

LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP 0351

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

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: DoP 0351
2. Verwendungszweck(e): Nachträgliche Befestigung in gerissenem oder ungerissenem Beton, siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1 - B17.
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, Edition 12/2023
Europäische Technische Bewertung: ETA-17/0979; 2024-04-22
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, C19, C21, C23
2) Widerstand für kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C4 - C16, C24 - C34
3) Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch: siehe Anhang, insbesondere Anhang C4, C24
4) Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C4, C24
5) Robustheit: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C4 - C16, C24 - C34
6) Maximales Montagedrehmoment: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B3, B4, B8, B9, B12
7) Minimaler Rand- und Achsabstand, Bauteildicke: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B3 - B12
Charakteristischer Widerstand bei Querkzugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):
8) Widerstand für Stahlversagen: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C1, C2, C3, C20, C22, C23
9) Widerstand für Pry-out Versagen: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C4, C24
10) Widerstand gegen Betonkantenbruch: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C4, C24
Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:
11) Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C17, C18, C35, C36
12) Widerstand in stahlfaserverstärktem Beton: NP
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:
13) Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C1: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C37 - C41, C43 - C47
14) Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C2: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C38, C39, C42
15) Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C1: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C37 - C39, C43 - C45
16) Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C2: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C38, C39
Sicherheit im Brandfall (BWR 2)
17) Brandverhalten: Klasse (A1)
Feuerwiderstand:
18) Feuerwiderstand, Stahlversagen unter Zugbelastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C48 - C51
19) Verbundwiderstand unter Brandeinwirkung: siehe Anhang, insbesondere Anhang C51
20) Feuerwiderstand für Stahlversagen unter Querkzugbelastung: siehe Anhang, insbesondere die Anhänge C48 - C51
Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)
21) Emission und/ oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen: NP
8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder Spezifische Technische Dokumentation: -

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

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:



Dr.-Ing. Oliver Geibig, Geschäftsführer Business Units & Engineering
Tumlingen, 2024-05-06



Jürgen Grün, Geschäftsführer Chemie & Qualität

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

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

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

Mechanical resistance and stability (BWR 1)		
Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)		
Characteristic resistance 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: Resistance to pull-out failure: Widerstand für Herausziehen:	τ_{Rk} and/or $\tau_{Rk,100}$ [N/mm ²], $\psi_c, \psi_{sus}, \psi_{sus,100}$ [-] (BF) $N_{Rk,p}$ 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: Installation torque: Montagedrehmoment:	$\max T_{inst}$ [Nm] (BF) T_{inst} [Nm] (BEF)
7	Minimum edge distance, spacing and member thickness: Minimaler Rand- und Achsabstand, Bauteildicke:	$c_{min}, s_{min}, h_{min}$ [mm]
Characteristic resistance to shear load (static and quasi-static loading): Charakteristischer Widerstand bei Querkzugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):		
8	Resistance to steel failure: Widerstand für Stahlversagen:	$V_{Rk,s}$ [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 under short-term and long-term loading: Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:	δ_0, δ_∞ [mm or mm/(N/mm ²)]
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) $T_{Rk,C1}$ [N/mm ²] (BF) $N_{Rk,p,C1}$ [kN] (BEF)
14	Resistance to tension for seismic performance category C2 Widerstand gegen Zugbelastung, Kategorie C2:	$N_{Rk,s,C2}$ [kN] (all) $T_{Rk,C2}$ [N/mm ²] (BF) $N_{Rk,p,C2}$ [kN] (BEF) $\delta_{N,C2}$ [mm] (all)
15	Resistance to shear for seismic performance category C1 Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C1:	$V_{Rk,s,C1}$ [kN] (all)
16	Resistance to shear for seismic performance category C2 Widerstand gegen Querkzugbelastung, Kategorie C2:	$V_{Rk,s,C2}$ [kN] (all) $\delta_{V,C2}$ [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:	$k_{fi,p}(\theta)$ [-], $T_{Rk,fi}(\theta)$ [N/mm ²] (BF)
20	Fire resistance to steel failure under shear loading: Feuerwiderstand für Stahlversagen unter Querkzugbelastung:	$V_{Rk,s,fi}$ [kN], $M_{Rk,s,fi}^0$ [Nm]
Hygiene, health and the environment (BWR 3)		
Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)		
21	Content, emission and/or release of dangerous substances: Emission und/ oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen:	Description/Level

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "fischer Injektionssystem FIS 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 B3 bis B12, C1 bis C16, C19, C21, C23, C24, C25 bis C34
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C4, C20, C22, C23, C24
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C17, C18, C35, C36
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C37 bis C47

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C48 bis C51

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

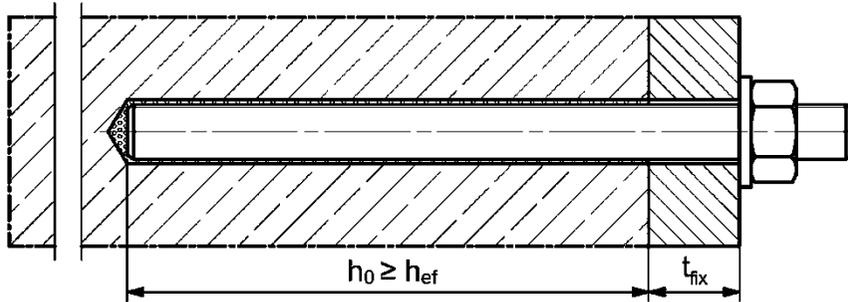
Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-02-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

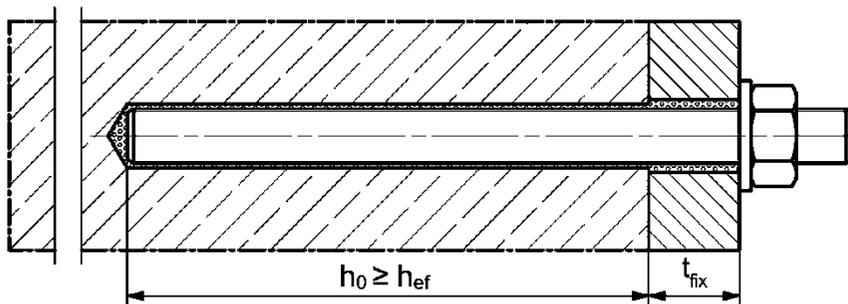
Einbauzustände Teil 1

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

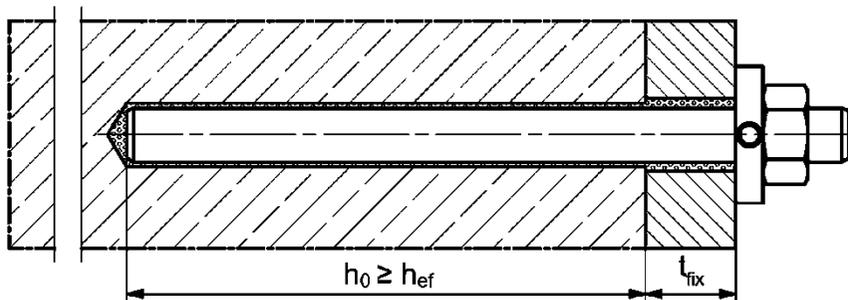
Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Vor- oder Durchsteckmontage mit nachträglich verpresster fischer Verfüllscheibe (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

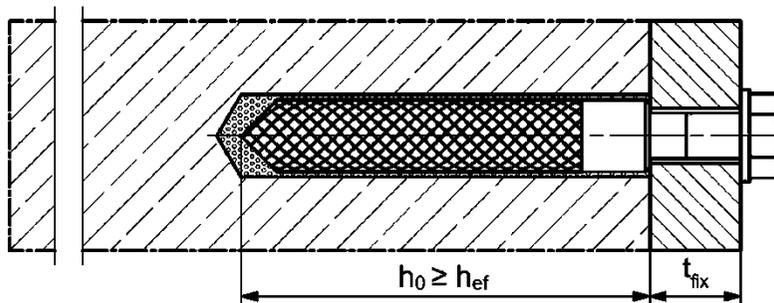
Anhang A1

Anhang 3 / 77

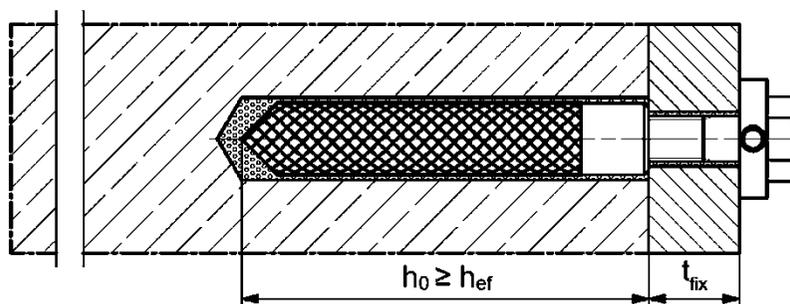
Einbauzustände Teil 2

Innengewindeanker fischer RG M I (fischer RG M I)

Vorsteckmontage



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



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

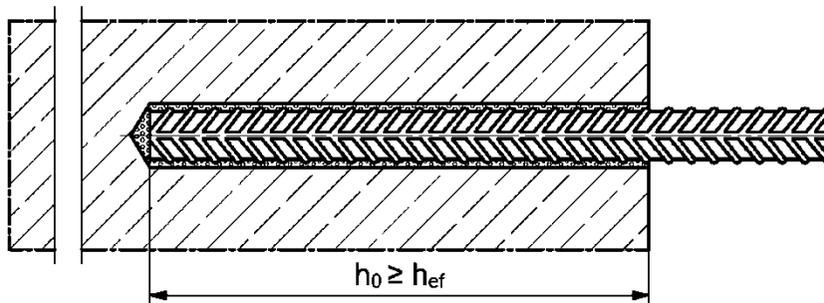
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

Anhang A2

Anhang 4 / 77

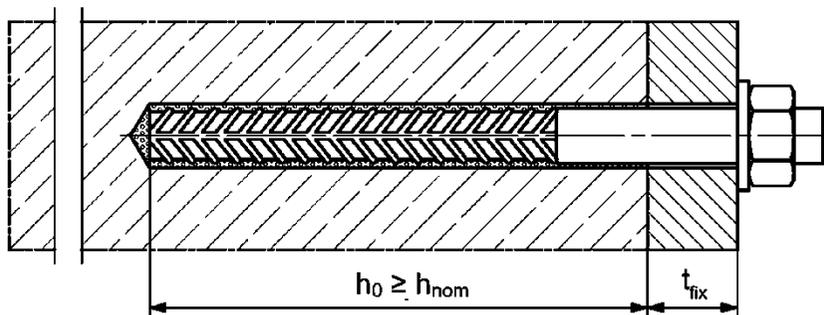
Einbauzustände Teil 3

Betonstahl

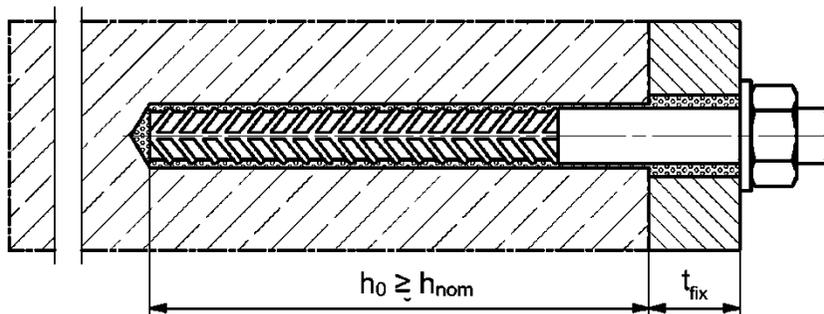


fischer Bewehrungsanker FRA (fischer FRA)

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

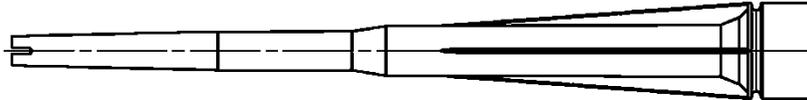
Anhang 5 / 77

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1500 ml



Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen ≤ 390 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen > 390 ml



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



Reinigungsbürste BS / BSB



Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

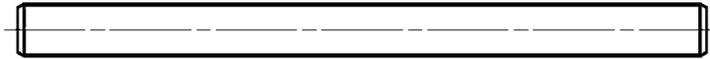
Anhang A4

Anhang 6 / 77

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

fischer 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"

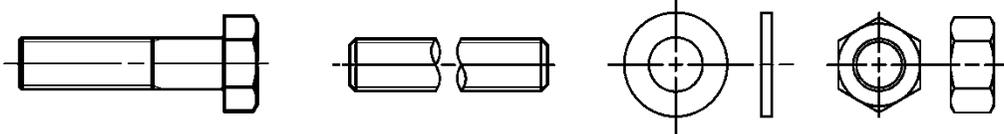


fischer RG M I

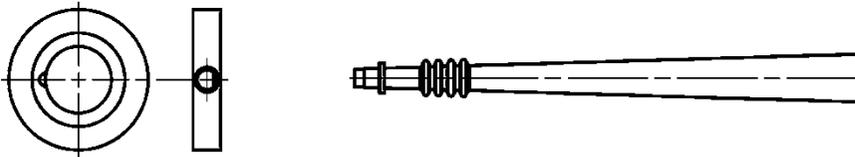
Metrische Größe: M8, M10, M12, M16, M20
Zollgröße: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4"



Schraube / fischer Ankerstange / Gewindestange / Scheibe / Mutter



fischer Verfüllscheibe mit Injektionsadapter



Betonstahl

Nenndurchmesser:
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

Anhang 7 / 77

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 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A2:2020	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeits- klasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A2:2020
2	Ankerstange / Gewindestange	Festigkeitsklasse 4,8, 5,8 oder 8,8; EN ISO 898-1:2013 zn ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009 f _{uk} ≤ 1000 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 10088-1:2014 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 12 % Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse HCR 70 mit f _{yk} = 560 N/mm ² ; 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 12 % Bruchdehnung ¹⁾
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 4, 5 oder 8 gemäß EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm 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 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
5	fischer RG M I	Festigkeitsklasse 5,8 EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020; 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
6	Standardschraube oder Ankerstange / Gewindestange für fischer RG M I	Festigkeitsklasse 5,8 oder 8,8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt ≥ 5 µm, 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 10088-1:2014 A ₅ > 8 % Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 A ₅ > 8 % Bruchdehnung
7	fischer Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G	galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
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 _{uk} = f _{tk} = k · f _{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 _{uk} = f _{tk} = k · f _{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 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015 1.4565; 1.4529 gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² ; Bruchdehnung A ₅ > 8 %	

¹⁾ Bruchdehnung A₅ > 8 % für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C1 oder C2

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung Teil 1
Werkstoffe, metrische Größen

Anhang A6

Anhang 8 / 77

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 10088-1:2014
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 10088-1:2014
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

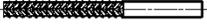
Produktbeschreibung Teil 2
Werkstoffe, Zoll-Größen

Anhang A7

Anhang 9 / 77

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		FIS EM Plus mit ...							
		Ankerstange / Gewindestange 	fischer RG M I 		Betonstahl 		fischer FRA 		
Hammerbohren mit Standardbohrer		alle Größen							
Hammerbohren mit Hohlbohrer		Bohrerennendurchmesser (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“)							
Diamantbohrer		alle Größen							
Statische und quasi-statische Belastung im ungerissenen und im gerissenen Beton	Metrische Größen	M8 bis M30	Anhänge: C1, C4 – C6, C17	M8 bis M20	Anhänge: C2, C4, C7, C8, C17	φ8 bis φ40	Anhänge: C3, C4, C9 – C13 C18	M12 bis M24	Anhänge: C3, C4, C14 – C16, C18
	Zollgrößen	3/8" bis 1 1/8"	Anhänge: C19, C20, C24 – C28, C35	3/8" bis 3/4"	Anhänge: C21, C22, C24, C29 – C31, C35	#3 bis #10	Anhänge: C23, C24, C32 – C34, C36	-1)	
Seismische Leistungs- kategorie (nur Hammer- bohren mit Standard- / Hohlbohrer)	C1	M10 bis M30	Anhänge: C37, C39, C40	-1)	-1)	φ10 bis φ32	Anhänge: C38, C39, C41	-1)	-1)
		3/8" bis 1 1/8"	Anhänge: C43, C45, C46			#3 bis #10	Anhänge: C44, C45, C47		
	C2	M12 M16 M20 M24	Anhänge: C38, C39, C42			-1)			
Nutzungs- kategorie	11 Trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	12 Wasser- gefülltes Bohrloch	alle Größen (nicht zulässig für Diamantbohrungen in Kombination mit gerissenen 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 °C bis T _{i,max} = +40 °C für die Standard-Temperaturschwankungen nach der Installation								
Brandeinwirkung	Anhänge: C48 – C51		-1)		-1)		-1)		
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)					

¹⁾ Keine Leistung bewertet.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Spezifikation Teil 1

Anhang B1

Anhang 10 / 77

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Einbau:

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

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Spezifikation Teil 2

Anhang B2

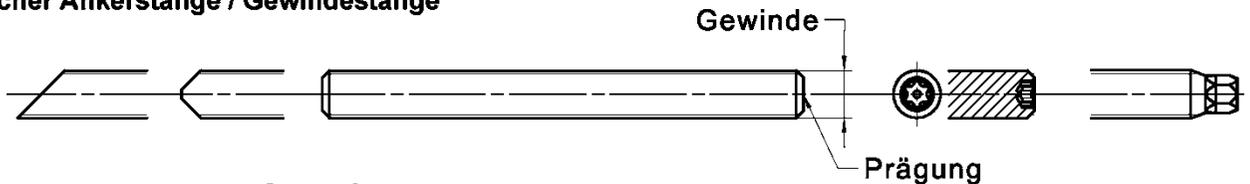
Anhang 11 / 77

Tabelle B3.1: 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 24 ¹⁾	25	28	30	35	
Bohrlochtiefe	h_0	$h_0 \geq h_{ef}$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$	60	60	70	75	80	90	93	96	108	120	
	$h_{ef, max}$	160	200	240	280	320	400	440	480	540	600	
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage d_f	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33	
	Durchsteckmontage d_f	12	14	16	18	20	26	28	30	33	40	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$				$h_{ef} + 2d_0$						
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	50	60	120	135	150	200	300

¹⁾ Beide Bohrlochdurchmesser können verwendet werden.

fischer Ankerstange / Gewindestange



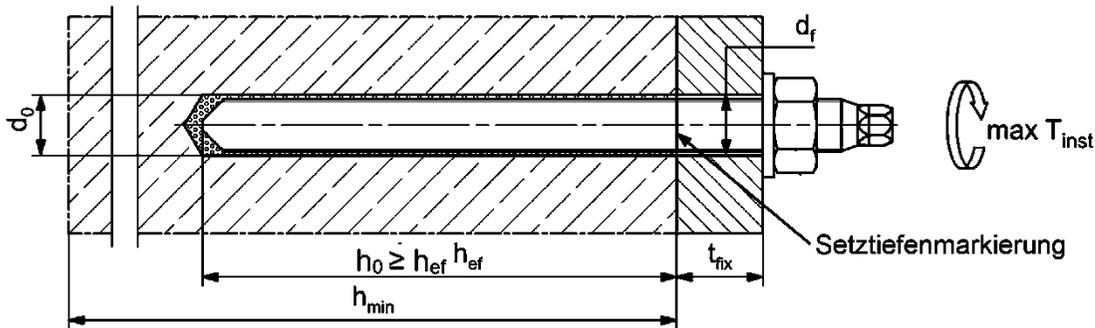
Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:

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

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

¹⁾ FK= Festigkeitsklasse

Einbauzustände:



Gewindestangen, Unterlegscheiben und 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.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte für metrische Ankerstangen / Gewindestangen

Anhang B3

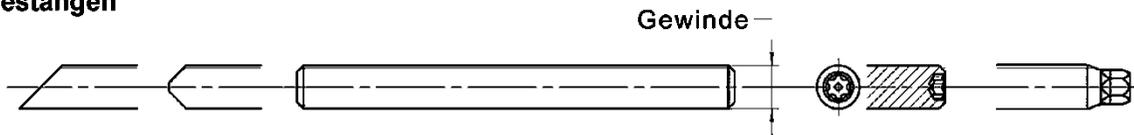
Anhang 12 / 77

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

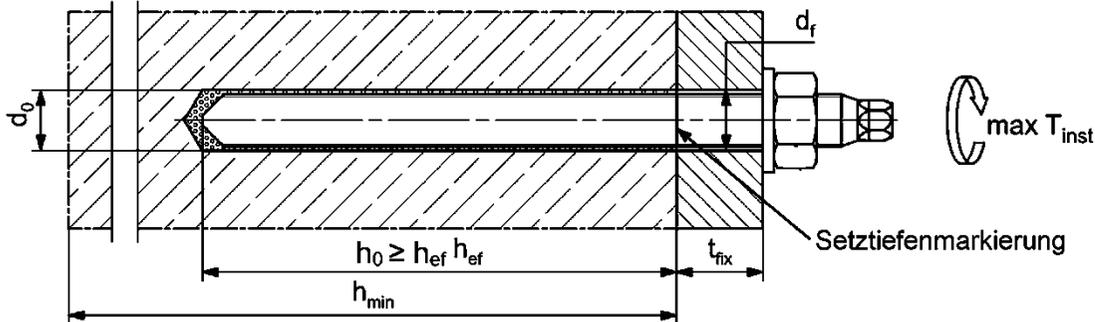
Gewindestangen			3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	11,1	14,3	19,1	22,2	25,4	28,6	31,8
		[inch]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{ef}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		60,0	70,0	79,0	89,0	89,0	102,0	178,0
	$h_{ef, max}$		191,0	254,0	318,0	381,0	445,0	508,0	572,0
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}		$h_{ef} + 30$		$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montage Drehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	18	41	60	107	136	173	180

1) Beide Bohrlochdurchmesser können verwendet werden.

Gewindestangen



Einbauzustände:



Zusätzliche Anforderungen für Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskanmuttern:

- 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.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

Anhang B4

Anhang 13 / 77

Tabelle B5.1: Minimale Achs- und Randabstände für metrische Ankerstangen und metrische Betonstähle

Metrische Ankerstangen		M8	M10	M12	M14	M16	-	M20	M22	M24	
Metrische Betonstähle (Stabnennendurchmesser)	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Minimaler Randabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	40	45	45	45	50	55	55	60	
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B7								
Minimaler Achsabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	85	95	105
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B7								
Erforderliche projizierte Fläche											
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000	8	13	21,5	23	24	38,5	38,5	39,5	40
Gerissener Beton		mm ²]	6,5	10	16,5	17,5	18,5	29,5	29,5	30	30,5
Ankerstange											
Betonstahl (Stabnennendurchmesser)	ϕ	-	-	M27	-	M30	-	-	-	-	
		25	26	-	28	30	32	34	36	40	
Minimaler Randabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	75	75	75	80	80	120	120	135	175
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B7								
Minimaler Achsabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	120	120	120	140	140	160	160	160	160
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B7								
Erforderliche projizierte Fläche											
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000	47,5	47,5	47,5	64	64	64	64	64	64
Gerissener Beton		mm ²]	36,5	36,5	36,5	49	49	49	49	49	49

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

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

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

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

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

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen und Betonstahl

Anhang B5

Anhang 14 / 77

Tabelle B6.1: Minimale Achs- und Randabstände für Zoll-Gewindestangen und 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 B7							
Minimaler Achsabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	45	60	65	85	105	120	140	160
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B7							
Erforderliche projizierte Fläche										
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000	12,5	21,0	24,5	36,0	39,5	43,5	40,5	64,5
Gerissener Beton		mm ²]	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 B7**)

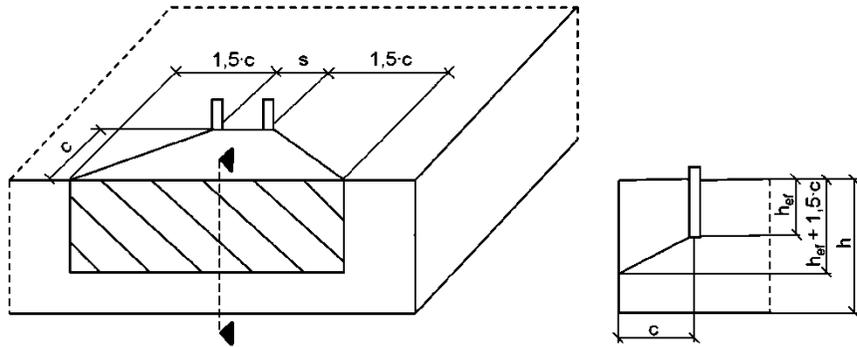
fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

Anhang B6

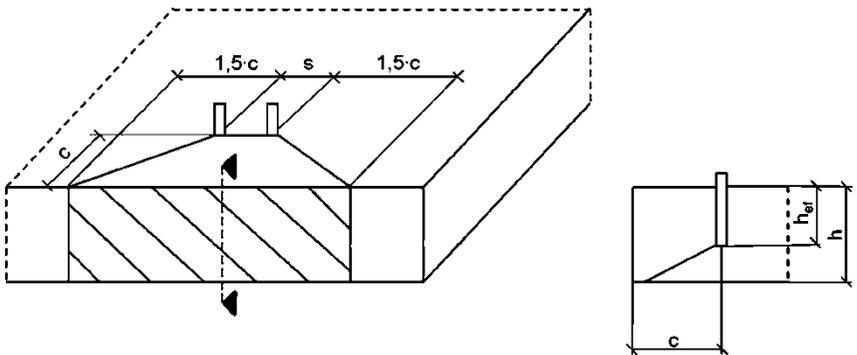
Anhang 15 / 77

Tabelle B7.1: 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]	

Tabelle B7.2: 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]	

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm aufzurunden.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

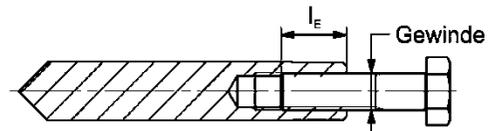
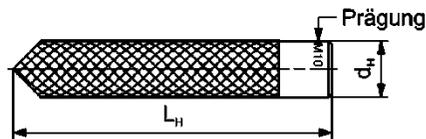
Anhang B7

Anhang 16 / 77

Tabelle B8.1: 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
Bohrrennendurchmesser	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	120

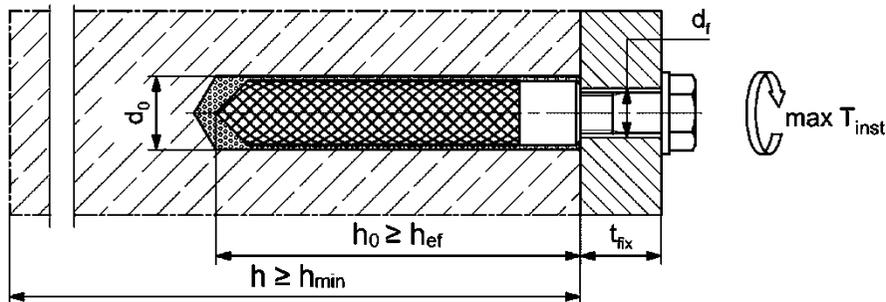
fischer RG M I



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)

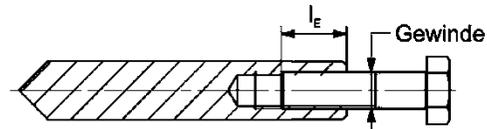
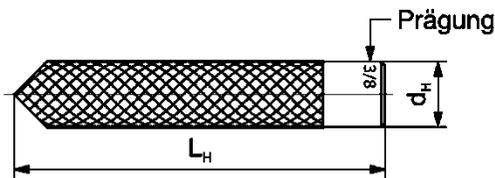
Anhang B8

Anhang 17 / 77

Tabelle B9.1: 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
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	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

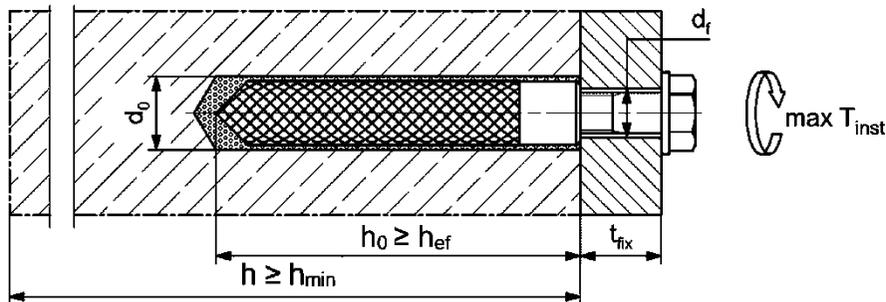
fischer RG M I



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 B9

Anhang 18 / 77

Tabelle B10.1: Montagekennwerte für metrische Betonstähle ¹⁾

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ²⁾		10 ²⁾		12 ²⁾		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				
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	-	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 2d_0$									

¹⁾ Detaillierte Berechnung siehe **Anhang B7**.

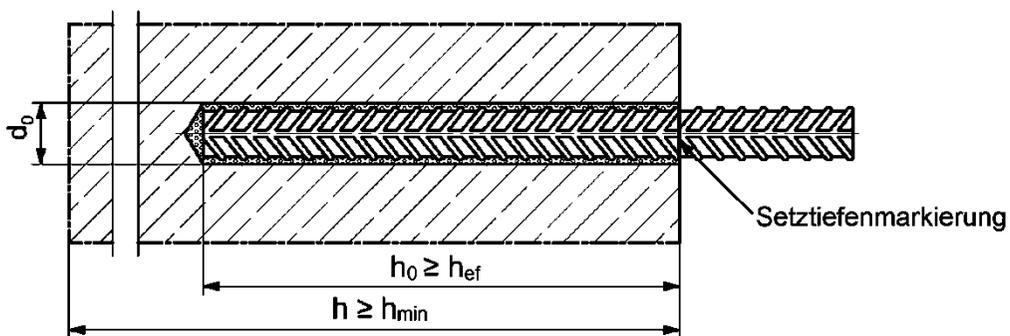
²⁾ Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

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:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte für metrischen Betonstahl

Anhang B10

Anhang 19 / 77

Tabelle B11.1: Montagekennwerte für Zoll-Betonstähle ¹⁾

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	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$		$h_{ef} + 2d_0$						

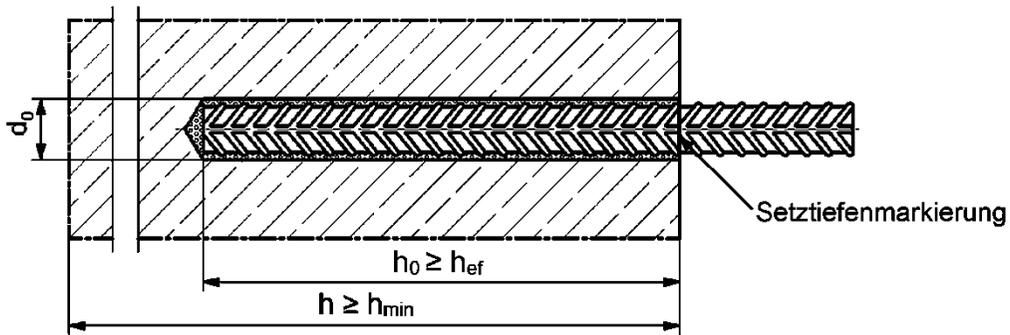
¹⁾ Detaillierte Berechnung siehe **Anhang B7**.

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 B11

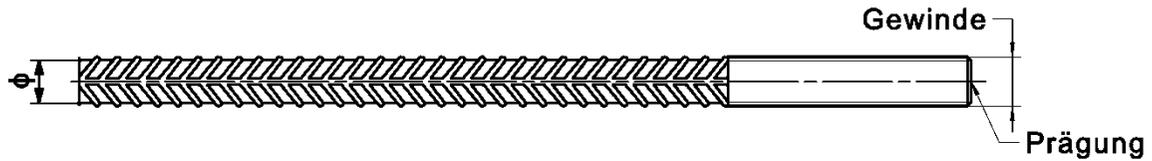
Anhang 20 / 77

Tabelle B12.1: 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	$s_{min} = c_{min}$		55	65	85	105	
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	

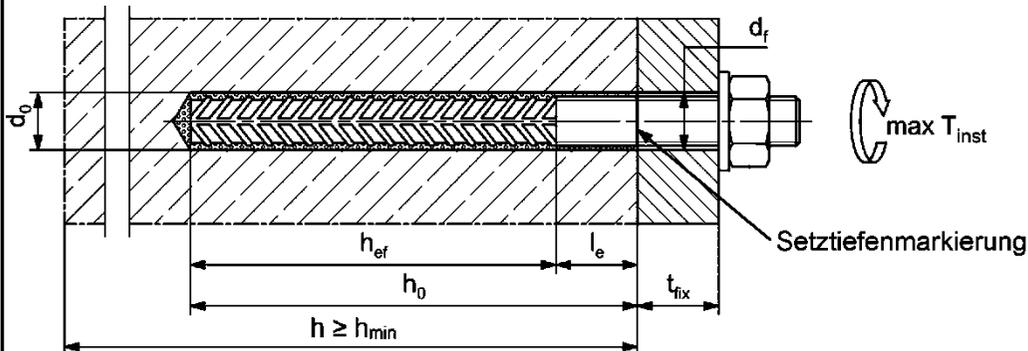
¹⁾ Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

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 B12

Anhang 21 / 77

Tabelle B13.1: Kennwerte der Reinigungsbürsten BS / BSB (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohremendurchmesser.

Bohremendurchmesser d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	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	-	-		
Stahlbürstendurchmesser BS d_b	[mm]	11	14	16	20	25	26	27	30	40	-	-	-			
Stahlbürstendurchmesser BSB d_b	[mm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	47	58			

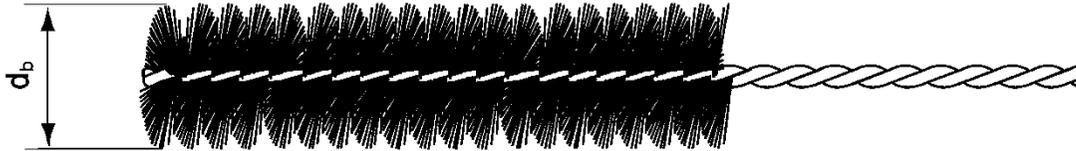


Tabelle B13.2: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischer ohne Verlängerungsschlauch

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

Tabelle B13.3: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit (Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure} ¹⁾
-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 Kartuschentemperatur +5 °C.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

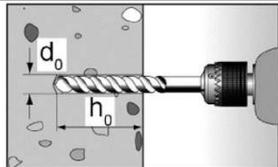
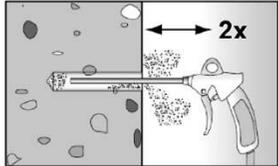
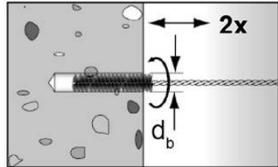
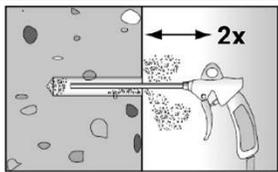
Verwendungszweck
Reinigungsbürste (Stahlbürste)
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B13

Anhang 22 / 77

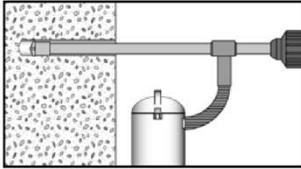
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B8.1, B9.1, B10.1, B11.1, B12.1.
2		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar).
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B13.1.
4		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ 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 B3.1, B4.1, B8.1, B9.1, B10.1, B11.1, B12.1.

Mit Schritt 6 fortfahren

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

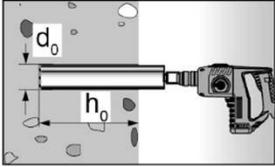
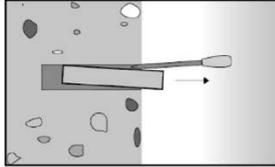
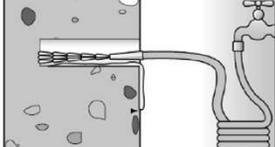
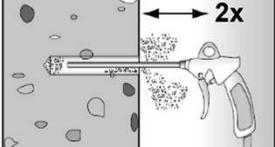
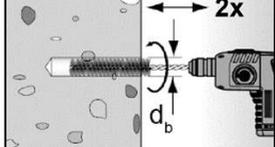
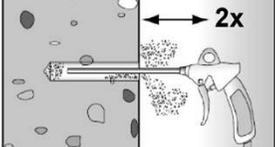
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B14

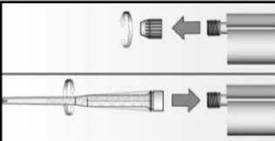
Anhang 23 / 77

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrer)

1		<p>Bohrloch erstellen Bohrlochdurchmesser d_0 und Nennbohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B8.1, B9.1, B10.1, B11.1, B12.1.</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 B13.1</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.</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

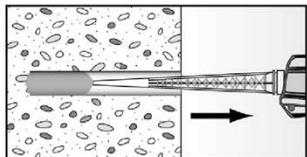
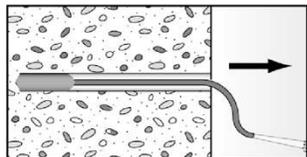
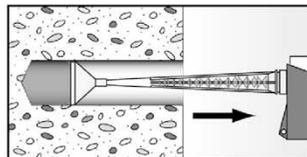
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B15

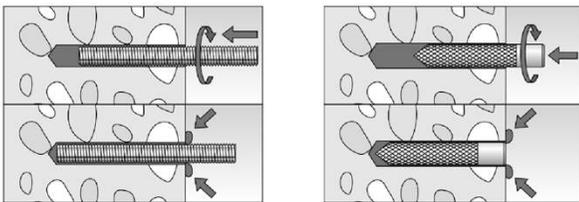
Anhang 24 / 77

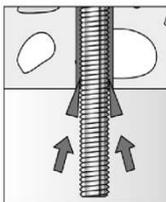
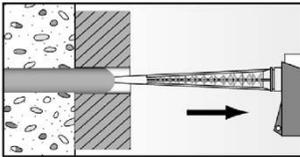
Montageanleitung Teil 3

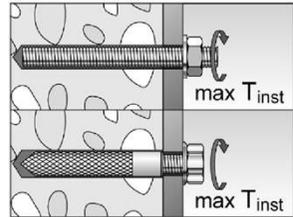
Mörtelinjektion

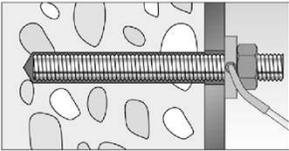
<p>9</p>	 <p>Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden</p>	 <p>Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B13.2 zu entnehmen</p> <p>Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B13.2, genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden.</p>	 <p>Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250 \text{ mm}$) oder großen Bohrl Lochdurchmessern ($d_0 \geq 30 \text{ mm} / 1 \frac{1}{8}''$) Injektionshilfe verwenden.</p>
----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Montage Ankerstangen, Gewindestangen oder fischer Innengewindeanker RG M I

<p>10</p>		<p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe der Stahlteile markieren. Die Ankerstange oder den fischer Innengewindeanker RG M I mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. 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) oder fischer Überkopf-Clips fixieren.</p>	 <p>Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.</p>
------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

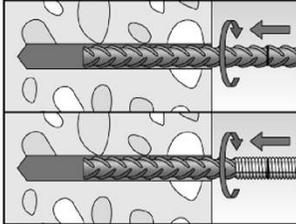
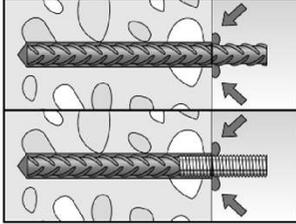
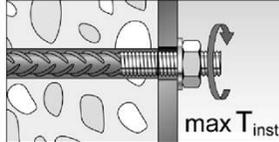
<p>11</p> 	<p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B13.3.</p>	<p>12</p>  <p>Montage des Anbauteils $\text{max } T_{\text{inst}}$ siehe Tabellen B3.1, B4.1, B8.1 und B9.1.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<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)</p> <p>ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Ankers).</p>
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>fischer Injektionssystem FIS EM Plus</p>	<p>Anhang B16</p> <p>Anhang 25 / 77</p>
<p>Verwendungszweck Montageanleitung Teil 3</p>	

Montageanleitung Teil 4

Montage Betonstahl und fischer FRA

10		<p>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.</p>	
10		<p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.</p>	
11	 <p>Aushärtezeit abwarten, time t_{cure} siehe Tabelle B13.3.</p>	12	 <p>Montage des Anbauteils max T_{inst} siehe Tabelle B12.1.</p>

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B17

Anhang 26 / 77

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 ³⁾														
Charakt. Widerstand $N_{Rk,S}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	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 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		50		2,86									
			70		1,87 / fischer HCR: 1,50									
			80		1,60									
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ³⁾														
Ohne Hebelarm														
Charakt. Widerstand $V_{Rk,S}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	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	4.8	[Nm]	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 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		50		2,38									
			70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾									
			80		1,33									

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbest. Stahl HCR, mit $f_{yk}/f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12\%$ (z.B. Ankerstangen).

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

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C1

Anhang 27 / 77

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

fischer RG M I		RG M I	Schraube		M8	M10	M12	M16	M20
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Charakt. Widerstand mit Schraube	Festigkeitsklasse	5.8	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
	Festigkeitsklasse	R-70 / HCR-70	R-70 / handelsüblich		25,6	40,6	59,0	109,6	171,3
			HCR-70		25,6	40,6	59,0	109,6	171,3
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheitsbeiwert	Festigkeitsklasse	5.8	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
	Festigkeitsklasse	R-70 / HCR-70	R-70 / handelsüblich		1,87				
			HCR-70		1,50				
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung									
Ohne Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube	Festigkeitsklasse	5.8	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
	Festigkeitsklasse	R-70 / HCR-70	R-70 / handelsüblich		12,8	20,3	29,5	54,9	85,7
			HCR-70		12,8	20,3	29,5	54,9	85,7
Duktilitätsfaktor			k ₇	[-]	1,0				
Mit Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube	Festigkeitsklasse	5.8	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
	Festigkeitsklasse	R-70 / HCR-70	R-70 / handelsüblich		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4
			HCR-70		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheitsbeiwert	Festigkeitsklasse	5.8	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
	Festigkeitsklasse	R-70 / HCR-70	R-70 / handelsüblich		1,56				
			HCR-70		1,25				

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C2

Anhang 28 / 77

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

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28
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	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$k_6^{2)}) \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0						
Mit Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[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 C3.2: 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]	62,1	110,5	172,7	263,0
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,40			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	33,7	62,8	98,0	141,2
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	104,8	266,3	519,2	898,0
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25			

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 C3

Anhang 29 / 77

Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung (metrische Größen)

Größe		Alle Größen																		
Zugbeanspruchung																				
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]		Siehe Anhang C5 bis C16, C40 und C41															
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																				
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton $\tau_{RK(X,Y)} = \psi_c \cdot \tau_{RK(C20/25)}$	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																		
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	0,77			0,60			0,48											
Faktor		$\psi_{sus,100}^0$	0,77			0,60			0,71											
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								
fischer Ankerstange und Gewindestange		d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30							
fischer RG M I		d_{nom}		12	15,7	18	- ¹⁾	22	28	- 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 C4

Anhang 30 / 77

Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer 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	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	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	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	14,0	13,0	12,0	11,0	11,0	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	9,0	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	9,0	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	8,5	9,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	
	II: 35 °C / 60 °C			7,7	9,0	10,1	8,5	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	8,5	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	7,0	7,7	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			6,6	7,7	8,7	7,0	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	7,0	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	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	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	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	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 C5

Anhang 31 / 77

Tabelle C6.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer 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 C6

Anhang 32 / 77

Tabelle C7.1: 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	16	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 C7

Anhang 33 / 77

Tabelle C8.1: 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 Bohrlochloch)							
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 C8

Anhang 34 / 77

Tabelle C9.1: 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 C9

Anhang 35 / 77

Tabelle C10.1: 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													
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
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	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	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	8,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
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	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	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	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	6,0	7,0	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	
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
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	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 C10

Anhang 36 / 77

Tabelle C11.1: 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												
<u>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>												
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
<u>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>												
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								
<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	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
<u>Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u>												
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 C11

Anhang 37 / 77

Tabelle C12.1: 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	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	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	5,2	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 C12

Anhang 38 / 77

Tabelle C13.1: 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	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	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	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	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	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		
	III: 50 °C / 72 °C			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		
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4				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 C13

Anhang 39 / 77

Tabelle C14.1: 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 C14

Anhang 40 / 77

Tabelle C15.1: 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 C15

Anhang 41 / 77

Tabelle C16.1: 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 C16

Anhang 42 / 77

Tabelle C17.1: Verschiebungen für Ankerstangen und Gewindestangen

Ankerstange / Gewindestange	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
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: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\tau =$ 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 C17.2: 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	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	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]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,12	0,10	0,08
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\tau =$ 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

Anhang C17

Anhang 43 / 77

Tabelle C18.1: 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 C18.2: 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	Anhang C18 Anhang 44 / 77
Leistung Verschiebungen für metrischen Betonstahl und fischer FRA	

Tabelle C19.1: 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	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
			A193, B7			43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
	Nicht- rostender Stahl R		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	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8		[-]	1,50						
			F1554, Grade 36			1,94						
			F1554, Grade 55			1,64						
			F1554, Grade 105			1,43						
			A193, B7			1,43						
	Nicht- rostender Stahl R		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 C19

Anhang 45 / 77

Tabelle C20.1: 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_6	[-]		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
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾											
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 C20

Anhang 46 / 77

Tabelle C21.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 1

fischer RG M I		RG M I	Schraube		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung								
Charakt. Widerstand mit Schraube	Festigkeitsklasse, Stahl verzinkt	5.8	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
			A193, B7		43,1	76,4	110,8	186,0
	Festigkeitsklasse, Nicht-rostender Stahl R	70	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⁾								
Teil-sicherheits-beiwert	Festigkeitsklasse, Stahl verzinkt	5.8	F568M, Class 5.8	[-]	1,50			
			F1554, Grade 36		1,94			
			F1554, Grade 55		1,64			
			F1554, Grade 105		1,43	1,50		
			A193, B7		1,43	1,50		
	Festigkeitsklasse, Nicht-rostender Stahl R	70	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 C21

Anhang 47 / 77

Tabelle C22.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 2

fischer RG M I		RG M I	Schraube		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung								
Ohne Hebelarm								
Charakt. Widerstand mit Schraube	Festigkeitsklasse, Stahl verzinkt	5.8	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
			A193, B7		21,5	39,4	62,8	92,9
	Festigkeitsklasse, Nichtrostender Stahl R	70	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
	Mit Hebelarm							
Charakt. Widerstand mit Schraube	Festigkeitsklasse, Stahl verzinkt	5.8	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
			A193, B7		51,5	127,6	256,8	462,4
	Festigkeitsklasse, Nichtrostender Stahl R	70	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
	Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾							
Teil-sicherheits-beiwert	Festigkeitsklasse, Stahl verzinkt	5.8	F568M, Class 5.8	[-]	1,25			
			F1554, Grade 36		1,61			
			F1554, Grade 55		1,36			
			F1554, Grade 105		1,50			
			A193, B7		1,50			
	Festigkeitsklasse, Nichtrostender Stahl R	70	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 C22

Anhang 48 / 77

Tabelle C23.1: 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]	$A_s \cdot f_{uk}^{3)}$					
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung								
Ohne Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$k_6^{2)}) \cdot A_s \cdot f_{uk}^{3)}$					
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0					
Mit Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{3)}$					

- 1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.
- 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.
- 3) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C23

Anhang 49 / 77

Tabelle C24.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung für Zoll-Größen

Größe		Alle Größen								
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung										
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	Siehe Anhang C25 bis C34, C46 und C47							
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25										
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton $\tau_{RK(X,Y)} = \psi_c \cdot \tau_{RK(C20/25)}$	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						
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	0,77		0,60		0,48				
Faktor	$\psi_{sus,100}^0$	0,77		0,60		0,71				
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	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	
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⁾ Ankergröße nicht Teil der Bewertung.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C24

Anhang 50 / 77

Tabelle C25.1: 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

Leistung

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

Anhang C25

Anhang 51 / 77

Tabelle C26.1: 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	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	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	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	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							Anhang C26 Anhang 52 / 77		
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre									

Tabelle C27.1: 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						

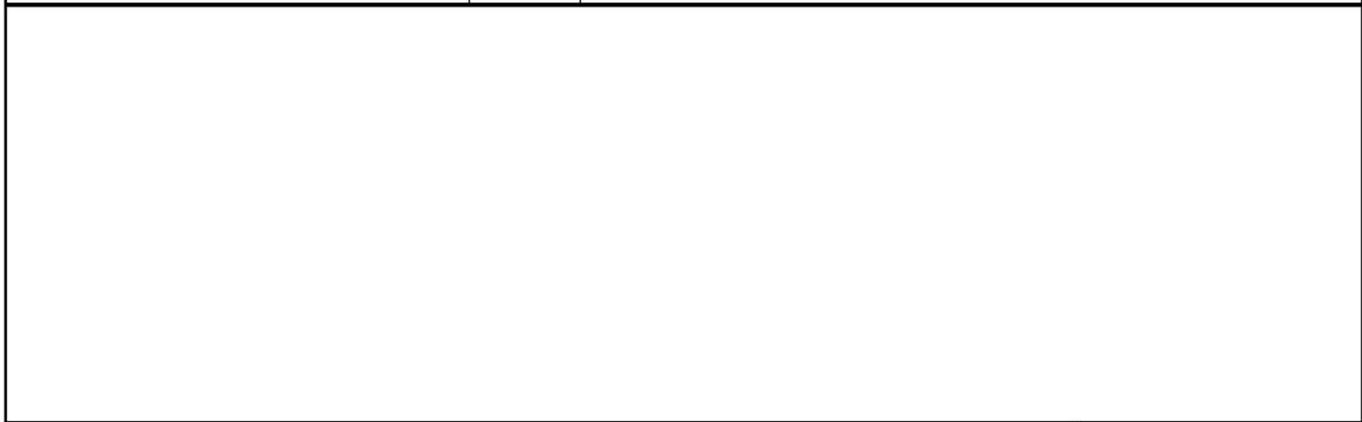


Tabelle C28.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

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 C28

Anhang 54 / 77

Tabelle C29.1: 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 C29 Anhang 55 / 77	
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre						

Tabelle C30.1: 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		

Tabelle C31.1: 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		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]	10,1	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		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]	5,1	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	$\tau_{Rk,100,cr}$ [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		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]	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 C31

Anhang 57 / 77

Tabelle C32.1: 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 C32

Anhang 58 / 77

Tabelle C33.1: 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	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	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	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	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 C33

Anhang 59 / 77

Tabelle C34.1: 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	$\tau_{RK,cr}$ [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 C34

Anhang 60 / 77

Tabelle C35.1: 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 C35.2: 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 C35

Anhang 61 / 77

Tabelle C36.1: 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 C36

Anhang 62 / 77

Tabelle C37.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1

fischer Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾													
fischer Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C1²⁾													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	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⁾												
	fischer Ankerstangen, Leistungskategorie C1²⁾												
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	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 C1²⁾													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	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⁾ Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C39.1; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1,0.

²⁾ Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen nach EN ISO 10684:2004+AC:2009.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C37

Anhang 63 / 77

Tabelle C38.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C2

fischer Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾												
fischer Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C2												
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	- 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 ¹⁾												
fischer Ankerstangen, Leistungskategorie C2												
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	- 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												
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	- ²⁾	14,1	- ²⁾	26,3	41,1	- ²⁾	59,3	- ²⁾	- ²⁾
			5.8	- ²⁾	17,7	- ²⁾	32,9	51,4	- ²⁾	74,1	- ²⁾	- ²⁾
			8.8	- ²⁾	23,6	- ²⁾	43,9	68,6	- ²⁾	98,8	- ²⁾	- ²⁾
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	- ²⁾	14,7	- ²⁾	27,4	42,8	- ²⁾	61,7	- ²⁾	- ²⁾
			70	- ²⁾	20,6	- ²⁾	38,4	60,0	- ²⁾	86,4	- ²⁾	- ²⁾
			80	- ²⁾	23,6	- ²⁾	43,9	68,6	- ²⁾	98,8	- ²⁾	- ²⁾

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C39.1; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1,0.

²⁾ Keine Leistung bewertet.

Tabelle C38.2: 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 ¹⁾													
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1													
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 ¹⁾													
Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1													
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 C39.1.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C38

Anhang 64 / 77

Tabelle C39.1: Teilsicherheitsbeiwert für metrische fischer Ankerstangen, Gewindestangen und Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Anker- / Gewindestange		M10 bis M30		
Stabnennendurchmesser ϕ		10 bis 32		
Zugbeanspruchung, Stahlversagen ³⁾				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	[-]	1,50
		8.8		1,50
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest.	50		2,86
		70		1,87 / fischer Ankerstange HCR: 1,50
	Stahl HCR	80		1,60
	Betonstahl	B500B		1,40
Querbeanspruchung, Stahlversagen ³⁾				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse 5.8	[-]	1,25
		8.8		1,25
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest.	50		2,38
		70		1,56 / fischer Ankerstange HCR: 1,25 ²⁾
	Stahl HCR	80		1,33
	Betonstahl	B500B		1,50

¹⁾ Ankergröße nicht Teil der Bewertung.

²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12 \%$ (z.B. fischer Ankerstange).

³⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C39

Anhang 65 / 77

Tabelle C40.1: 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	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	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 C40.2: 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	5,0
	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	4,2
	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		Anhang C40 Anhang 66 / 77
Leistung Charakt. Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Anker- / Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre		

Tabelle C41.1: 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 C41.2: 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 C41

Anhang 67 / 77

Tabelle C42.1: Charakteristischer Widerstand 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 C42
Anhang 68 / 77

Tabelle C43.1: 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 ¹⁾

Gewindestangen, Leistungskategorie C1

Charakt. Widerstand $N_{Rk,C1}$	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 ¹⁾

Gewindestangen, Leistungskategorie C1

Charakt. Widerstand $V_{Rk,C1}$	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 C45.1

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C43

Anhang 69 / 77

Tabelle C44.1: 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 ¹⁾										
Betonstahlmaterialien, Leistungskategorie C1										
Charakt. 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 ¹⁾										
Betonstahlmaterialien, Leistungskategorie C1										
Charakt. 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 C45.1.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C44

Anhang 70 / 77

Tabelle C45.1: Teilsicherheitsbeiwert für Zoll-Gewindestangen und Zoll-Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#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						
		A193, B7	1,43						
	Gewindestangen, Nicht-rostender Stahl R	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						
		A193, B7	1,50						
	Gewindestangen, Nicht-rostender Stahl R	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 C45

Anhang 71 / 77

Tabelle C46.1: 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 C46.2: 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 C46

Anhang 72 / 77

Tabelle C47.1: 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	7,0
	II: 35 °C / 60 °C		6,2	7,0	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	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 C47.2: 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 C47 Anhang 73 / 77
Leistung Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstäben unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre	

Tabelle C48.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen fischer 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 C48

Anhang 74 / 77

Tabelle C49.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen fischer 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 C49

Anhang 75 / 77

Tabelle C50.1: 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⁾ Keine Leistung bewertet für ASTM F1554 Grade 36.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung

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

Anhang C50

Anhang 76 / 77

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

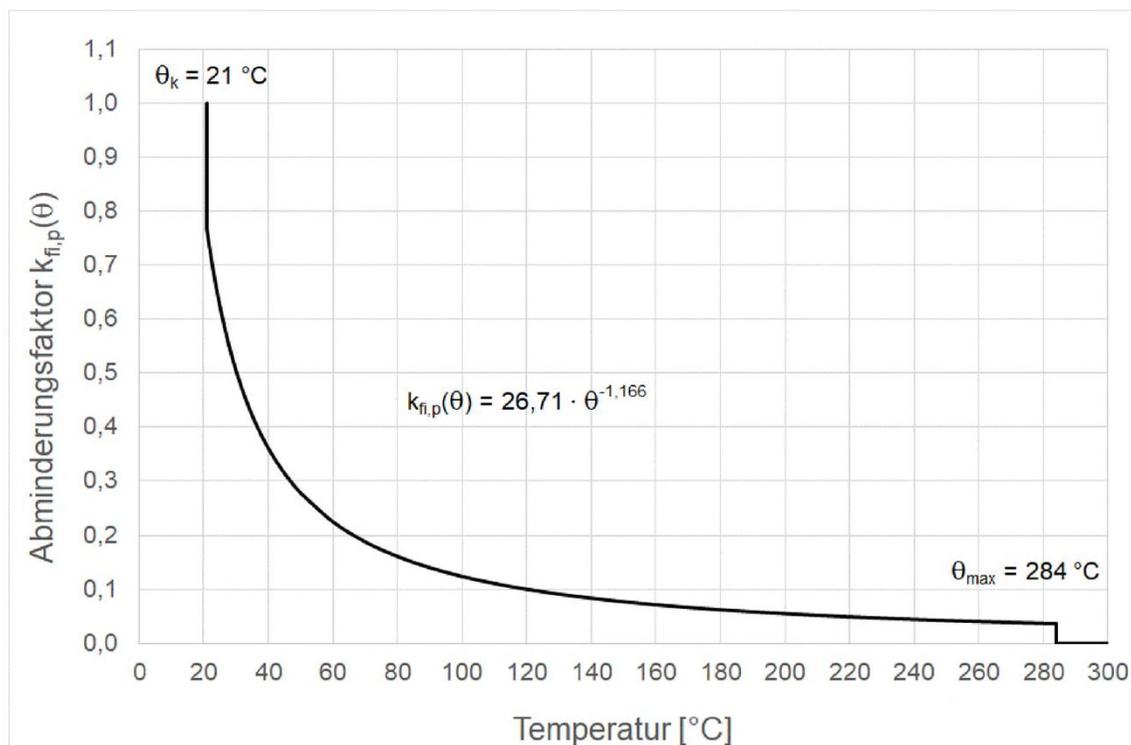
Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur.

$\tau_{Rk,fi}(\theta)$ 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/mm ² 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/mm ² , gemäß Tabelle C5.1, Tabelle C6.1, Tabelle C26.1 oder Tabelle C28.1	
Anker- und Gewindestange	Wenn: $\theta > 21 \text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 26,71 \cdot \theta^{-1,166} \leq 1,0$	siehe Bild C51.1
	Wenn: $\theta > \theta_{max} = 284 \text{ °C}$	$k_{fi,p}(\theta) = 0$	

Bild C51.1: 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 C51

Anhang 77 / 77