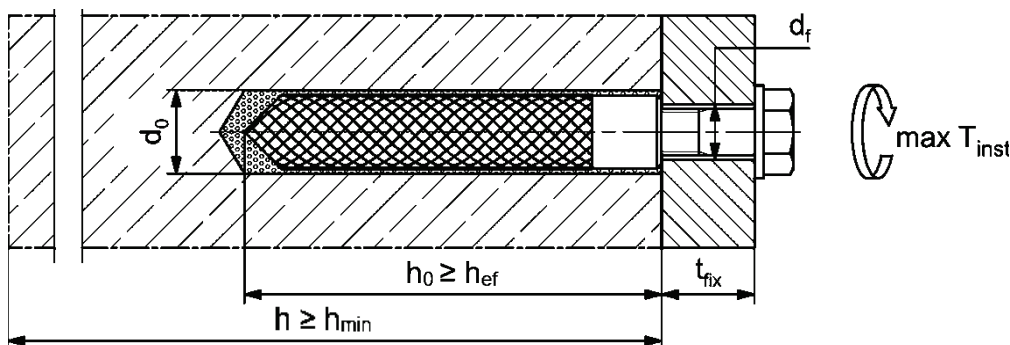
fischer RG M I



Prägung: Größe z. B.: **M10**
 Nichtrostender Stahl → zusätzlich **R**; z.B.: **M10 R**
 Hochkorrosionsbeständiger Stahl → zusätzlich **HCR**; z.B.: **M10 HCR**

Schrauben oder Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen der entsprechenden Werkstoff- und Festigkeitsklasse aus **Anhang A6, Tabelle A6.1** entsprechen.

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

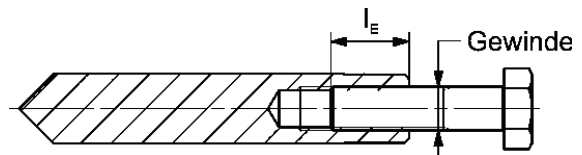
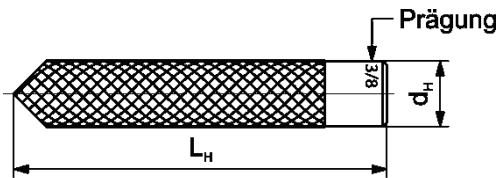
Verwendungszweck
 Montagekennwerte für RG M I (metrische Größen)

Anhang B9

Tabelle B10.1: Montagekennwerte für fischer RG M I in Zoll

fischer RG M I		Gewinde	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
Ankerdurchmesser	$d_{nom} = d_H$	[mm]	15,7	18	22	28	
Bohrernennendurchmesser	d_0		18	20	24	32	
		[inch]	3/4	13/16	1	1 1/4	
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{ef} = L_H$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef}		90	125	160	200	
Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand	$s_{min} = c_{min}$		65	75	95	125	
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	d_f		12	14	18	22	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		125	165	205	260	
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$		23	26	35	45	
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$		10	12	16	20	
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$		[Nm]	20	40	80	120

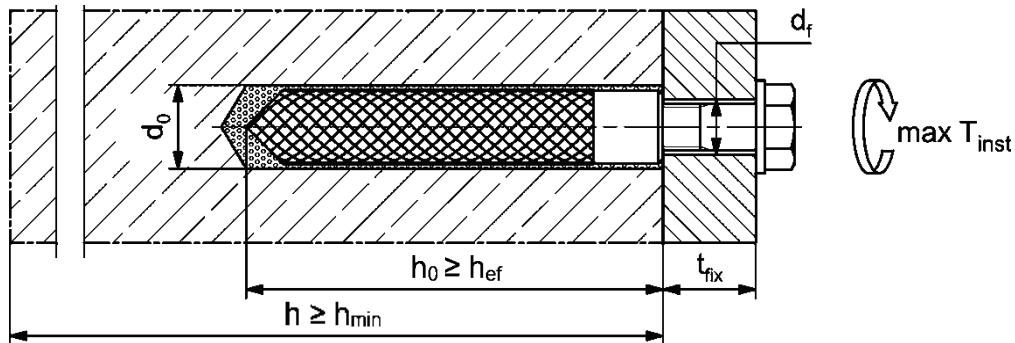
fischer RG M I



Prägung: Größe z.B.: **M 3/8**
Nichtrostender Stahl → zusätzlich **R**; z.B.: **M 3/8 R**

Schrauben oder Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen der entsprechenden Werkstoff- und Festigkeitsklasse aus **Anhang A7, Tabelle A7.1** entsprechen.

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montagekennwerte für RG M I (Zoll-Größen)

Anhang B10

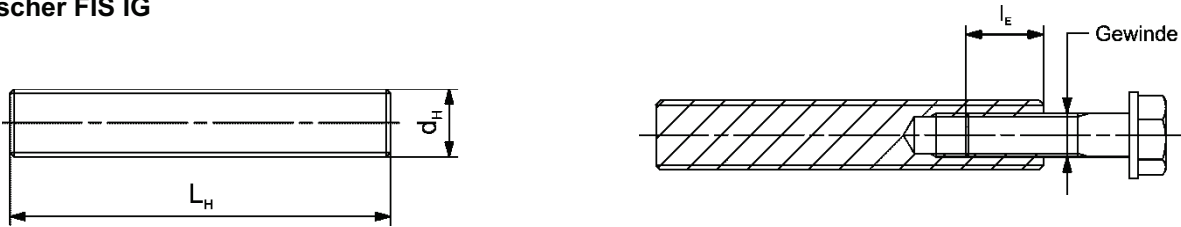
Tabelle B11.1: Montagekennwerte für metrische fischer FIS IG

fischer FIS IG		Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20
Ankerdurchmesser	$d_{nom} = d_H$	[mm]	12	16	20	24	30
Bohrernenndurchmesser	d_0		14	18	22 ¹⁾ 24	28	35
Bohrlochtiefe	h_0 ²⁾		$h_0 \geq h_{ef} = L_H$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	$h_{ef, min}$		48	64	80	96	120
	$h_{ef, max}$		240	320	400	480	600
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B6				
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B6				
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	d_f		9	12	14	18	22
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min} ²⁾		$h_{ef} + 30$ (≥ 80)	$h_{ef} + 2d_0$			
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E, max}$		20	25	30	40	50
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E, min}$	10	12	14	19	23	
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	80	120

¹⁾ Alternativer Bohrlochdurchmesser $d_0 = 22$ mm zulässig (gilt nicht bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E).

²⁾ Bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E, abweichende Angaben nach Tabelle B15.3 beachten.

fischer FIS IG

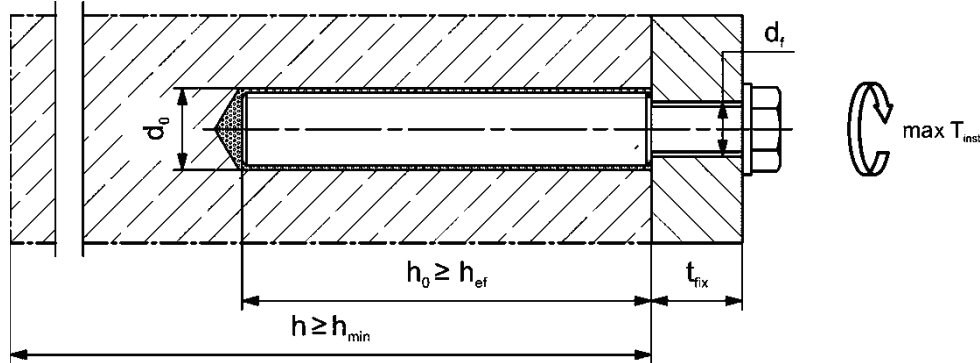


Prägung (an beliebiger Stelle) Ankerstange:

Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR Festigkeitsklasse 70

Schrauben oder Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen der entsprechenden Werkstoff- und Festigkeitsklasse aus **Anhang A6, Tabelle A6.1** entsprechen.

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montagekennwerte für FIS IG (metrische Größen)

Anhang B11

Appendix 20 / 82

Tabelle B12.1: Montagekennwerte für metrische Betonstähle

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	18	20	22	24	
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	25	30	30	
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 \geq h_{ef}$												
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		60	60	70	75	80	85	90	94	98				
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	360	400	440	480				
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B6												
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B6												
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 30$					$h_{ef} + 2d_0$							

Stabnennendurchmesser		ϕ	25	26	28	30	32	34	36	40	-	
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	30	35	35	40	40	40	45	55	-	
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 \geq h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		100	104	112	120	128	136	144	160	-	
	$h_{ef,max}$		500	520	560	600	640	680	720	800	-	
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B6									
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B6									
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 2d_0$									

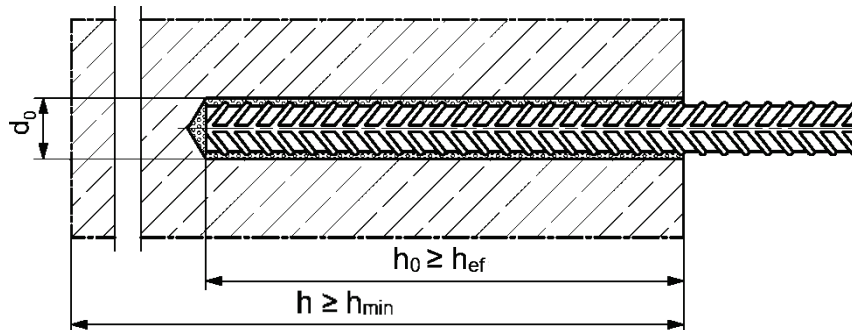
¹⁾ Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$ (ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe).

Einbauzustände:



nmarkierung

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montagekennwerte für metrischen Betonstahl

Anhang B12

Appendix 21 / 82

Tabelle B13.1: Montagekennwerte für Zoll-Betonstähle

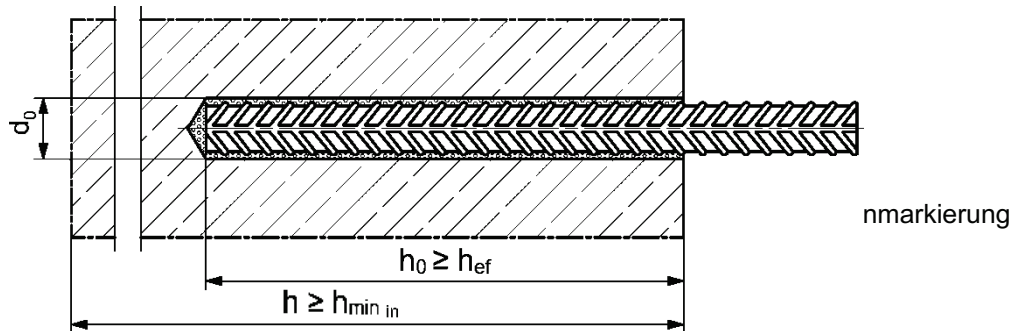
Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	12,7	15,9	19,1	22,2	28,6	31,8	34,9	38,1
		[inch]	1/2	5/8	3/4	7/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
Bohrlochtiefe	h_0	$h_0 \geq h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	60	70	79	89	89	102	114	127	
	$h_{ef,max}$	191	254	318	381	445	508	572	635	
Minimaler Achsabstand	s_{min}	gemäß Anhang B7								
Minimaler Randabstand	c_{min}	gemäß Anhang B7								
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$		$h_{ef} + 2d_0$						

Betonstahl



Betonstahl gemäß ASTM A615/A615M-22 (ASTM A767/A767M-19).
 Werkstoffe, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß **Anhang A7, Tabelle A7.1**.

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
 Montagekennwerte für Zoll Betonstahl

Anhang B13

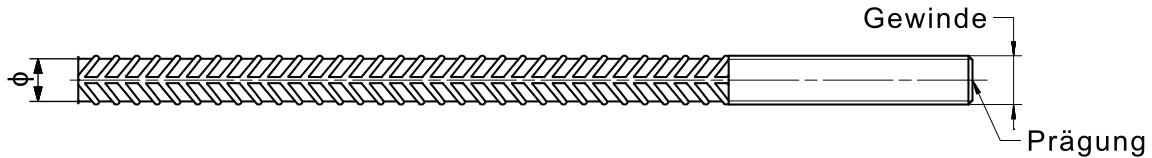
Appendix 22 / 82



Tabelle B14.1: Montagekennwerte für fischer FRA (metrisch)

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		$h_{ef} + l_e = h_{nom}$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		70	80	90	96
	$h_{ef,max}$		140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e		100			
Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand	s_{min}		55	65	85	105
	c_{min}					
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage $\leq d_f$		14	18	22	26
	Durchsteckmontage $\leq d_f$		18	22	26	32
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_0 + 30$	$h_0 + 2d_0$			
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	60	120	150

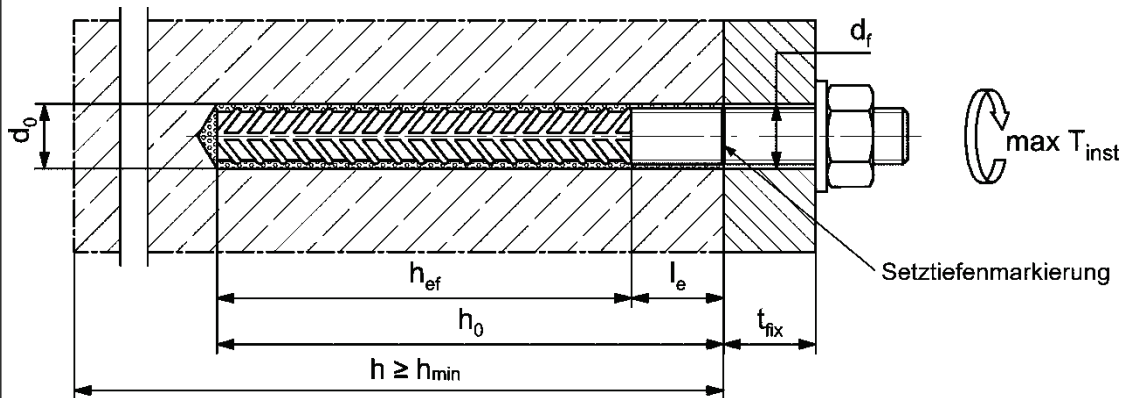
¹⁾ Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

fischer FRA



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

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montagekennwerte für fischer FRA (metrisch)

Anhang B14

Appendix 23 / 82

Tabelle B15.1: Kennwerte der Reinigungsbürsten BS / BSB (Stahlbürste mit Stahlborsten)
Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrennenn Durchmesser.

Bohrennenn- durchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	16	18	20	22	24	25	28	30	32	35	40	45	55
		[inch]	-	7/16	1/2	5/8	3/4	13/16		1		1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	-	-	-
Stahlbürsten- durchmesser BS	d _b	[mm]	11	14	16	20		25		26	27	30	40		-	-	-	
Stahlbürsten- durchmesser BSB	d _b	[mm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	47	58	

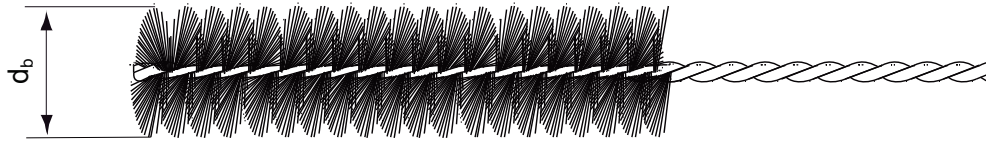


Tabelle B15.2: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischer ohne Verlängerungsschlauch

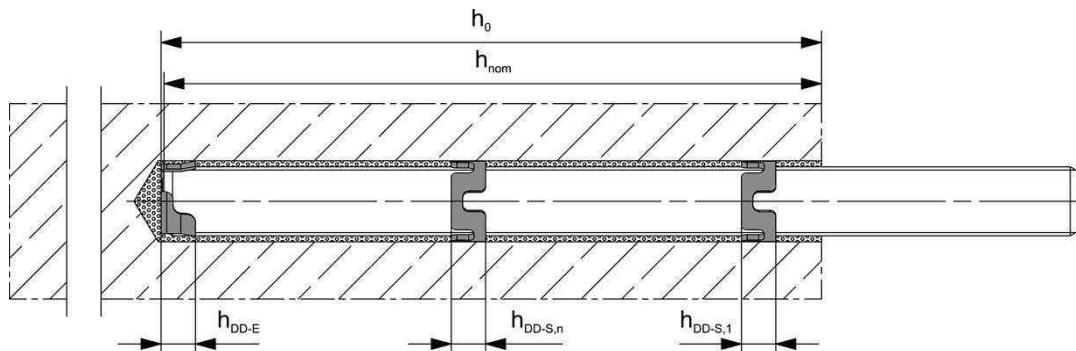
Bohrennenn- durchmesser	d ₀	[mm]	10	12	14	16	18	20	22	24	25	28	30	32	35	40	45	55
		[inch]	-	7/16	1/2	5/8	3/4	13/16	-	1	-	1 1/8	1 1/4		1 3/8	1 1/2	-	-
Bohrloch- tiefe h ₀	FIS MR Plus	[mm]	≤90	≤120	≤140	≤150	≤160	≤170	≤190	≤210								
bei Ver- wendung	FIS UMR	[mm]	-	≤90			≤260			≤280								

Tabelle B15.3: Kennwerte des fischer Zentrierclip DD-S / DD-E

Ankerstange / Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30
fischer FIS IG			M8	M10	M12	M16	-	M20
fischer Zentrierclip DD-S / DD-E			M12	M16	M20	M24	M27	M30
fischer Zentrierclip DD-S	h _{DD-S}	[mm]	6,5	8,0	9,0	10,0	10,0	10,0
fischer Zentrierclip DD-E	h _{DD-E}	[mm]	12,0	13,5	18,0	19,0	19,0	19,0
Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	h ₀ ≥ h _{nom} + 3 mm					
Minimale Dicke des Betonbauteils	h _{min}	[mm]	h _{nom} + 30 (≥ 80)		h _{nom} + 2d ₀			

Der oberste DD-S Clip sollte ca. 5 - 10 mm unterhalb der Betonoberfläche positioniert sein.
Die effektive Verankerungstiefe h_{ef} berechnet sich, bei der Verwendung der Clips DD-S / DD-E, wie folgt.

$$h_{ef} = h_{nom} - h_{DD-E} - n \cdot h_{DD-S} \quad n = \text{Anzahl der verwendeten DD-S Clips}$$



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

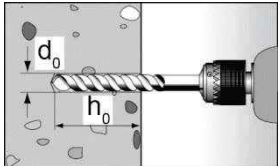
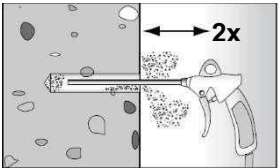
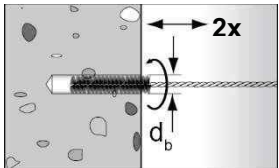
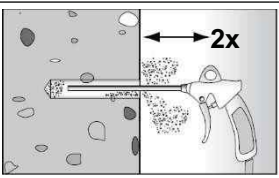
Verwendungszweck
Reinigungsbürste (Stahlbürste)
fischer Zentrierclip DD S / DD E

Anhang B15

Appendix 24 / 82


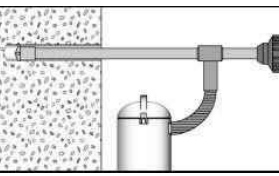
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B4.1, B5.1, B9.1, B10.1, B11.1, B12.1, B13.1, B14.1.
2		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$).
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $\geq 30 \text{ mm}$ eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B15.1.
4		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$).

Mit Schritt 6 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		Prüfen Sie einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1.1) auf korrekte Funktion der Staubabsaugung.
2		Verwenden Sie eine geeignete Absauganlage, z. B. fischer FVC 35 M oder eine vergleichbare Entstaubungsanlage mit gleichwertigen Leistungsdaten. Bohren Sie das Loch mit einem Hohlbohrer. Die Absauganlage muss während des Bohrvorgangs den Bohrstaub ununterbrochen absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Nennbohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B4.1, B5.1, B9.1, B10.1, B11.1, B12.1, B13.1, B14.1.

Mit Schritt 6 fortfahren

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B16

Appendix 25 / 82

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrer)

1		<p>Bohrloch erstellen Bohrlochdurchmesser d_0 und Nennbohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B4.1, B5.1, B9.1, B10.1, B11.1, B12.1, B13.1, B14.1.</p>	<p>Bohrkern brechen und entfernen.</p>
2		<p>Bohrloch mit sauberem Wasser spülen, bis klares Wasser herausläuft.</p>	
3		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$).</p>	
4		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B15.1.</p>	
5		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6 \text{ bar}$).</p>	

Vorbereiten der Kartusche

6		<p>Verschlusskappe abschrauben. Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).</p>	
7			<p>Kartusche in das Auspressgerät legen. Bei der Anwendung mit der Folienkartusche ist der Foliengebinderträger zu verwenden.</p>
8			<p>Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.</p>

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

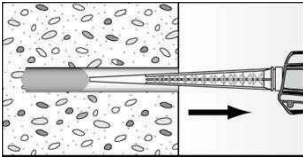
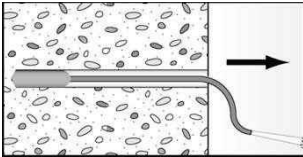
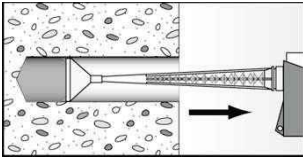
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B17

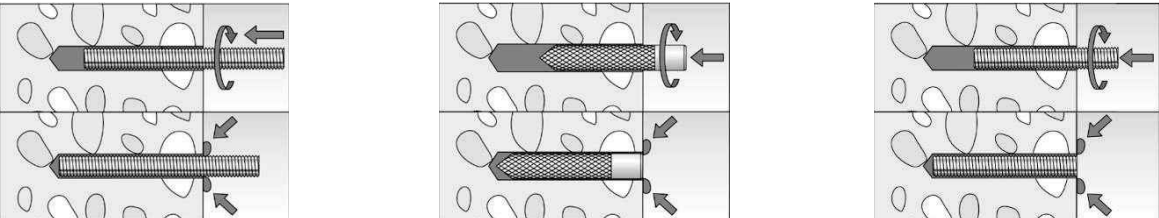
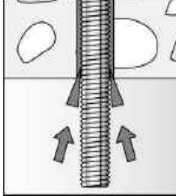
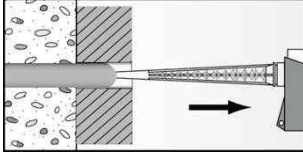

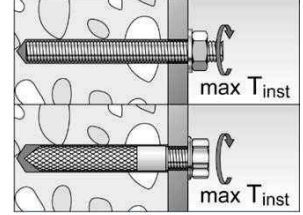
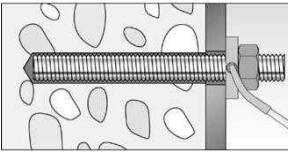
Appendix 26 / 82

Montageanleitung Teil 3

Mörtelinjektion

<p>9</p>	 <p>Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden.</p>	 <p>Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B15.2 zu entnehmen. Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B15.2, genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden.</p>	 <p>Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250 \text{ mm}$) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 30 \text{ mm} / 1 \frac{1}{8}''$) Injektionshilfe verwenden.</p>
----------	---	--	---

Montage Ankerstangen, Gewindestangen oder fischer Innengewindeanker RG M I / FIS IG

<p>10</p>	 <p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe der Stahlteiles markieren. Die Ankerstange / Gewindestange oder den fischer RG M I & FIS IG mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E ist keine Drehbewegung erlaubt. Nach dem Setzen der Stahlteile muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Stahlteil sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.</p>
 <p>Bei Überkopfmontage die Stahlteile mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile), fischer Überkopf-Clips oder fischer Zentrierclips fixieren.</p>	 <p>Bei Durchsteckmontage, den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.</p>
<p>11</p>  <p>Aushärtezeit t_{cure} abwarten, siehe Tabelle B19.1.</p>	<p>12</p>  <p>Montage des Anbauteils $\max T_{\text{inst}}$ siehe Tabellen B4.1, B5.1, B9.1, B10.1, B11.1.</p>
<p>Option</p>  <p>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 EM Plus, FIS HB, FIS SB, FIS V Plus). ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Ankers).</p>	

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B18

Appendix 27 / 82

Montageanleitung Teil 4

Montage Betonstahl und fischer FRA

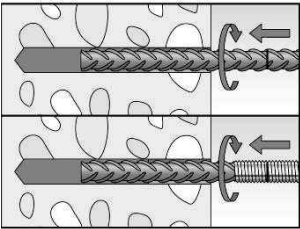
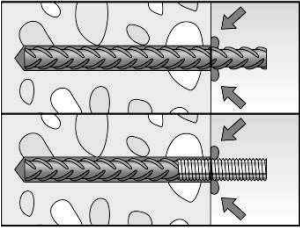

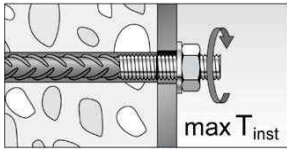
10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer FRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben.			
		Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.			
11		Aushärtezeit t_{cure} abwarten, siehe Tabelle B19.1 .	12		Montage des Anbauteils $\max T_{\text{inst}}$ siehe Tabelle B14.1 .

Tabelle B19.1: 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 ¹⁾ t_{cure}
-5 bis 0 ²⁾	240 min	200 h
> 0 bis 5 ²⁾	150 min	90 h
> 5 bis 10	120 min	40 h
> 10 bis 20	30 min	18 h
> 20 bis 30	14 min	10 h
> 30 bis 40	7 min	5 h

¹⁾ In nassem Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern muss die Aushärtezeit verdoppelt werden.

²⁾ Minimale Kartuscentemperatur +5 °C.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B19

Appendix 28 / 82

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

Ankerstange / Gewindestange		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾														
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[kN]	4.8	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
				5.8	18,3(16,6)	29,0(26,8)	42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
				8.8	29,2(26,5)	46,4(42,8)	67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR			50	18,3	29,0	42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
				70	25,6	40,6	59,0	80,5	109,9	171,5	212,1	247,1	321,3	392,7
				80	29,2	46,4	67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
Teilsicherheitsbeiwerte ²⁾														
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[-]	4.8	1,50									
				5.8	1,50									
				8.8	1,50									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR			50	2,86									
				70	1,87 / fischer HCR: 1,50 ³⁾									
				80	1,60									
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ¹⁾														
Ohne Hebelarm														
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[kN]	4.8	8,7(7,9)	13,9(12,8)	20,2	27,6	37,6	58,8	72,7	84,7	110,1	134,6
				5.8	10,9(9,9)	17,4(16,0)	25,2	34,5	47,1	73,5	90,9	105,9	137,7	168,3
				8.8	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR			50	9,1	14,5	21,0	28,7	39,2	61,2	75,7	88,2	114,7	140,2
				70	12,8	20,3	29,5	40,2	54,9	85,7	106,0	123,5	160,6	196,3
				80	14,6	23,2	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0											
Mit Hebelarm														
Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[Nm]	4.8	14,9(12,9)	29,9(26,5)	52,3	83,5	132,9	259,6	357,1	448,8	665,7	899,5
				5.8	18,7(16,1)	37,3(33,2)	65,4	104,4	166,2	324,6	446,4	561,0	832,2	1124,4
				8.8	29,9(25,9)	59,8(53,1)	104,6	167,0	265,9	519,3	714,2	897,6	1331,5	1799,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR			50	18,7	37,3	65,4	104,4	166,2	324,6	446,4	561,0	832,2	1124,4
				70	26,2	52,3	91,5	146,1	232,6	454,4	624,9	785,4	1165,0	1574,1
				80	29,9	59,8	104,6	167,0	265,9	519,3	714,2	897,6	1331,5	1799,0
Teilsicherheitsbeiwerte ²⁾														
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[-]	4.8	1,25									
				5.8	1,25									
				8.8	1,25									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR			50	2,38									
				70	1,56 / fischer HCR: 1,25 ³⁾									
				80	1,33									

¹⁾ Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.

²⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

³⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A6.1.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

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

Anhang C1

Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer RG M I

fischer RG M I				M8	M10	M12	M16	M20	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,3	122,4
			8.8		29,2	46,4	67,4	106,7	180,2
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		25,6	40,6	59,0	109,6	171,3
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾				
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung									
Ohne Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	10,9	17,4	25,2	47,1	73,5
			8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		12,8	20,3	29,5	54,9	85,7
Duktilitätsfaktor			k_7	[-]	1,0				
Mit Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $M_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6
			8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾				

1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

2) Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A6.1.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer RG M I

Anhang C2

Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG

fischer FIS IG				M8	M10	M12	M16	M20	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,3	122,4
			8.8		23,0	46,4	67,4	96,9	156,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		25,6	40,6	59,0	109,6	171,3
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾				
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung									
Ohne Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	10,9	17,4	25,2	47,1	73,5
			8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		12,8	20,3	29,5	54,9	85,7
Duktilitätsfaktor			k_7	[-]	1,0				
Mit Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $M_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6
			8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾				

1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

2) Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A6.1.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG

Anhang C3

Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen Betonstählen

Stabnennendurchmesser	ϕ	8 bis 40		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung				
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung				
Ohne Hebelarm				
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	$k_6^{2)}) \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$	
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0	
Mit Hebelarm				
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$	

¹⁾ f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen.

²⁾ Gemäß EN 1992-4:2018 Abschnitt 7.2.2.3.1:

- $k_6 = 0,6$ für Dübel aus Stahl mit $f_{uk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$,
- $= 0,5$ für Dübel aus Stahl mit $500 \text{ N/mm}^2 < f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$,
- $= 0,5$ für Dübel aus nichtrostendem Stahl.

Tabelle C4.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer FRA

fischer FRA		M12	M16	M20	M24	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	62,0	111,0	173,0	236,5
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,40			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	34,5	64,3	100,4	144,7
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	107,4	273,0	532,2	920,4
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,50			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen Betonstählen und metrischen fischer FRA

Anhang C4

Appendix 32 / 82

Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung (metrische Größen)

Größe		Alle Größen																			
Zugbeanspruchung																					
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]		Siehe Anhang C6 bis C19 und C43 bis C45																
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																					
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton	C25/30		ψ_c	[-]	1,02																
	C30/37				1,04																
	C35/45				1,06																
	C40/50				1,07																
	C45/55				1,08																
C50/60		1,09																			
$\tau_{RK(X,Y)} = \psi_c \cdot \tau_{RK(C20/25)}$																					
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 / 40 °C			35 °C / 60 °C			50 °C / 72 °C												
Faktor	ψ_{sus}^0		[-]		1,0			1,0			0,7										
Faktor	$\psi_{sus,100}^0$		[-]		1,0			1,0			1,0										
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} ; max (8 d_{nom} ; 300 mm))																
Rechnerische Durchmesser des Stahlteils d_{nom}																					
Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30									
Ankerstange und Gewindestange	d_{nom}		8	10	12	14	16	20	22	24	27	30									
fischer RG M I	d_{nom}		[mm]	12,0	15,7	18,0	- ¹⁾	22,0	28,0	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾									
fischer FIS IG	d_{nom}		12	16	20	- ¹⁾	24	30	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾									
fischer FRA	d_{nom}		- ¹⁾	- ¹⁾	12	- ¹⁾	16	20	- ¹⁾	25	- ¹⁾	- ¹⁾									
Stabnennendurchmesser			ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Betonstahl			d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40

¹⁾ Ankergröße nicht Teil der Bewertung.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung (metrische Größen)

Anhang C5

Tabelle C6.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im hammer- / diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M8 ¹⁾	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30		
Ungerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	20,8	19,7	18,8	18,1	17,6	16,7	16,3	16,0	15,5	15,1	
	II: 35 °C / 60 °C			18,0	18,0	18,0	17,0	17,0	16,0	15,0	15,0	15,0	14,0	
	III: 50 °C / 72 °C			18,0	17,0	17,0	16,0	16,0	15,0	14,0	14,0	14,0	13,0	
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	20,8	19,7	18,8	17,9	16,9	15,3	14,4	13,8	13,2	12,3	
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	16,0	15,0	13,0	13,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,0	
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,4											
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16,0	15,0	13,5	12,8	12,4	11,6	11,3	10,9	10,5	10,3	
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	15,0	13,0	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	12,0	11,0	11,0	10,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16,0	16,8	15,5	14,3	13,6	12,0	11,5	10,9	10,3	9,9	
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	15,0	13,0	12,0	12,0	10,0	10,0	10,0	10,0	9,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	12,0	11,0	11,0	10,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0
Montagebeiwert; Diamantbohren														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,4											
Gerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,7	9,0	10,1	9,8	9,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
	II: 35 °C / 60 °C			7,7	9,0	10,1	9,8	9,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			7,2	8,5	9,5	9,2	8,9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,6	7,7	8,7	8,3	7,7	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			6,6	7,7	8,7	8,3	7,7	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,2	7,3	8,1	7,9	7,3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,2					1,4						
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	7,5	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	7,5	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
Montagebeiwert; Diamantbohren														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,2					1,4						

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakt. Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C6

Appendix 34 / 82

Tabelle C7.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im hammer- / diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M8 ¹⁾	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30		
Ungerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	17,1	16,1	15,4	14,9	14,4	13,7	13,4	13,1	12,7	12,4	
	II: 35 °C / 60 °C			13,5	13,5	13,5	12,8	12,8	12,0	11,3	11,3	11,3	11,3	10,5
	III: 50 °C / 72 °C			9,9	10,2	10,2	10,4	10,4	9,8	9,1	9,1	9,1	9,1	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	17,1	16,2	15,4	14,7	13,9	12,5	11,8	11,3	10,8	10,1	
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	12,0	11,3	9,8	9,8	8,3	8,3	7,5	7,5	6,8	
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	8,4	8,5	7,8	7,2	6,5	6,5	5,9	5,9	
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,4											
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	12,0	12,3	11,6	11,1	10,5	10,1	9,5	9,3	8,9	8,8	
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	11,3	9,8	9,0	9,0	7,5	7,5	7,5	6,8	6,8	
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	7,2	7,2	7,2	6,5	5,9	5,9	5,2	5,2	
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	12,0	13,8	12,7	11,7	11,2	10,0	9,4	8,9	8,4	8,1	
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	11,3	9,8	9,0	9,0	7,5	7,5	7,5	6,8	6,8	
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	7,2	7,2	7,2	6,5	5,9	5,9	5,2	5,2	
Montagebeiwerte														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,4											
Gerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	5,7	7,0	7,6	7,4	7,2	6,9	6,8	6,7	6,5	6,3	
	II: 35 °C / 60 °C			5,7	7,0	7,6	7,4	7,2	6,9	6,8	6,7	6,5	6,3	
	III: 50 °C / 72 °C			5,4	6,6	7,2	7,0	6,8	6,4	6,4	6,3	6,1	6,0	
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	4,9	6,0	6,5	6,1	5,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,4	
	II: 35 °C / 60 °C			4,9	6,0	6,5	6,1	5,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,4	
	III: 50 °C / 72 °C			4,6	5,7	6,1	5,7	5,5	4,5	4,5	4,4	4,3	4,3	
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4								
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	4,6	
	II: 35 °C / 60 °C			4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	4,6	
	III: 50 °C / 72 °C			4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	4,6	
Montagebeiwerte														
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0											

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakt. Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C7

Appendix 35 / 82

Tabelle C8.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

fischer RG M I		M8	M10	M12	M16	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	15,7	18	22	28
Ungerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	18,8	17,6	17,0	16,2	15,3
	II: 35 °C / 60 °C		15,0	14,0	14,0	13,0	12,0
	III: 50 °C / 72 °C		14,0	13,0	13,0	12,0	11,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	18,8	16,9	15,8	14,3	12,8
	II: 35 °C / 60 °C		14,0	12,0	12,0	11,0	10,0
	III: 50 °C / 72 °C		13,0	12,0	11,0	10,0	9,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13,3	12,3	11,9	11,2	10,4
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15,1	13,6	12,6	11,4	10,2
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C8

Tabelle C9.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

fischer RG M I		M8	M10	M12	M16	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	15,7	18	22	28
Ungerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	15,4	14,4	14,0	13,3	12,6
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	10,5	10,5	9,8	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,7	7,8	7,8	7,8	7,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	15,4	13,9	13,0	11,7	10,5
	II: 35 °C / 60 °C		10,5	9,0	9,0	8,3	7,5
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	7,2	6,6	6,5	5,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	10,9	10,1	9,8	9,2	8,6
	II: 35 °C / 60 °C		9,8	9,0	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	6,6	6,0	5,9	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	12,5	11,2	10,3	9,3	8,4
	II: 35 °C / 60 °C		9,8	9,0	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	6,6	6,0	5,9	5,2
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	4,2	5,5	4,8	3,9	3,9
	II: 35 °C / 60 °C		4,2	5,5	4,8	3,9	3,9
	III: 50 °C / 72 °C		4,2	5,1	4,8	3,9	3,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C9

Tabelle C10.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

fischer FIS IG		M8	M10	M12	M16	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	24	30	
Ungerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	18,8	17,6	16,7	16,0	15,1
	II: 35 °C / 60 °C		18,0	17,0	16,0	15,0	14,0
	III: 50 °C / 72 °C		17,0	16,0	15,0	14,0	13,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	18,8	16,9	15,3	13,8	12,3
	II: 35 °C / 60 °C		15,0	13,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		14,0	12,0	11,0	10,0	9,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13,5	12,4	11,6	10,9	10,3
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	10,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15,5	13,6	12,0	10,9	9,9
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	10,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	10,1	9,5	8,5	8,5	8,5
	II: 35 °C / 60 °C		10,1	9,5	8,5	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C		9,5	8,9	8,5	8,5	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	8,7	7,7	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		8,7	7,7	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		8,1	7,3	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4	
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4	

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C10

Tabelle C11.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

fischer FIS IG		M8	M10	M12	M16	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	24	30
Ungerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	15,4	14,4	13,7	13,1	12,4
	II: 35 °C / 60 °C		13,5	12,8	12,0	11,3	10,5
	III: 50 °C / 72 °C		10,2	10,4	9,8	9,1	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	15,4	13,9	12,5	11,3	10,1
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	9,8	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	7,8	7,2	6,5	5,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	11,6	10,5	10,1	9,3	8,8
	II: 35 °C / 60 °C		9,8	9,0	7,5	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	7,2	6,5	5,9	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	11,6	11,2	10,0	8,9	8,1
	II: 35 °C / 60 °C		9,8	9,0	7,5	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	7,2	6,5	5,9	5,2
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	7,6	7,2	6,9	6,7	6,3
	II: 35 °C / 60 °C		7,6	7,2	6,9	6,7	6,3
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	6,8	6,4	6,3	6,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	6,5	5,9	4,9	4,7	4,4
	II: 35 °C / 60 °C		6,5	5,9	4,9	4,7	4,4
	III: 50 °C / 72 °C		6,1	5,5	4,5	4,4	4,3
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,6	3,9	3,9	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,6	3,9	3,9	4,6	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C11

Appendix 39 / 82

Tabelle C12.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾	10	12	14	16	18	20	22	24		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Ungerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16,0	16,8	16,1	15,5	15,0	14,6	14,2	14,0	13,6	
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	15,0	15,0	14,0	14,0	13,0	13,0	13,0	13,0	12,0
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	14,0	13,0	13,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16,0	16,8	16,1	14,9	14,4	13,4	13,0	12,1	11,8	
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	16,0	14,0	13,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	13,0	12,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16,0	15,0	13,0	12,0	12,0	11,0	10,0	10,0	10,0	
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	15,0	13,0	12,0	12,0	11,0	10,0	10,0	10,0	
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,0	9,0	
Montagebeiwert; Diamantbohren													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Stabnennendurchmesser		ϕ	25	26	28	30 ¹⁾	32 ¹⁾	34 ¹⁾	36 ¹⁾	40 ¹⁾			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	25	26	28	30	32	34	36	40		
Ungerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13,5	13,3	13,1	12,9	12,7	12,5	12,4	12,1		
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	11,0	11,0	11,0		
	III: 50 °C / 72 °C			11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0		
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,5	11,4	10,6	10,5	10,3	9,0	8,0	8,0		
	II: 35 °C / 60 °C			10,0	10,0	10,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0		
	III: 50 °C / 72 °C			9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0		
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	7,0		
	II: 35 °C / 60 °C			9,0	9,0	9,0	9,0	8,0	8,0	8,0	8,0		
	III: 50 °C / 72 °C			9,0	8,0	8,0	8,0	8,0	7,0	7,0	7,0		
Montagebeiwert; Diamantbohren													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Betonstahl im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C12

Appendix 40 / 82

Tabelle C13.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 1

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾	10	12	14	16	18	20	22	24		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Gerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
<u>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
	II: 35 °C / 60 °C				7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	III: 50 °C / 72 °C				7,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
<u>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	6,0	7,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C				6,0	7,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C				6,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4					
<u>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)</u>													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	
	II: 35 °C / 60 °C				7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C				7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0
<u>Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u>													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	6,0	7,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C				6,0	7,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C				6,0	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4					

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 1

Anhang C13

Appendix 41 / 82

Tabelle C14.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 2

Stabnennendurchmesser		ϕ	25	26	28	30 ¹⁾	32 ¹⁾	34 ¹⁾	36 ¹⁾	40 ¹⁾	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	25	26	28	30	32	34	36	40	
Gerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
	II: 35 °C / 60 °C			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	III: 50 °C / 72 °C			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Montagebeiwert; Diamantbohren											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 2

Anhang C14

Appendix 42 / 82

Tabelle C15.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾	10	12	14	16	18	20	22	24		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Ungerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,100,ucr}$	[N/mm ²]	12,0	13,8	13,2	12,7	12,3	12,0	11,6	11,5	11,2	
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	11,3	11,3	10,5	10,5	9,8	9,8	9,8	9,8	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,100,ucr}$	[N/mm ²]	12,0	13,8	13,2	12,2	11,8	11,0	10,7	9,9	9,7	
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	12,0	10,5	9,8	9,0	9,0	8,3	8,3	7,5	
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	7,8	7,8	7,8	7,2	7,2	6,5	6,5	
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,100,ucr}$	[N/mm ²]	12,0	11,3	9,8	9,0	9,0	8,3	7,5	7,5	7,5	
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	11,3	9,8	9,0	9,0	8,3	7,5	7,5	7,5	
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	7,2	7,2	7,2	6,5	6,5	5,9	5,9	
Montagebeiwert; Diamantbohren													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Stabnennendurchmesser		ϕ	25	26	28	30 ¹⁾	32 ¹⁾	34 ¹⁾	36 ¹⁾	40 ¹⁾			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	25	26	28	30	32	34	36	40		
Ungerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,100,ucr}$	[N/mm ²]	11,1	10,9	10,8	10,6	10,5	10,3	10,1	9,9		
	II: 35 °C / 60 °C			9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	8,3	8,3	8,3		
	III: 50 °C / 72 °C			7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	6,5	6,5		
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,100,ucr}$	[N/mm ²]	9,4	9,3	8,7	8,6	8,5	6,8	6,0	6,0		
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	7,5	7,5	6,8	6,8	6,8	6,0	6,0		
	III: 50 °C / 72 °C			5,9	5,9	5,9	5,9	5,2	5,2	5,2	5,2		
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,100,ucr}$	[N/mm ²]	6,8	6,8	6,8	6,8	6,0	6,0	6,0	5,3		
	II: 35 °C / 60 °C			6,8	6,8	6,8	6,8	6,0	6,0	6,0	6,0		
	III: 50 °C / 72 °C			5,9	5,2	5,2	5,2	5,2	4,6	4,6	4,6		
Montagebeiwert; Diamantbohren													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									

1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C15

Tabelle C16.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾	10	12	14	16	18	20	22	24	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	4,2	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	
	II: 35 °C / 60 °C			4,2	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
	III: 50 °C / 72 °C			4,2	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	3,6	6,4	5,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	
	II: 35 °C / 60 °C			3,6	6,4	5,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9
	III: 50 °C / 72 °C			3,6	5,5	5,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch			1,2					1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	3,9	4,6	
	II: 35 °C / 60 °C			4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	3,9	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C			4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	3,9	4,6	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									
Stabnennendurchmesser												
		ϕ	25	26	28	30 ¹⁾	32 ¹⁾	34 ¹⁾	36 ¹⁾	40 ¹⁾		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	25	26	28	30	32	34	36	40		
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	
	II: 35 °C / 60 °C			5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
	III: 50 °C / 72 °C			5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	3,9	3,9	3,9	3,9	3,3	3,8	3,8	3,8	
	II: 35 °C / 60 °C			3,9	3,9	3,9	3,9	3,3	3,8	3,8	3,8	
	III: 50 °C / 72 °C			3,9	3,9	3,9	3,9	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch			1,4									
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	4,6	4,6	4,6	4,6	3,3	3,3	3,3	3,3	
	II: 35 °C / 60 °C			4,6	4,6	4,6	4,6	3,3	3,3	3,3	3,3	
	III: 50 °C / 72 °C			4,6	4,6	4,6	4,6	3,3	3,3	3,3	3,3	
Montagebeiwert; Diamantbohren												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C16

Appendix 44 / 82

Tabelle C17.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

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 oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16,1	15,0	14,2	13,5
	II: 35 °C / 60 °C		15,0	14,0	13,0	12,0
	III: 50 °C / 72 °C		14,0	13,0	12,0	11,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16,1	14,4	13,0	11,5
	II: 35 °C / 60 °C		14,0	12,0	11,0	10,0
	III: 50 °C / 72 °C		13,0	12,0	11,0	9,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer						
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Loch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13,0	12,0	10,0	9,0
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0
Montagebeiwert; Diamantbohren						
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,4			
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS						
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre					Anhang C17 Appendix 45 / 82	

Tabelle C18.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

fischer FRA		M12	M16	M20	M24	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	25
Gerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	8,0	8,0	8,0	8,0
	II: 35 °C / 60 °C		8,0	8,0	8,0	8,0
	III: 50 °C / 72 °C		8,0	8,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		6,5	6,5	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		6,5	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer						
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7,0	6,0	6,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,0	6,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,5	6,5	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		6,5	6,5	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		6,5	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren						
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4		
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS						
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre					Anhang C18 Appendix 46 / 82	

Tabelle C19.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

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 oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	13,2	12,3	11,6	11,1
	II: 35 °C / 60 °C			11,3	10,5	9,8	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			8,4	8,5	7,8	7,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	13,2	11,8	10,7	9,4
	II: 35 °C / 60 °C			10,5	9,0	8,3	7,5
	III: 50 °C / 72 °C			7,8	7,8	7,2	5,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm ²]	9,8	9,0	7,5	6,8
	II: 35 °C / 60 °C			9,8	9,0	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C			7,2	7,2	6,5	5,9
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
fischer FRA			M12	M16	M20	M24	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	25	
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	6,4	5,2	5,2	5,2
	II: 35 °C / 60 °C			6,4	5,2	5,2	5,2
	III: 50 °C / 72 °C			6,4	5,2	5,2	5,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	5,2	4,2	3,9	3,9
	II: 35 °C / 60 °C			5,2	4,2	3,9	3,9
	III: 50 °C / 72 °C			5,2	3,9	3,9	3,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,2	1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm ²]	5,6	3,9	3,9	4,6
	II: 35 °C / 60 °C			5,6	3,9	3,9	4,6
	III: 50 °C / 72 °C			5,6	3,9	3,9	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C19

Appendix 47 / 82

Tabelle C20.1: Verschiebungen für Ankerstangen / Gewindestangen und metrische fischer FIS IG

Ankerstange / Gewindestange	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
fischer FIS IG	-	-	M8	-	M10	M12	-	M16	-	M20	
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III											
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III											
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

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 Verbundtragfähigkeit 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 C20.2: Verschiebungen für metrische fischer RG M I

fischer RG M I	M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
δ_{N0} -Faktor	0,09		0,10	0,10	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	0,13		0,15	0,16	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
δ_{V0} -Faktor	0,12		0,09	0,08	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor	0,18		0,14	0,12	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 Verbundtragfähigkeit 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

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Verschiebungen für metrische Ankerstangen / Gewindestangen und fischer RG M I / FIS IG

Anhang C20

Appendix 48 / 82

Tabelle C21.1: Verschiebungen für metrischen Betonstahl

Stabnennendurchmesser ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III																		
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III																		
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05

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 Verbundtragfähigkeit 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 C21.2: Verschiebungen für metrischen fischer FRA

fischer FRA	M12	M16	M20	M24	
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,11	0,09

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 Verbundtragfähigkeit 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

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS
Leistung

Verschiebungen für metrischen Betonstahl und fischer FRA

Anhang C21

Appendix 49 / 82

Tabelle C22.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung für Zoll-Gewindestangen Teil 1

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung										
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	25,0	45,7	72,9	107,9	148,9	195,4	246,0
		F1554, Grade 36		19,9	36,5	58,3	86,2	119,1	156,2	196,7
		F1554, Grade 55		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
		F1554, Grade 105		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
	Nicht- rostender Stahl R	A193, B7		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
		F593, Alloy Group 2		34,4	63,0	100,5	126,4	174,5	229,0	288,3
		A193, Grade B8M, Class 1		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
		A193, Grade B8M, Class 2B		32,7	59,9	95,4	141,3	195,1	255,9	322,2

Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾

Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[-]	1,50	
		F1554, Grade 36		1,94	
		F1554, Grade 55		1,64	
		F1554, Grade 105		1,43	
	Nicht- rostender Stahl R	A193, B7		1,43	
		F593, Alloy Group 2		1,85	2,27
		A193, Grade B8M, Class 1		3,00	
		A193, Grade B8M, Class 2B		1,52	

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen Teil 1

Anhang C22

Appendix 50 / 82

Tabelle C23.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung für Zoll-Gewindestangen Teil 2

Gewindestange		3/8	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung											
Ohne Hebelarm											
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[kN]	15,0	27,4	43,7	64,7	89,3	117,2	147,6
			F1554, Grade 36		11,9	21,9	34,9	51,7	71,4	93,7	118,0
			F1554, Grade 55		12,9	23,6	37,6	55,7	77,0	101,0	127,2
			F1554, Grade 105		21,5	39,4	62,8	92,9	128,3	168,4	212,0
	Nicht-rostender Stahl R		A193, B7		21,5	39,4	62,8	92,9	128,3	168,4	212,0
			F593, Alloy Group 2		17,2	31,5	50,2	63,2	87,2	114,5	144,1
			A193, Grade B8M, Class 1		12,9	23,6	37,6	55,7	77,0	101,0	127,2
			A193, Grade B8M, Class 2B		16,3	29,9	47,7	70,6	97,5	127,9	161,1
			Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0				
Mit Hebelarm											
Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[Nm]	29,9	74,0	148,9	268,2	435,1	653,8	923,5
			F1554, Grade 36		23,9	59,2	119,1	214,5	348,0	522,9	738,6
			F1554, Grade 55		30,9	76,6	154,0	277,4	450,0	676,1	955,1
			F1554, Grade 105		51,5	127,6	256,8	462,4	750,0	1126,9	1591,9
	Nicht-rostender Stahl R		A193, B7		51,5	127,6	256,8	462,4	750,0	1126,9	1591,9
			F593, Alloy Group 2		41,2	102,1	205,4	314,4	510,0	766,3	1082,5
			A193, Grade B8M, Class 1		30,9	76,6	154,0	277,4	450,0	676,1	955,1
			A193, Grade B8M, Class 2B		39,1	97,0	195,1	351,4	570,0	856,4	1209,8
			Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾								
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[-]	1,25						
			F1554, Grade 36		1,61						
			F1554, Grade 55		1,36						
			F1554, Grade 105		1,50						
	Nicht-rostender Stahl R		A193, B7		1,50						
			F593, Alloy Group 2		1,54			1,89			
			A193, Grade B8M, Class 1		2,50						
			A193, Grade B8M, Class 2B		1,27						

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen Teil 2

Anhang C23

Appendix 51 / 82

Tabelle C24.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 1

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube oder Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	25,0	45,7	72,9	107,9
		F1554, Grade 36		20,0	36,6	58,3	86,3
		F1554, Grade 55		25,8	47,3	75,3	111,5
		F1554, Grade 105		43,1	76,4	110,8	186,0
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		43,1	76,4	110,8	186,0
		F593, Alloy Group 2		34,4	63,0	100,4	126,4
		A193, Grade B8M, Class 1		25,8	47,3	75,3	111,5
		A193, Grade B8M, Class 2B		32,7	59,9	95,4	141,3
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[-]	1,50			
		F1554, Grade 36		1,94			
		F1554, Grade 55		1,64			
		F1554, Grade 105		1,43	1,50		
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		1,43	1,50		
		F593, Alloy Group 2		1,85		2,27	
		A193, Grade B8M, Class 1		3,00			
		A193, Grade B8M, Class 2B		1,52			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 1

Anhang C24

Appendix 52 / 82

Tabelle C25.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 2

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung							
Ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube oder Gewindestange $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	15,0	27,4	43,7	64,7
		F1554, Grade 36		11,9	21,9	34,9	51,7
		F1554, Grade 55		12,9	23,6	37,6	55,7
		F1554, Grade 105		21,5	39,4	62,8	92,9
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		21,5	39,4	62,8	92,9
		F593, Alloy Group 2		17,2	31,5	50,2	63,2
		A193, Grade B8M, Class 1		12,9	23,6	37,6	55,7
		A193, Grade B8M, Class 2B		16,3	29,9	47,7	70,6
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube oder Gewindestange $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[Nm]	29,9	74,0	148,9	268,2
		F1554, Grade 36		23,9	59,2	119,1	214,5
		F1554, Grade 55		30,9	76,6	154,0	277,4
		F1554, Grade 105		51,5	127,6	256,8	462,4
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		51,5	127,6	256,8	462,4
		F593, Alloy Group 2		41,2	102,1	205,4	314,4
		A193, Grade B8M, Class 1		30,9	76,6	154,0	277,4
		A193, Grade B8M, Class 2B		39,1	97,0	195,1	351,4
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[-]	1,25			
		F1554, Grade 36		1,61			
		F1554, Grade 55		1,36			
		F1554, Grade 105		1,50			
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		1,50			
		F593, Alloy Group 2		1,54	1,89		
		A193, Grade B8M, Class 1		2,50			
		A193, Grade B8M, Class 2B		1,27			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 2

Anhang C25

Tabelle C26.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Betonstahl

Betonstahlgröße	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 ¹⁾
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand	$N_{RK,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{2)}$					
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung								
Ohne Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{RK,s}$	[kN]	$k_6^{3)} \cdot A_s \cdot f_{uk}^{2)}$					
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0					
Mit Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{RK,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{2)}$					

- 1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.
 2) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen.
 3) Gemäß EN 1992-4:2018 Abschnitt 7.2.2.3.1:
 $k_6 = 0,6$ für Dübel aus Stahl mit $f_{uk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$,
 $= 0,5$ für Dübel aus Stahl mit $500 \text{ N/mm}^2 < f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$,
 $= 0,5$ für Dübel aus nichtrostendem Stahl.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Betonstahl

Anhang C26

Appendix 54 / 82

Tabelle C27.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung für Zoll-Größen

Größe		Alle Größen									
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung											
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]		Siehe Anhang C28 bis C37, C49 und C50						
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25											
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton	$\tau_{RK(X,Y)} = \psi_c \cdot \tau_{RK(C20/25)}$	ψ_c	[-]	C25/30	1,02						
				C30/37	1,04						
				C35/45	1,06						
				C40/50	1,07						
				C45/55	1,08						
				C50/60	1,09						
Versagen durch Spalten											
Randabstand	$C_{cr,sp}$	[mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	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 ¹⁾								
Gerissener Beton	$k_{cr,N}$		7,7 ¹⁾								
Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}								
Achsabstand	$S_{cr,N}$		2 $C_{cr,N}$								
Faktor für Dauerzugbeanspruchung											
Temperaturbereich			24 °C / 40 °C		35 °C / 60 °C		50 °C / 72 °C				
Faktor	ψ_{sus}^0	[-]	1,0		1,0		0,7				
Faktor	$\psi_{sus,100}^0$	[-]	1,0		1,0		1,0				
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter 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} ; max (8 d_{nom} ; 300 mm))							
Rechnerischer Durchmesser											
Größe				3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Ankerstangen / Gewindestangen	d_{nom}	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6		
fischer RG M I	d_{nom}		15,7	18,0	22,0	28,0	- ²⁾	- ²⁾	- ²⁾		
Stabnennendurchmesser				#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Betonstahl	d_{nom}	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3	

¹⁾ Werte nur gültig bei Verwendung von SI-Einheiten.

²⁾ Ankergröße nicht Teil der Bewertung.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung für Zoll-Größen

Anhang C27

Appendix 55 / 82

Tabelle C28.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Gewindestange			3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6		
Ungerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	20,0	18,6	17,7	16,8	16,2	15,8	15,3
	II: 35 °C / 60 °C				18,0	18,0	17,0	16,0	15,0	15,0	14,0
	III: 50 °C / 72 °C				17,0	17,0	16,0	15,0	14,0	14,0	13,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	20,0	18,6	17,0	15,4	14,3	13,7	12,8
	II: 35 °C / 60 °C				16,0	15,0	13,0	11,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C				14,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	9,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14,4	13,3	12,3	11,8	11,3	10,8	10,3
	II: 35 °C / 60 °C				15,0	13,0	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C				14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	17,3	15,0	13,6	12,4	11,5	10,8	10,1
	II: 35 °C / 60 °C				15,0	13,0	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C				14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0	8,0
Montagebeiwert; Diamantbohren											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS									Anhang C28 Appendix 56 / 82		
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre											

Tabelle C29.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6	
Gerissener Beton										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	8,7	9,9	9,5	8,5	8,5	8,5	
	II: 35 °C / 60 °C			8,7	9,9	9,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			8,2	9,3	8,9	8,5	8,5	8,5	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	8,5	7,8	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	8,5	7,8	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	8,0	7,3	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	6,0	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	7,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4				

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C29

Appendix 57 / 82

Tabelle C30.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6
Ungerissener Beton									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	16,4	15,3	14,5	13,8	13,3	12,9	12,6
	II: 35 °C / 60 °C		13,5	13,5	12,8	12,0	11,3	11,3	10,5
	III: 50 °C / 72 °C		10,2	10,2	10,4	9,8	9,1	9,1	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	16,4	15,3	13,9	12,6	11,7	11,2	10,5
	II: 35 °C / 60 °C		12,0	11,3	9,8	8,3	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	8,4	7,8	7,2	6,5	5,9	5,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer									
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0						
Wassergefülltes Bohrloch			1,4						
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	11,8	10,8	10,1	9,7	9,3	8,8	8,5
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	9,8	9,0	7,5	7,5	6,8	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	7,2	7,2	6,5	5,9	5,2	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	14,2	12,3	11,2	10,2	9,4	8,9	8,3
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	9,8	9,0	7,5	7,5	6,8	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	7,2	7,2	6,5	5,9	5,2	5,2
Montagebeiwert; Diamantbohren									
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0						
Wassergefülltes Bohrloch			1,4						
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS									
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre							Anhang C30 Appendix 58 / 82		

Tabelle C31.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6
Gerissener Beton									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25									
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	7,0	7,5	7,2	6,9	6,8	6,5	6,3
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	7,5	7,2	6,9	6,8	6,5	6,3
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	7,1	6,8	6,4	6,4	6,1	6,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,5	5,9	4,9	4,8	4,6	4,4
	II: 35 °C / 60 °C		6,0	6,5	5,9	4,9	4,8	4,6	4,4
	III: 50 °C / 72 °C		5,6	6,1	5,5	4,5	4,5	4,3	4,3
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer									
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0						
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	6,0	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		6,0	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		6,0	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren									
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0						
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS									
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre							Anhang C31 Appendix 59 / 82		

Tabelle C32.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	15,7	18,0	22,0	28,0	
Ungerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	17,6	17,0	16,2	15,3
	II: 35 °C / 60 °C			14,0	14,0	13,0	12,0
	III: 50 °C / 72 °C			13,0	13,0	12,0	11,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16,9	15,8	14,3	12,8
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	12,0	11,0	10,0
	III: 50 °C / 72 °C			12,0	11,0	10,0	9,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12,3	11,9	11,2	10,4
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			11,0	10,0	9,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13,6	12,6	11,4	10,2
	II: 35 °C / 60 °C			12,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			11,0	10,0	9,0	8,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS					Anhang C32 Appendix 60 / 82		
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre							

Tabelle C33.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	15,7	18,0	22,0	28,0	
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	7,0	7,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C			6,5	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C			6,5	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS							
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre					Anhang C33 Appendix 61 / 82		

Tabelle C34.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	15,7	18,0	22,0	28,0
Ungerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	14,4	14,0	13,3	12,6
	II: 35 °C / 60 °C		10,5	10,5	9,8	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,8	7,8	7,8	7,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	13,9	13,0	11,7	10,5
	II: 35 °C / 60 °C		9,0	9,0	8,3	7,5
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	6,6	6,5	5,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer						
Trockener oder nasser Beton				1,0		
Wassergefülltes Bohrloch		γ_{inst}	[-]	1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	10,1	9,8	9,2	8,6
	II: 35 °C / 60 °C		9,0	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	6,0	5,9	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	11,2	10,3	9,3	8,4
	II: 35 °C / 60 °C		9,0	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	6,0	5,9	5,2
Montagebeiwert; Diamantbohren						
Trockener oder nasser Beton				1,0		
Wassergefülltes Bohrloch		γ_{inst}	[-]	1,4		
Gerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	5,1	4,8	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,1	4,8	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,1	4,8	4,6	4,6
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	5,5	4,8	3,9	3,9
	II: 35 °C / 60 °C		5,5	4,8	3,9	3,9
	III: 50 °C / 72 °C		5,1	4,8	3,9	3,9
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer						
Trockener oder nasser Beton				1,0		
Wassergefülltes Bohrloch		γ_{inst}	[-]	1,2	1,4	
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	5,1	4,8	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,1	4,8	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,1	4,8	4,6	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren						
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0		

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C34

Appendix 62 / 82

Tabelle C35.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 ¹⁾		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3	
Ungerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	17,0	15,9	15,1	14,4	13,9	13,4	13,1	12,7
	II: 35 °C / 60 °C			15,0	15,0	14,0	13,0	13,0	12,0	12,0	12,0
	III 50 °C / 72 °C			14,0	14,0	13,0	12,0	12,0	11,0	11,0	11,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	17,0	15,9	14,5	13,2	12,3	11,6	10,5	10,2
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	14,0	12,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,0
	III 50 °C / 72 °C			14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0	9,0	8,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	15,0	13,0	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0	8,0
	II: 35 °C / 60 °C			15,0	13,0	12,0	10,0	10,0	9,0	9,0	8,0
	III 50 °C / 72 °C			14,0	12,0	11,0	10,0	9,0	9,0	8,0	8,0
Montagebeiwert Diamantbohren											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C35

Appendix 63 / 82

Tabelle C36.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 ¹⁾		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3	
Gerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer											
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4					
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	5,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
Montagebeiwert Diamantbohren											
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4					

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C36

Appendix 64 / 82

Tabelle C37.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 ¹⁾	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3
Ungerissener Beton										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	14,0	13,0	12,4	11,9	11,4	11,0	10,8	10,5
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	11,3	10,5	9,8	9,8	9,0	9,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	8,4	8,5	7,8	7,8	7,2	7,2	7,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	13,9	13,0	11,9	11,0	10,1	9,5	8,6	8,5
	II: 35 °C / 60 °C		12,0	10,5	9,0	8,3	8,3	7,5	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	7,8	7,8	7,2	6,5	5,9	5,9	5,2
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,4							
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	11,3	9,8	9,0	7,5	7,5	6,8	6,8	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	9,8	9,0	7,5	7,5	6,8	6,8	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	7,2	7,2	6,5	5,9	5,9	5,2	5,2
Montagebeiwert Diamantbohren										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,4							
Gerissener Beton										
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
	II: 35 °C / 60 °C		6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
	III: 50 °C / 72 °C		6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	6,4	5,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,3
	II: 35 °C / 60 °C		6,4	5,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,3
	III: 50 °C / 72 °C		5,5	5,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,3
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2						1,4	
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	6,0	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	3,3
	II: 35 °C / 60 °C		6,0	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	3,3
	III: 50 °C / 72 °C		6,0	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6	4,6	3,3
Montagebeiwert Diamantbohren										
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0							

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C37

Appendix 65 / 82

Tabelle C38.1: Verschiebung für Zoll-Gewindestangen

Gewindestangen		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾								
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III								
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,19	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾								
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III								
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,07	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,22	0,18	0,14	0,11	0,10	0,08	0,07

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 Verbundtragfähigkeit 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 C38.2: Verschiebung für Zoll-fischer RG M I

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,14	0,12	0,10	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 Verbundtragfähigkeit 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

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**Leistung**

Verschiebung für Zoll-Gewindestangen und Zoll-fischer RG M I

Anhang C38

Appendix 66 / 82

Tabelle C39.1: Verschiebung für Zoll-Betonstahl

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾									
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III									
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾									
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III									
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,22	0,18	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

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 Verbundtragfähigkeit 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

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Verschiebung für Zoll-Betonstahl

Anhang C39

Appendix 67 / 82

Tabelle C40.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾													
Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C1 ²⁾													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	23,2(21,4)	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
			5.8		29,0(26,8)	42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
			8.8		46,4(42,8)	67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		29,0	42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
			70		40,6	59,0	80,5	109,9	171,5	212,1	247,1	321,3	392,7
			80		46,4	67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm ¹⁾													
Ankerstangen, Leistungskategorie C1 ²⁾													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	13,9(12,8)	20,2	27,6	37,6	58,8	72,7	84,7	110,1	134,6
			5.8		17,4(16,0)	25,2	34,5	47,1	73,5	90,9	105,9	137,7	168,3
			8.8		23,2(21,4)	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		14,5	21,0	28,7	39,2	61,2	75,7	88,2	114,7	140,2
			70		20,3	29,5	40,2	54,9	85,7	106,0	123,5	160,6	196,3
			80		23,2	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
Gewindestangen, Leistungskategorie C1 ²⁾													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	9,7(9,0)	14,1	19,3	26,3	41,1	50,9	59,3	77,1	97,2
			5.8		12,1(11,2)	17,7	24,1	32,9	51,4	63,6	74,1	96,3	117,8
			8.8		16,2(15,0)	23,6	32,2	43,9	68,6	84,8	98,8	128,5	157,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		10,1	14,7	20,1	27,4	42,8	53,0	61,7	80,3	98,1
			70		14,2	20,6	28,1	38,4	60,0	74,2	86,4	112,4	137,4
			80		16,2	23,6	32,2	43,9	68,6	84,8	98,8	128,5	157,0

¹⁾ Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen nach EN ISO 10684:2004+AC:2009.

²⁾ Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C42.1; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1,0.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen Anker- / Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1

Anhang C40

Appendix 68 / 82

Tabelle C41.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C2

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung													
Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C2 ¹⁾													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	-2)	30,3	-2)	56,5	88,2	-2)	141,2	-2)	-2)
			5.8		-2)	37,9	-2)	70,6	110,2	-2)	176,5	-2)	-2)
			8.8		-2)	60,6	-2)	113,0	176,4	-2)	282,4	-2)	-2)
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		-2)	37,9	-2)	70,6	110,2	-2)	176,5	-2)	-2)
			70		-2)	53,1	-2)	98,9	154,3	-2)	247,1	-2)	-2)
			80		-2)	60,6	-2)	113,0	176,4	-2)	282,4	-2)	-2)
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm													
Ankerstangen, Leistungskategorie C2 ¹⁾													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	-2)	13,3	-2)	28,2	45,2	-2)	77,0	-2)	-2)
			5.8		-2)	16,6	-2)	35,3	56,5	-2)	96,3	-2)	-2)
			8.8		-2)	22,2	-2)	47,1	75,4	-2)	128,4	-2)	-2)
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		-2)	13,9	-2)	29,4	47,1	-2)	80,3	-2)	-2)
			70		-2)	19,4	-2)	41,2	66,0	-2)	112,4	-2)	-2)
			80		-2)	22,2	-2)	47,1	75,4	-2)	128,4	-2)	-2)
Gewindestangen, Leistungskategorie C2 ¹⁾													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	-2)	13,3	-2)	26,3	41,1	-2)	59,3	-2)	-2)
			5.8		-2)	16,6	-2)	32,9	51,4	-2)	74,1	-2)	-2)
			8.8		-2)	22,2	-2)	43,9	68,6	-2)	98,8	-2)	-2)
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		-2)	13,9	-2)	27,4	42,8	-2)	61,7	-2)	-2)
			70		-2)	19,4	-2)	38,4	60,0	-2)	86,4	-2)	-2)
			80		-2)	22,2	-2)	43,9	68,6	-2)	98,8	-2)	-2)

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C42.1; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1,0.

²⁾ Leistung nicht bewertet.

Tabelle C41.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischem Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1

Stabnennendurchmesser ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung															
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1 ¹⁾															
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	42,3	61,0	83,1	108,5	137,1	169,5	205,2	244,0	265,1	286,2	332,6	381,2	434,1
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm															
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1 ¹⁾															
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	14,8	21,3	29,1	37,9	48,0	59,3	71,8	85,4	92,7	100,1	116,4	133,4	151,9

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C42.1.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von metrischen Anker- / Gewindestangen und Bewehrungsstäben für die seismische Leistungskategorie C2 bzw. C1

Anhang C41

Appendix 69 / 82

Tabelle C42.1: Teilsicherheitsbeiwert für metrische Ankerstangen, Gewindestangen und Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Anker- / Gewindestange		M10 bis M30		
Stabnennendurchmesser ϕ		10 bis 32		
Zugbeanspruchung, Stahlversagen ¹⁾				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	1,50
			5.8	1,50
			8.8	1,50
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	50	2,86
			70	1,87 / Ankerstange HCR: 1,50 ²⁾
			80	1,60
	Betonstahl	B500B		1,40
Querbeanspruchung, Stahlversagen ¹⁾				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	1,25
			5.8	1,25
			8.8	1,25
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	50	2,38
			70	1,56 / Ankerstange HCR: 1,25 ²⁾
			80	1,33
	Betonstahl	B500B		1,50

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A6.1.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Teilsicherheitsbeiwert für metrische Ankerstangen, Gewindestangen und Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Anhang C42

Appendix 70 / 82

Tabelle C43.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1; Nutzungsdauer 50 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,7	6,0	5,7	6,7	6,7	6,7	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	6,7	6,0	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
	III: 50 °C / 72 °C			6,8	6,8	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Montagebeiwert												
Zugbeanspruchung												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4				

Tabelle C43.2: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1; Nutzungsdauer 100 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	5,5	5,3	5,8	4,6	4,6	5,4	5,3	5,1	
	II: 35 °C / 60 °C			5,5	5,3	5,8	4,6	4,6	5,4	5,3	5,1	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			5,5	5,3	5,5	4,3	4,3	5,0	5,0	4,8	4,8
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	5,9	5,6	5,7	4,3	4,6	4,6	4,5	4,3	
	II: 35 °C / 60 °C			5,9	5,6	5,7	4,3	4,6	4,6	4,5	4,3	4,2
	III: 50 °C / 72 °C			5,3	5,1	5,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4,0
Montagebeiwert												
Zugbeanspruchung												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4				

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakt. Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Anker- / Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Anhang C43

Appendix 71 / 82

Tabelle C44.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie **C1; Nutzungsdauer 50 Jahre**

Stabnennendurchmesser		ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	6,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
	III: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
Montagebeiwert																
Zugbeanspruchung																
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0												
Wassergefülltes Bohrloch				1,2						1,4						

Tabelle C44.2: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie **C1; Nutzungsdauer 100 Jahre**

Stabnennendurchmesser		ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	6,0	5,6	4,4	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,1	
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	5,6	4,4	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,1
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	5,6	4,4	3,7	3,7	3,7	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4	3,1
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	6,4	5,2	4,2	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,1	
	II: 35 °C / 60 °C			6,4	5,2	4,2	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,1
	III: 50 °C / 72 °C			5,5	5,2	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,1
Montagebeiwert																
Zugbeanspruchung																
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0												
Wassergefülltes Bohrloch				1,2						1,4						

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl unter seismischer Einwirkung (C1) Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Anhang C44

Appendix 72 / 82

Tabelle C45.1: Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen
 unter Zugbeanspruchung von **metrischen Ankerstangen** und **Gewindestangen**
 im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der
 Leistungskategorie **C2; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

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 / 40 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²]	3,5	5,8	5,0	3,1
	II: 35 °C / 60 °C		3,5	5,8	5,0	3,1
	III: 50 °C / 72 °C		3,3	5,5	4,7	2,9
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²]	3,5	5,8	5,0	3,1
	II: 35 °C / 60 °C		3,5	5,8	5,0	3,1
	III: 50 °C / 72 °C		3,3	5,5	4,7	2,9

Montagebeiwert

Zugbeanspruchung

Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0		
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4

Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾

$\delta_{N,C2(50\%)-Faktor}$	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N,C2(100\%)-Faktor}$		0,15	0,17	0,17	0,18

Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾

$\delta_{V,C2(50\%)-Faktor}$	[mm/kN]	0,18	0,10	0,07	0,06
$\delta_{V,C2(100\%)-Faktor}$		0,25	0,14	0,11	0,09

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N,C2(50\%)} = \delta_{N,C2(50\%)-Faktor} \cdot \tau$$

$$\delta_{N,C2(100\%)} = \delta_{N,C2(100\%)-Faktor} \cdot \tau$$

τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V,C2(50\%)} = \delta_{V,C2(50\%)-Faktor} \cdot V$$

$$\delta_{V,C2(100\%)} = \delta_{V,C2(100\%)-Faktor} \cdot V$$

V = einwirkende Querbeanspruchung

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Anker- / Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (C2) Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Anhang C45

Appendix 73 / 82

Tabelle C46.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-----------	---------------

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung

Gewindestangen, Leistungskategorie C1 ¹⁾

Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[kN]	25,0	45,7	72,9	107,9	148,9	195,4	246,0
			F1554, Grade 36		19,9	36,5	58,3	86,2	119,1	156,2	196,7
			F1554, Grade 55		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
			F1554, Grade 105		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
	Nichtrostender Stahl R		A193, B7		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
			F593, Alloy Group 2		34,4	63,0	100,5	126,4	174,5	229,0	288,3
			A193, Grade B8M, Class 1		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
			A193, Grade B8M, Class 2B		32,7	59,9	95,4	141,3	195,1	255,9	322,2

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm

Gewindestangen, Leistungskategorie C1 ¹⁾

Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[kN]	12,0	21,9	34,9	51,7	53,6	70,3	88,5
			F1554, Grade 36		8,3	15,3	24,4	36,2	50,0	65,6	82,6
			F1554, Grade 55		10,3	18,9	30,1	44,6	46,2	60,6	76,3
			F1554, Grade 105		15,0	27,6	43,9	65,0	89,8	117,8	148,4
	Nichtrostender Stahl R		A193, B7		17,2	31,5	50,2	74,3	77,0	101,0	127,2
			F593, Alloy Group 2		13,7	25,2	40,2	50,5	52,3	68,7	86,5
			A193, Grade B8M, Class 1		10,3	18,9	30,1	44,6	46,2	60,6	76,3
			A193, Grade B8M, Class 2B		13,1	23,9	38,1	56,5	58,5	76,7	96,6

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 oder siehe Tabelle C48.1

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1

Anhang C46

Appendix 74 / 82

Tabelle C47.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung										
Betonstahlmaterialien, Leistungskategorie C1 ¹⁾										
Charakteristischer Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	A615 (A767), Grade 40	[kN]	29,3	53,3	82,3	117,4	160,0	210,9	266,8	338,8
	A615 (A767), Grade 60		44,0	80,0	123,4	176,2	240,1	316,4	400,2	508,2
	A615 (A767), Grade 75		48,9	88,9	137,2	195,8	266,8	351,6	444,7	564,6
	A706 (A767), Grade 60		39,1	71,1	109,7	156,6	213,4	281,3	355,7	451,7
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm										
Betonstahlmaterialien, Leistungskategorie C1 ¹⁾										
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	A615 (A767), Grade 40	[kN]	13,0	23,6	36,5	52,1	71,0	93,6	118,4	150,4
	A615 (A767), Grade 60		16,3	29,6	45,6	65,2	88,8	117,0	148,0	188,0
	A615 (A767), Grade 75		18,1	32,9	50,7	72,4	98,7	130,1	164,5	208,9
	A706 (A767), Grade 60		14,4	26,3	40,6	57,9	78,9	104,0	131,6	167,1

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C48.1.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1

Anhang C47

Appendix 75 / 82

Tabelle C48.1: Teilsicherheitsbeiwert für Zoll-Gewindestangen und Zoll-Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange		3/8" bis 5/8"	3/4" bis 1 1/8"	
Betonstahlgröße		#3 bis #10		
Zugbeanspruchung, Stahlversagen ¹⁾				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Gewindestangen, Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	1,50	
		F1554, Grade 36	1,94	
		F1554, Grade 55	1,64	
		F1554, Grade 105	1,43	
	Gewindestangen, Nicht-rostender Stahl R	A193, B7	1,43	
		F593, Alloy Group 2	1,85	2,27
		A193, Grade B8M, Class 1	[-] 3,00	
		A193, Grade B8M, Class 2B	1,52	
	Betonstahl	A615 (A767), Grade 40	1,80	
		A615 (A767), Grade 60	1,80	
		A615 (A767), Grade 75	1,60	
		A706 (A767), Grade 60	1,60	
Querbeanspruchung, Stahlversagen ¹⁾				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Gewindestangen, Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	1,25	
		F1554, Grade 36	1,61	
		F1554, Grade 55	1,36	
		F1554, Grade 105	1,50	
	Gewindestangen, Nicht-rostender Stahl R	A193, B7	1,50	
		F593, Alloy Group 2	1,54	1,89
		A193, Grade B8M, Class 1	[-] 2,50	
		A193, Grade B8M, Class 2B	1,27	
	Betonstahl	A615 (A767), Grade 40	1,50	
		A615 (A767), Grade 60	1,50	
		A615 (A767), Grade 75	1,33	
		A706 (A767), Grade 60	1,33	

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Teilsicherheitsbeiwert für Zoll-Gewindestangen und Zoll-Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1

Anhang C48

Appendix 76 / 82

Tabelle C49.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1; Nutzungsdauer 50 Jahre

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	8,5	9,0	9,1	8,5	8,5	8,2	7,1
	II: 35 °C / 60 °C		8,5	9,0	9,1	8,5	8,5	8,2	7,1
	III: 50 °C / 72 °C		8,0	8,5	8,5	8,5	8,5	8,2	7,1
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	7,4	7,7	7,5	6,0	6,0	5,8	5,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,4	7,7	7,5	6,0	6,0	5,8	5,0
	III: 50 °C / 72 °C		6,9	7,3	7,0	6,0	6,0	5,8	5,0
Montagebeiwert									
Zugbeanspruchung									
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0					
Wassergefülltes Bohrloch				1,2	1,4				

Tabelle C49.2: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1; Nutzungsdauer 100 Jahre

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	6,8	6,8	6,9	6,9	6,8	6,3	5,3
	II: 35 °C / 60 °C		6,8	6,8	6,9	6,9	6,8	6,3	5,3
	III: 50 °C / 72 °C		6,4	6,4	6,5	6,4	6,4	5,9	5,1
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	5,9	5,9	5,7	4,9	4,8	4,4	3,7
	II: 35 °C / 60 °C		5,9	5,9	5,7	4,9	4,8	4,4	3,7
	III: 50 °C / 72 °C		5,5	5,5	5,3	4,5	4,5	4,2	3,6
Montagebeiwert									
Zugbeanspruchung									
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0					
Wassergefülltes Bohrloch				1,2	1,4				

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Anhang C49

Appendix 77 / 82

Tabelle C50.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1; Nutzungsdauer 50 Jahre

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 ¹⁾	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	6,2	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
	II: 35 °C / 60 °C		6,2	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
	III: 50 °C / 72 °C		6,2	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	6,6	5,7	5,7	5,3	5,3	5,3	5,3	4,4
	II: 35 °C / 60 °C		6,6	5,7	5,7	5,3	5,3	5,3	5,3	4,4
	III: 50 °C / 72 °C		5,7	5,7	5,3	5,3	5,3	5,3	5,3	4,4
Montagebeiwert										
Zugbeanspruchung										
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst} [-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4						

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

Tabelle C50.2: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie C1; Nutzungsdauer 100 Jahre

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 ¹⁾	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	5,2	5,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,2	5,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,2	5,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	5,6	4,6	3,7	3,4	3,4	3,4	3,4	2,9
	II: 35 °C / 60 °C		5,6	4,6	3,7	3,4	3,4	3,4	3,4	2,9
	III: 50 °C / 72 °C		4,9	4,6	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	2,9
Montagebeiwert										
Zugbeanspruchung										
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst} [-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4						

¹⁾ Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS	Anhang C50 Appendix 78 / 82
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstäben unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre	

Tabelle C51.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen Teil 1

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

Anker- / Gewindestange ISO 898-1 Festigkeitsklasse 5.8 und höher	R30			R60		
	$N_{Rk,s,fi,30}$ [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	1,6	1,6	1,7	1,2	1,2	1,2
M10	3,3	3,3	4,2	2,3	2,3	3,0
M12	5,8	5,8	9,1	4,0	4,0	6,2
M14	6,6	6,6	12,0	4,6	4,6	8,4
M16	10,9	10,9	15,1	7,5	7,5	11,2
M20	11,1	11,1	29,4	8,2	8,2	21,8
M22	13,7	13,7	40,5	10,1	10,1	30,0
M24	16,0	16,0	50,9	11,8	11,8	37,7
M27	20,8	20,8	75,5	15,4	15,4	56,0
M30	25,4	25,4	102,0	18,8	18,8	75,6
Anker- / Gewindestange ISO 898-1 Festigkeitsklasse 5.8 und höher	R90			R120		
	$N_{Rk,s,fi,90}$ [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	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6
M10	1,4	1,4	1,8	0,9	0,9	1,1
M12	2,1	2,1	3,3	1,2	1,2	1,9
M14	2,7	2,7	4,9	1,7	1,7	3,2
M16	4,0	4,0	7,3	2,3	2,3	5,3
M20	5,3	5,3	14,2	3,9	3,9	10,4
M22	6,6	6,6	19,5	4,8	4,8	14,3
M24	7,7	7,7	24,6	5,6	5,6	18,0
M27	10,0	10,0	36,4	7,3	7,3	26,7
M30	12,3	12,3	49,3	9,0	9,0	36,1

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen Teil 1

Anhang C51

Appendix 79 / 82

Tabelle C52.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen Teil 2

Ankerstange R / HCR und Gewindestange, EN ISO 3506-1 Festigkeitsklasse A4-50 und höher	R30			R60		
	$N_{Rk,s,fi,30}$ [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	0,5	0,5	0,6
M10	1,4	1,4	1,8	1,1	1,1	1,5
M12	2,5	2,5	3,9	2,1	2,1	3,9
M14	3,4	3,4	6,2	2,8	2,8	6,2
M16	4,7	4,7	9,9	3,9	3,9	9,9
M20	7,3	7,3	19,4	6,1	6,1	19,4
M22	9,0	9,0	26,7	7,5	7,5	26,7
M24	10,5	10,5	33,6	8,8	8,8	28,0
M27	13,7	13,7	49,9	11,4	11,4	41,6
M30	16,8	16,8	67,4	14,0	14,0	56,2
Ankerstange R / HCR und Gewindestange, EN ISO 3506-1 Festigkeitsklasse A4-50 und höher	R90			R120		
	$N_{Rk,s,fi,90}$ [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	0,3	0,3	0,3
M10	0,9	0,9	1,2	0,8	0,8	1,0
M12	1,6	1,6	3,9	1,3	1,3	3,9
M14	2,3	2,3	6,2	1,8	1,8	6,2
M16	3,1	3,1	9,9	2,5	2,5	9,9
M20	4,9	4,9	19,4	3,9	3,9	19,4
M22	6,0	6,0	26,7	4,8	4,8	26,7
M24	7,0	7,0	22,4	5,6	5,6	17,9
M27	9,1	9,1	33,2	7,3	7,3	26,6
M30	11,2	11,2	44,9	8,9	8,9	35,9

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen Teil 2

Anhang C52

Appendix 80 / 82

Tabelle C53.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung						
Gewindestange	R30			R60		
Stahl verzinkt; detaillierte Materialien siehe Tabelle A7.1, Zeile 2 ¹⁾	$N_{Rk,s,fi,30}$ [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]
3/8"	2,7	2,7	3,2	1,9	1,9	2,3
1/2"	5,9	5,9	9,6	4,1	4,1	6,7
5/8"	6,7	6,7	13,7	4,9	4,9	10,1
3/4"	9,7	9,7	24,3	7,2	7,2	18,0
7/8"	13,5	13,5	39,4	10,0	10,0	29,2
1"	17,7	17,7	59,3	13,1	13,1	43,9
1 1/8"	22,3	22,3	83,8	16,5	16,5	62,2
Gewindestange	R90			R120		
Stahl verzinkt; detaillierte Materialien siehe Tabelle A7.1, Zeile 2 ¹⁾	$N_{Rk,s,fi,90}$ [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]
3/8"	1,1	1,1	1,4	0,8	0,8	0,9
1/2"	2,3	2,3	3,7	1,3	1,3	2,2
5/8"	3,6	3,6	7,5	2,2	2,2	4,5
3/4"	4,7	4,7	11,7	3,4	3,4	8,6
7/8"	6,5	6,5	19,0	4,7	4,7	13,9
1"	8,5	8,5	28,6	6,2	6,2	20,9
1 1/8"	10,7	10,7	40,5	7,9	7,9	29,6
Gewindestange	R30			R60		
Nichtrostender Stahl R; detaillierte Materialien siehe Tab. A7.1, Zeile 2	$N_{Rk,s,fi,30}$ [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]
3/8"	1,1	1,1	1,4	0,9	0,9	1,1
1/2"	2,7	2,7	4,4	2,2	2,2	3,7
5/8"	4,3	4,3	8,9	3,6	3,6	7,4
3/4"	6,4	6,4	16,1	5,4	5,4	13,4
7/8"	8,9	8,9	26,1	7,4	7,4	21,7
1"	11,7	11,7	39,2	9,7	9,7	32,6
1 1/8"	14,7	14,7	55,4	12,3	12,3	46,2
Gewindestange	R90			R120		
Nichtrostender Stahl R; detaillierte Materialien siehe Tab. A7.1, Zeile 2	$N_{Rk,s,fi,90}$ [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]
3/8"	0,7	0,7	0,9	0,6	0,6	0,7
1/2"	1,8	1,8	2,9	1,4	1,4	2,3
5/8"	2,9	2,9	5,9	2,3	2,3	4,7
3/4"	4,3	4,3	10,7	3,4	3,4	8,5
7/8"	5,9	5,9	17,4	4,7	4,7	13,9
1"	7,8	7,8	26,1	6,2	6,2	20,9
1 1/8"	9,8	9,8	36,9	7,8	7,8	29,5

¹⁾ Leistung nicht bewertet für ASTM F1554 Grade 36.

fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen

Anhang C53

Appendix 81 / 82

Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für metrische und Zoll-Ankerstangen und Gewindestangen, im hammergebohrten Bohrloch mit Standardbohrer und Hohlbohrer

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

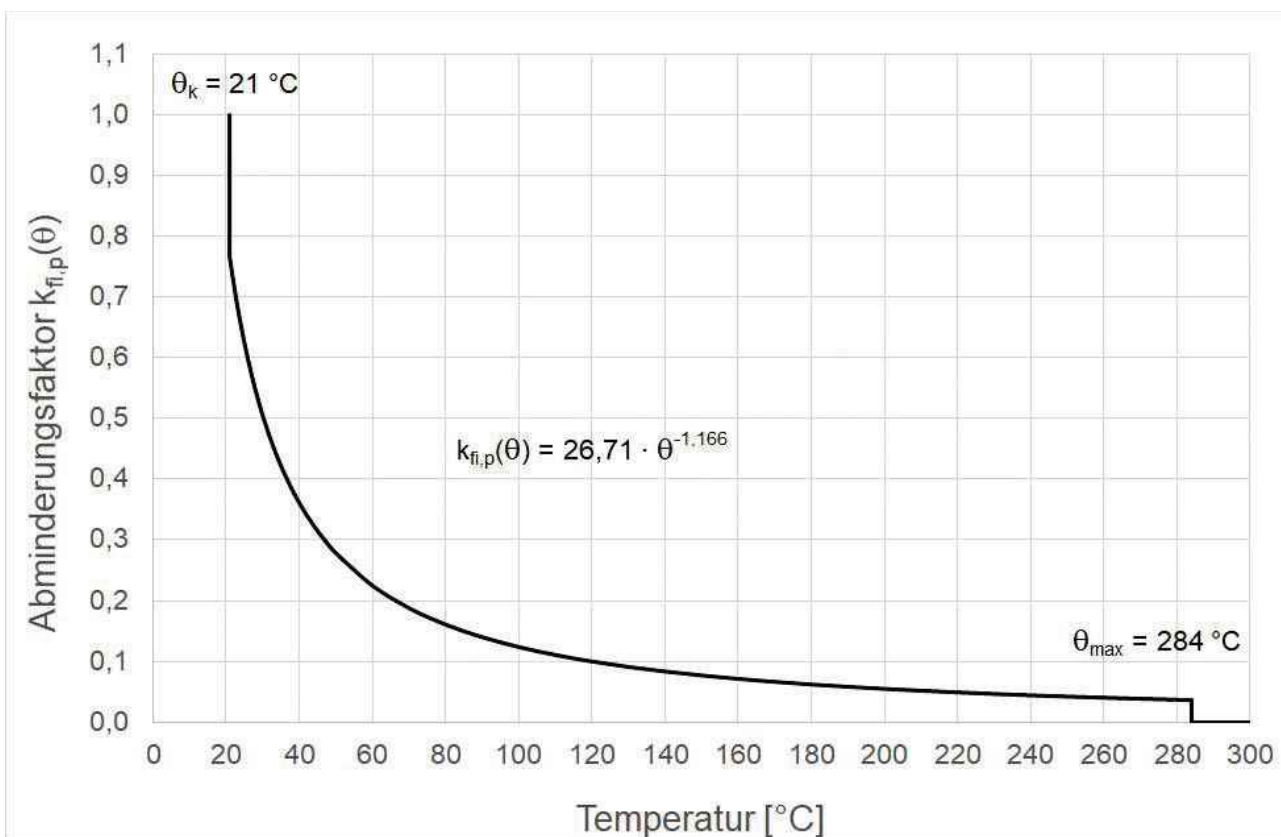
$\tau_{Rk,fi}(\theta)$ wird mit folgender Gleichung berechnet:

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

- θ = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht,
- $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ = Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit 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 C6.1, Tabelle C7.1, Tabelle C29.1 oder Tabelle C31.1.

Anker- und Gewindestange	Wenn: $\theta > 21 \text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 26,71 \cdot \theta^{-1,166} \leq 1,0$	siehe Bild C54.1
	Wenn: $\theta > \theta_{max} = 284 \text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 0$	

Bild C54.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$ für Ankerstange und Gewindestange.



fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Leistung

Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für Ankerstangen und Gewindestangen

Anhang C54

Appendix 82 / 82