Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Member of EOTA
www.eota.eu

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Europäische Technische Bewertungsstelle für Bauprodukte

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0979 vom 22. April 2024

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	fischer Injektionssystem FIS EM PLUS
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung in Beton
Hersteller	fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	fischerwerke
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	79 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von	EAD 330499-02-0601, Edition 12/2023
Diese Fassung ersetzt	ETA-17/0979 vom 17. Juni 2020

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

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

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

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

Ausgestellt in Berlin am 22. April 2024 vom Deutschen Institut für Bautechnik

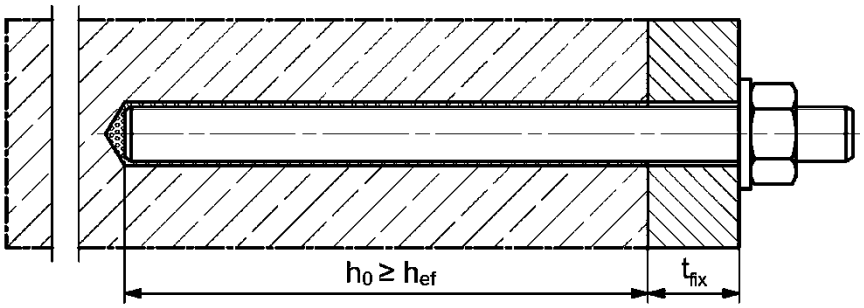
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock	Beglaubigt
Referatsleiterin	Stiller

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

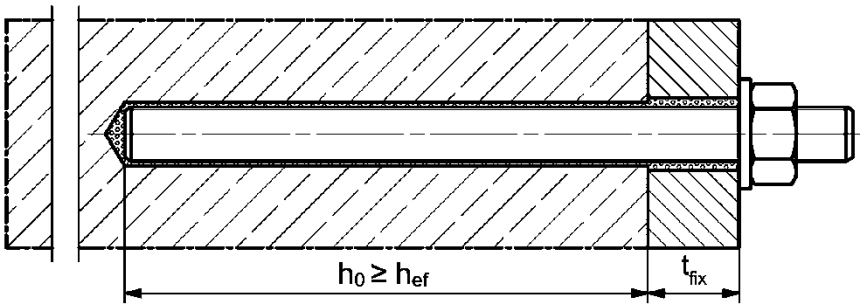
Einbauzustände Teil 1

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

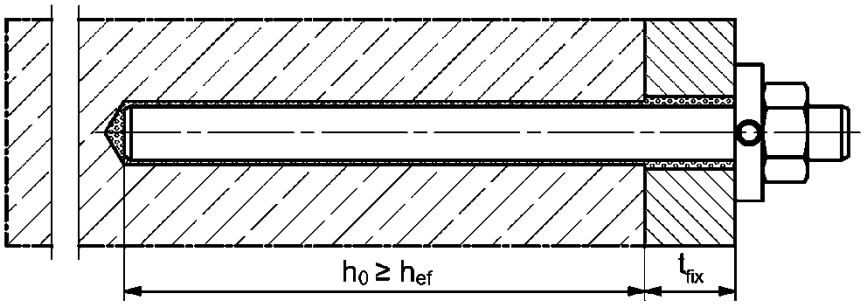
Vorsteckmontage



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

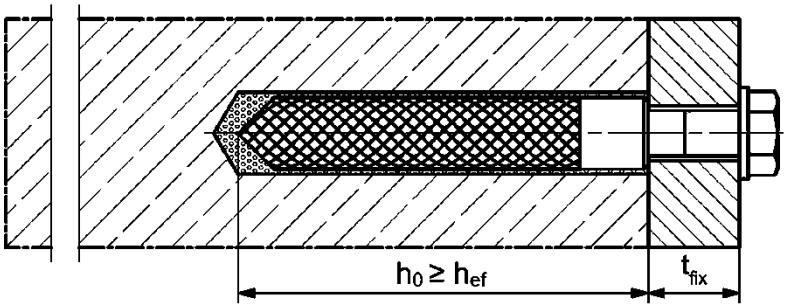
Anhang A1

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

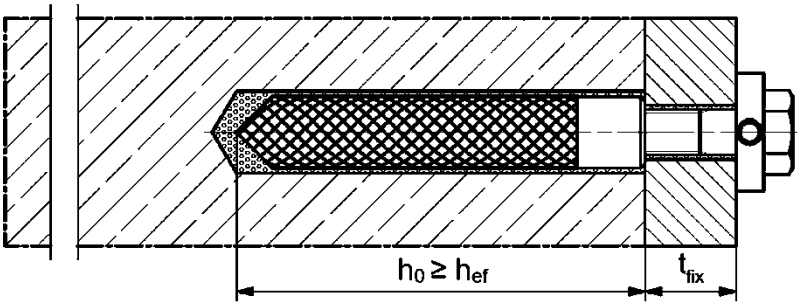
Einbauzustände Teil 2

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

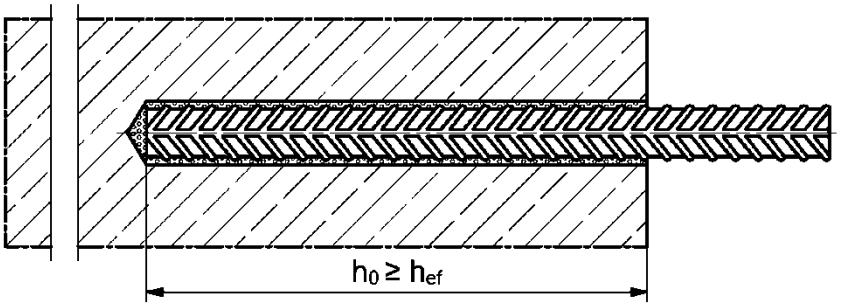
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

Anhang A2

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

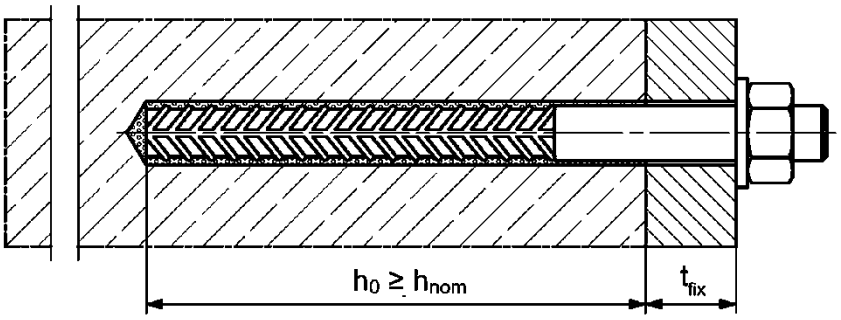
Einbauzustände Teil 3

Betonstahl

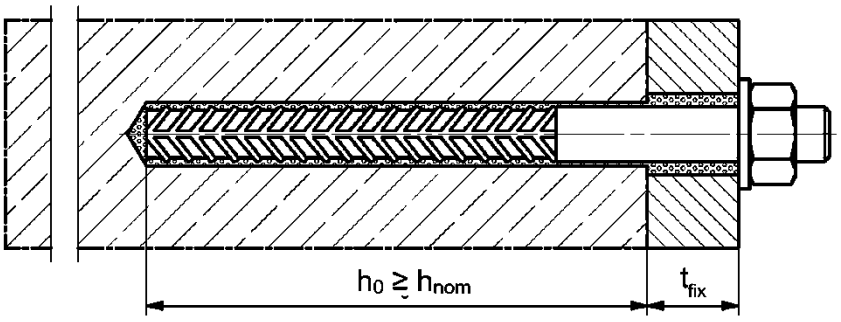


fischer Bewehrungsanker FRA (fischer FRA)

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

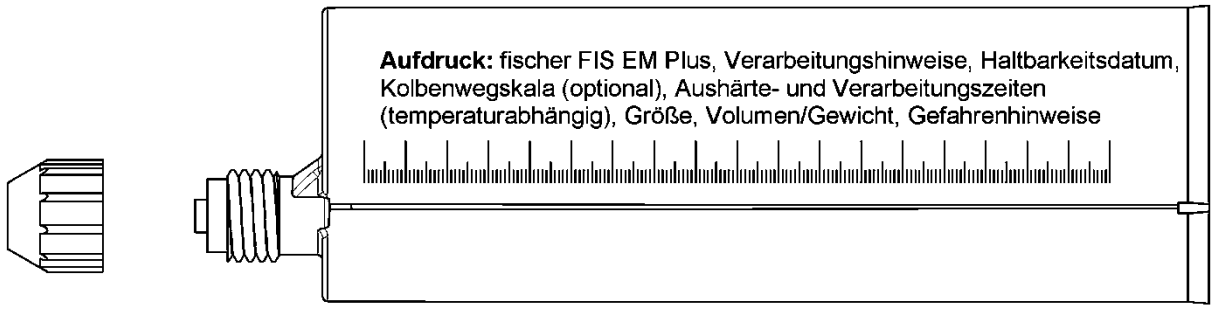
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 3

Anhang A3

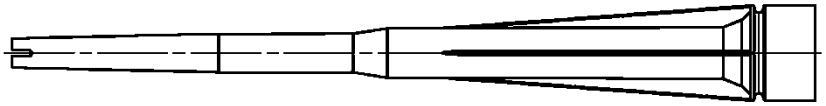
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

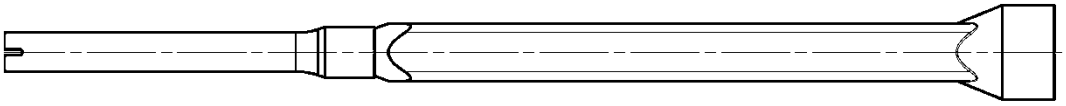
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1500 ml



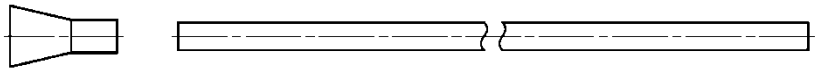
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen ≤ 390 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen > 390 ml



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



Reinigungsbürste BS / BSB

Druckluft-Reinigungsgerät ABP

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

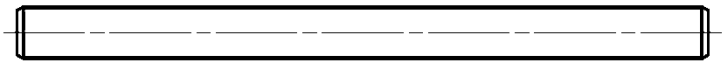
Anhang A4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

fischer Ankerstange / Gewindestange

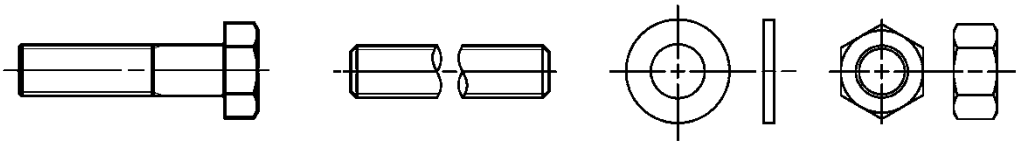
Metrische Größe: M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24, M27, M30
Zollgröße: 3/8", 1/2", 5/8", 3/4", 7/8", 1", 1 1/8"



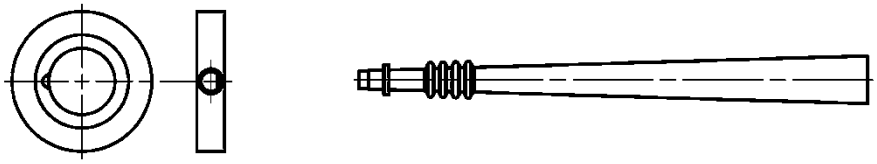
fischer RG M I

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: ϕ8, ϕ10, ϕ12, ϕ14, ϕ16, ϕ18, ϕ20, ϕ22, ϕ24, ϕ25, ϕ26, ϕ28, ϕ30, ϕ32, ϕ34, ϕ36, ϕ40
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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm² 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/mm² A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse HCR 70 mit f_{yk}= 560 N/mm²; 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 f_{uk} ≤ 1000 N/mm² 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; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (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/mm²; Bruchdehnung A_5 > 8 %	

[1)] Bruchdehnung A_5 > 8 % für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C1 oder C2

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung Teil 1
Werkstoffe, metrische Größen

Anhang A6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A7.1: Werkstoffe, Zoll-Größen

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe	
1	Injektions-kartusche	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 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 ASTM F1554-20, Grade 36 f_{uk} = 400 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 ASTM F1554-20, Grade 55 f_{uk} = 517 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 ASTM F1554-20, Grade 105 f_{uk} = 862 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 ASTM A193/A193M-23, Grade B7 f_{uk} = 862 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022	ASTM F593M-13ae1, Alloy Group 2, f_{uk} = 689 N/mm², f_{uk}, ≤ 5/8 in. (CW1) f_{uk} = 586 N/mm², f_{uk}, ≥ 3/4 in. (CW2) A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; ASTM A193/A193M-23, Grade B8M, Class 1 f_{uk} = 517 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]; ASTM A193/A193M-23, Grade B8M, Class 2B f_{uk} = 655 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)]
3	Unterleg-scheibe	ASTM F436/F436M-19 galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt ≥ 40 µm, EN ISO 10684:2004+AC:2009	ASTM A240/A240M-23a Type 316
4	Sechskant-mutter	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 ≥ 5 µm, 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 ≥ 5 µm, 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	Standard-schraube 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 ≥ 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
8	Betonstahl	ASTM A615/A615M-22 (ASTM A767/A767M-19) Güte 40, f_{uk} = 414 N/mm², f_{yk} = 276 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)] Güte 60, f_{uk} = 621 N/mm², f_{yk} = 414 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)] Güte 75, f_{uk} = 689 N/mm², f_{yk} = 517 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)] Güte 60, f_{uk} = 552 N/mm², f_{yk} = 414 N/mm², A_5 > 12 % Bruchdehnung[1)] Güte 80, f_{uk} = 689 N/mm², f_{yk} = 552 N/mm², 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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		Bohrernenndurchmesser (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]		ϕ10 bis ϕ32	Anhänge: C38, C39, C41	-[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	I1 Trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	I2 Wasser-gefülltes Bohrloch	alle Größen (nicht zulässig für Diamantbohrungen in Kombination mit gerissenem Beton und einer Nutzungsdauer von 100 Jahren)							
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B Überkopf))							
Einbautemperatur		$T_{i,min}$ = -5 °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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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	**Anhang B2**
Verwendungszweck Spezifikation Teil 2	

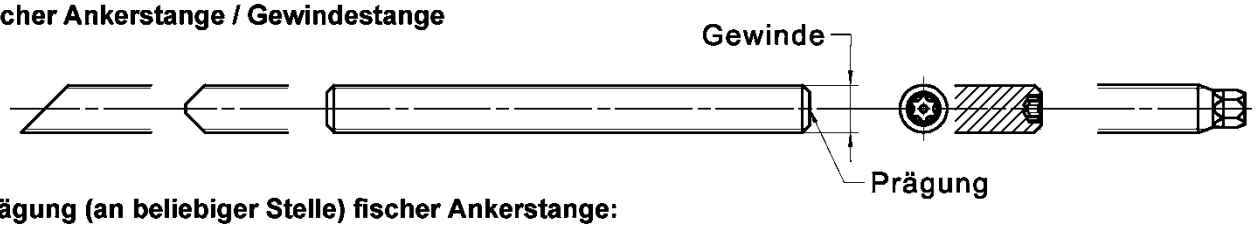
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für metrische Ankerstangen / Gewindestangen

Ankerstangen/ Gewindestangen				M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	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	Vorsteck-montage	d_f		9	12	14	16	18	22	24	26	30	33
	Durchsteck-montage	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



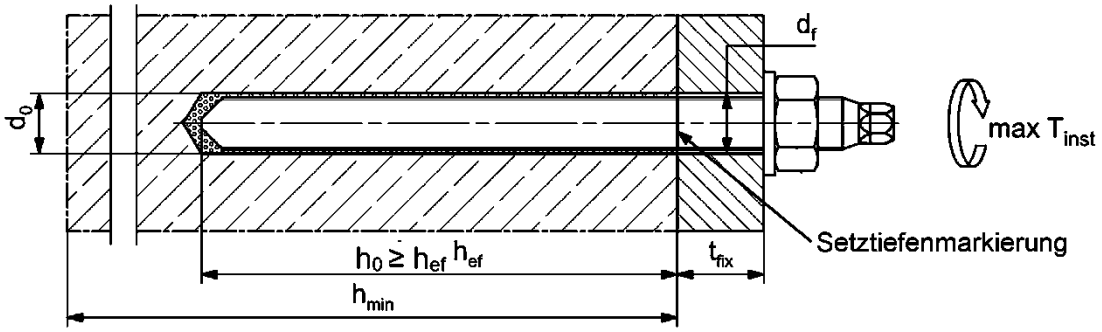
Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:

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

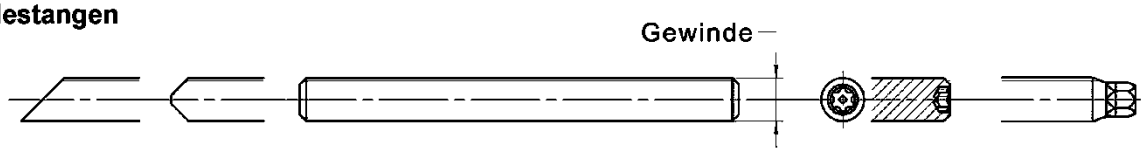
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

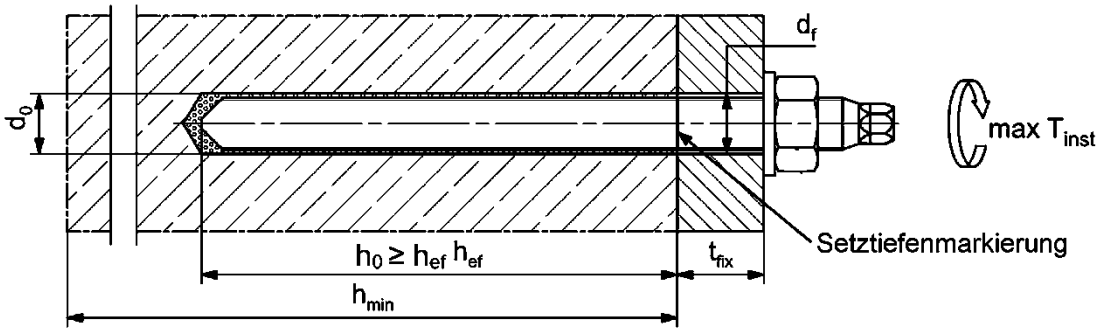
Gewindestangen				3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	11,1	14,3	19,1	22,2	25,4	28,6	31,8
			[inch]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4
Bohrlochtiefe		h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{ef}$						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,\,min}$	[mm]	60,0	70,0	79,0	89,0	89,0	102,0	178,0
		$h_{ef,\,max}$	[mm]	191,0	254,0	318,0	381,0	445,0	508,0	572,0
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage	d_f	[mm]	8,9	11,9	14,0	16,0	18,0	22,1	23,9
	Durchsteckmontage	d_f	[mm]	11,9	14,0	16,0	18,0	20,1	25,9	27,9
Minimale Dicke des Betonbauteils		h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30		$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montagedrehmoment		max T_{inst}	[Nm]	18	41	60	107	136	173	180

[1] Beide Bohrlochdurchmesser können verwendet werden.

Gewindestangen



Einbauzustände:



Zusätzliche Anforderungen für Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß **Anhang A7**, **Tabelle A7.1**.
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden.
- Markierung der Verankerungstiefe.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

Anhang B4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 (Stabnenndurchmesser)		**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	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 mm²]	8	13	21,5	23	24	38,5	38,5	39,5	40
Gerissener Beton			6,5	10	16,5	17,5	18,5	29,5	29,5	30	30,5

Ankerstange			**-**	**-**	**M27**	**-**	**M30**	**-**	**-**	**-**	**-**
Betonstahl (Stabnenndurchmesser)		**ϕ**	**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 mm²]	47,5	47,5	47,5	64	64	64	64	64	64
Gerissener Beton			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:

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

$A_{sp,req}$ = 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 mm²]	12,5	21,0	24,5	36,0	39,5	43,5	40,5	64,5
Gerissener Beton			9,5	16,0	18,5	27,5	30,0	33,5	31,0	49,5

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

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

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

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

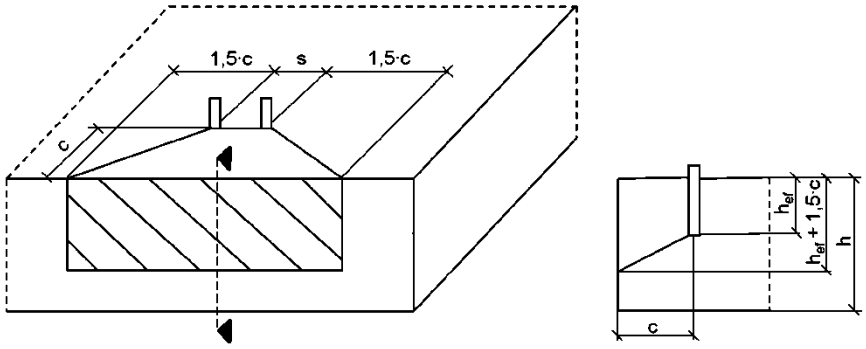
fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

Anhang B6

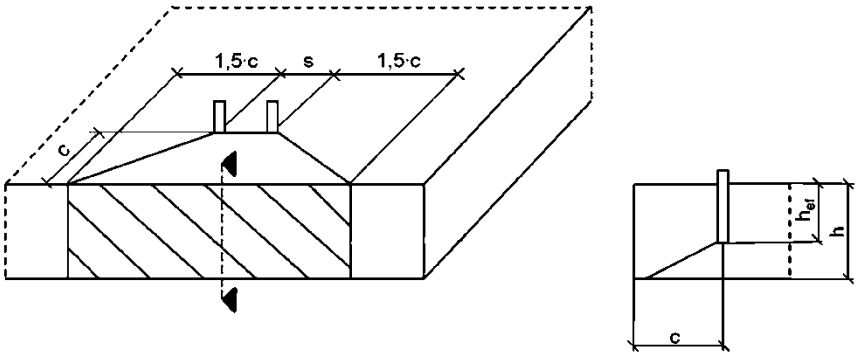
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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		$A_{sp,t} = (3 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppe mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$	[mm²]	
Ankergruppe mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

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		$A_{sp,t} = 3 \cdot c \cdot$ vorhandenes h	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppe mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = 6 \cdot c \cdot$ vorhandenes h	[mm²]	
Ankergruppe mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot$ vorhandenes h	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm aufzurunden.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

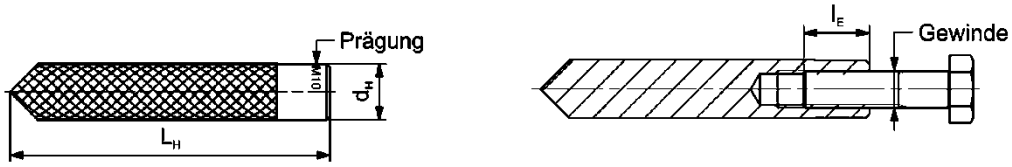
Anhang B7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{ef} = L_H$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef}	[mm]	90	90	125	160	200
Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand	s_{min} = c_{min}	[mm]	55	65	75	95	125
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	d_f	[mm]	9	12	14	18	22
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	120	125	165	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$	[mm]	18	23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$	[mm]	8	10	12	16	20
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	120

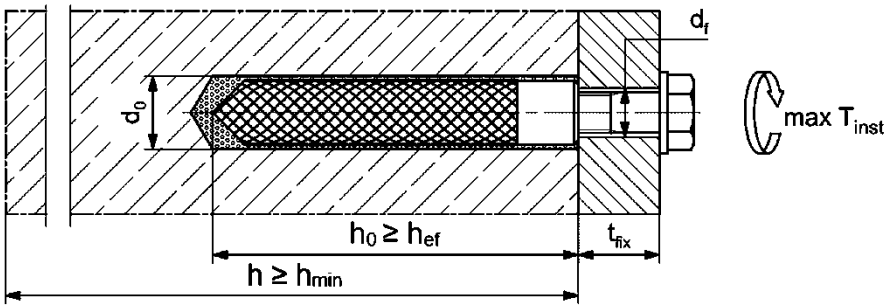
fischer RG M I



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)

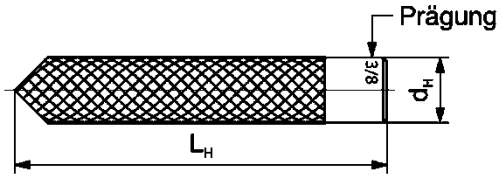
Anhang B8

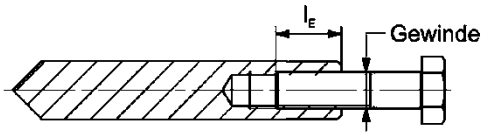
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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
Bohrernenndurchmesser	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}	[mm]		90	125	160	200
Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand	s_{min} = c_{min}	[mm]		65	75	95	125
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	d_f	[mm]		12	14	18	22
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]		125	165	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$	[mm]		23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$	[mm]		10	12	16	20
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]		20	40	80	120

fischer RG M I

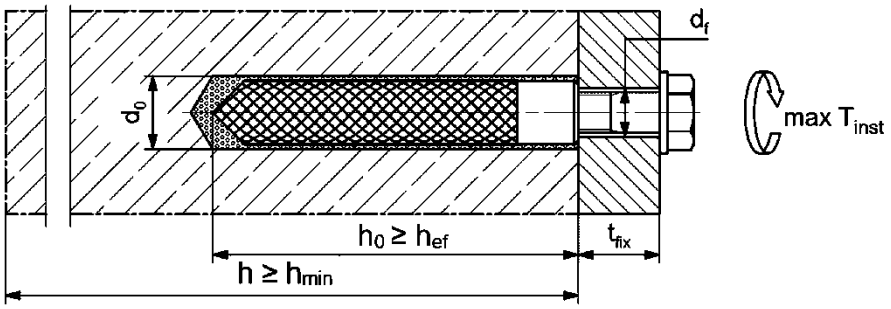




Prägung: Größe z.B.: **M 3/8**
Nichtrostender Stahl → zusätzlich **R**; z.B.: **M 3/8 R**

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

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte für RG M I (Zoll-Größen)

Anhang B9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B10.1: Montagekennwerte für **metrische Betonstähle** [1)]

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**8[2)]**	**10[2)]**	**12[2)]**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**
Bohrernenndurchmesser	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	$h_{ef,min}$	[mm]	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}		$h_{ef} + 30$			$h_{ef} + 2d_0$					

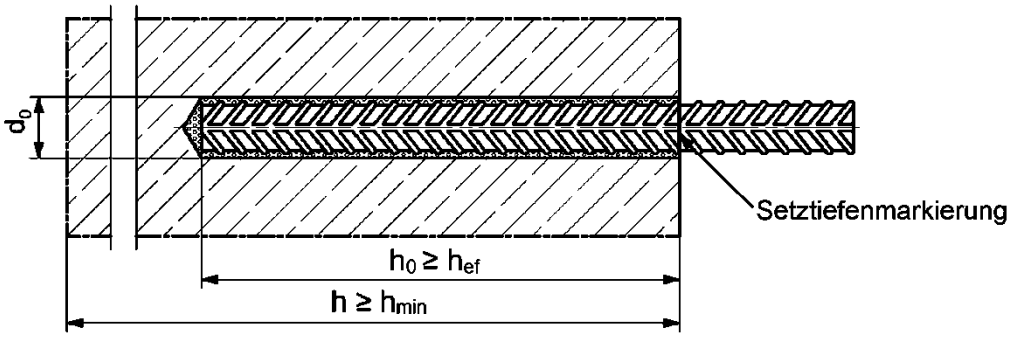
Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**40**	**-**
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	30	35	35	40	40	40	45	55	-
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 \geq h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	100	104	112	120	128	136	144	160	-
	$h_{ef,max}$		500	520	560	600	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 = Stabnenndurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte für metrischen Betonstahl

Anhang B10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B11.1: Montagekennwerte für **Zoll-Betonstähle** [1)]

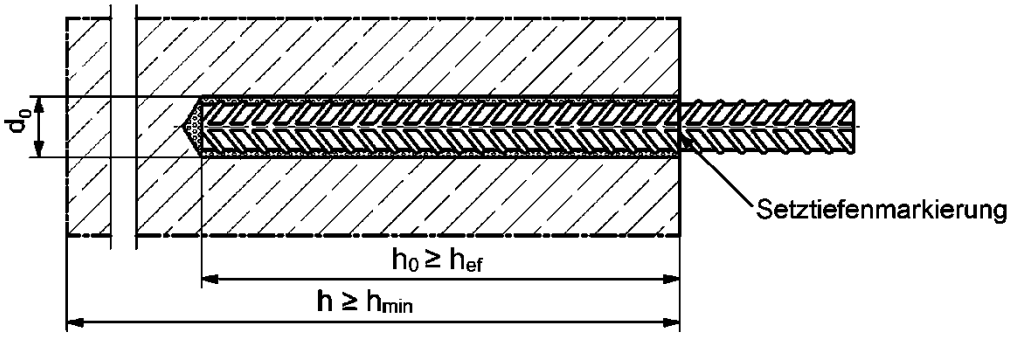
Betonstahlgröße			#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	12,7	15,9	19,1	22,2	28,6	31,8	34,9	38,1
		[inch]	1/2	5/8	3/4	7/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	70	79	89	89	102	114	127
	$h_{ef,max}$	[mm]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

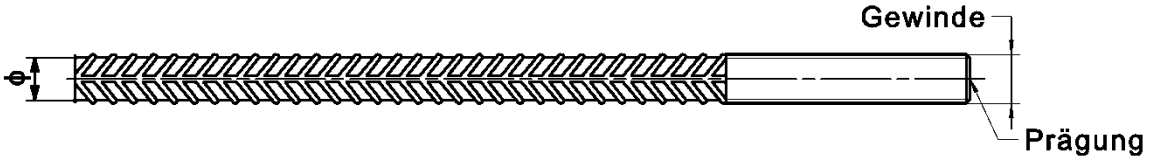
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B12.1: Montagekennwerte für **fischer FRA (metrisch)**

fischer FRA		**Gewinde**	**M12[1)]**		**M16**	**M20**	**M24**
Stabnenndurchmesser	ϕ	[mm]	12		16	20	25
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	14	16	20	25	30
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_{ef} + l_e = h_{nom}$				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	70		80	90	96
	$h_{ef,max}$	[mm]	140		220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e	[mm]	100				
Minimaler Achsabstand und minimaler Randabstand	s_{min} = c_{min}	[mm]	55		65	85	105
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil – Vorsteckmontage	$\leq d_f$	[mm]	14		18	22	26
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil – Durchsteckmontage	$\leq d_f$	[mm]	18		22	26	32
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	$h_0 + 30$		$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]	40		60	120	150

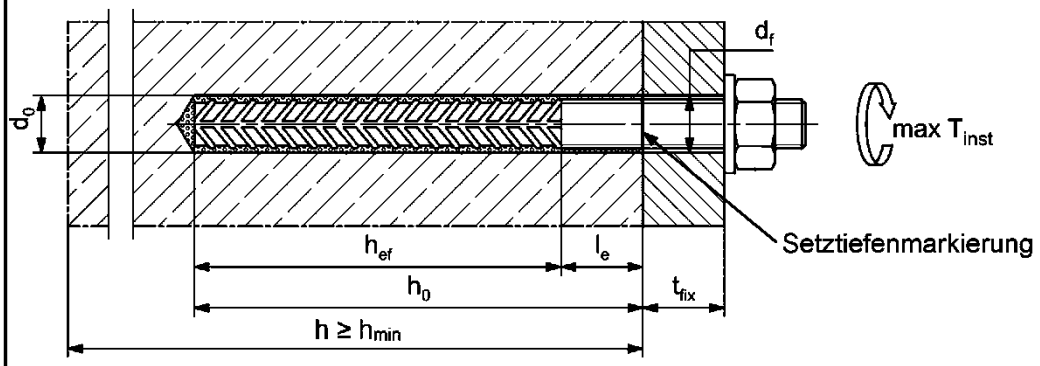
[1)] Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernenndurchmesser.

Bohrernenn-durchmesser 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	-	-
Stahlbürsten-durchmesser d_b BS	[mm]	11	14	16	20		25	26	27	30	40			-	-	-
Stahlbürsten-durchmesser d_b BSB	[mm]	-	-	-	-		-	-	-	-	-			42	47	58

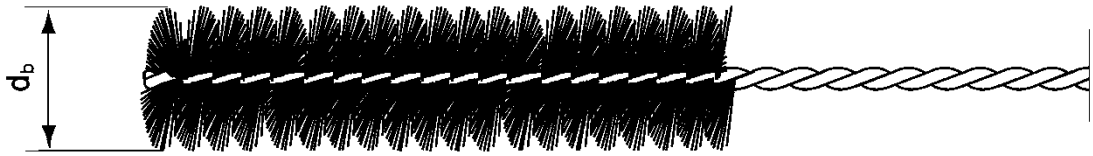


Tabelle B13.2: Bedingungen zur **Verwendung** eines Statikmischer ohne **Verlängerungsschlauch**

Bohrernenn-durchmesser 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	-	-
Bohrloch-tiefe h_0 bei Ver-wendung FIS MR Plus	[mm]	≤ 90		≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210							
Bohrloch-tiefe h_0 bei Ver-wendung 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 [1] t_{cure}
-5 bis 0 [2]	240 min	200 h
> 0 bis 5 [2]	150 min	90 h
> 5 bis 10	120 min	40 h
> 10 bis 20	30 min	18 h
> 20 bis 30	14 min	10 h
> 30 bis 40	7 min	5 h

[1] In nassem Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern muss die Aushärtezeit verdoppelt werden.
[2] Minimale Kartuschentemperatur +5 °C.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

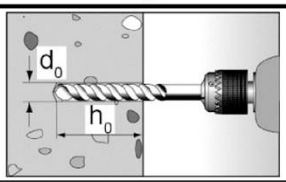
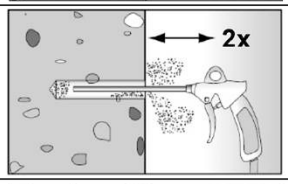
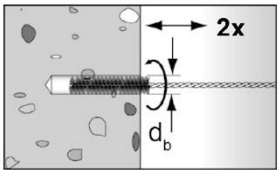
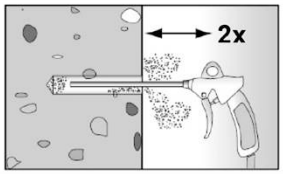
Verwendungszweck
Reinigungsbürste (Stahlbürste)
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B13

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

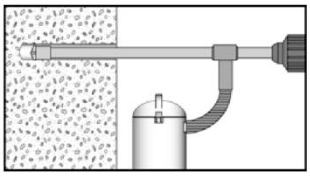
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

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

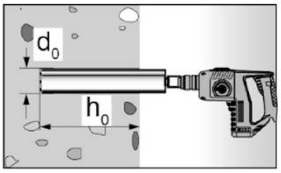
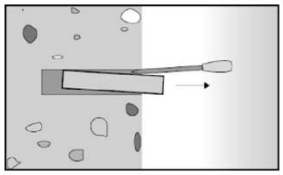
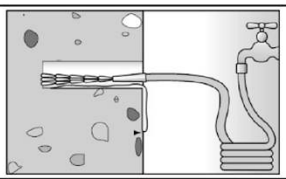
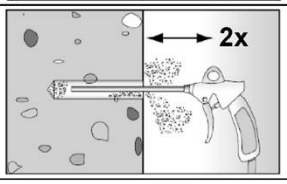
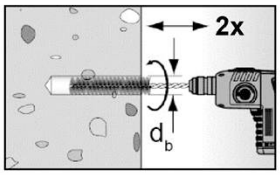
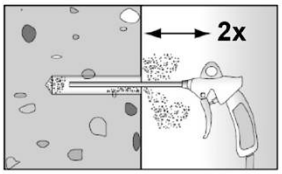
Mit Schritt 6 fortfahren

fischer Injektionssystem FIS EM Plus	**Anhang B14**
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 1	

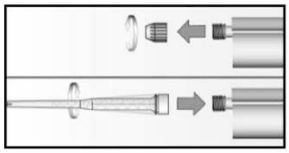
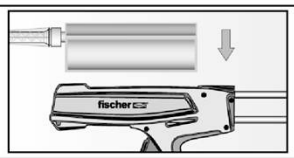
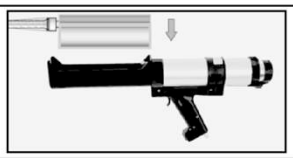
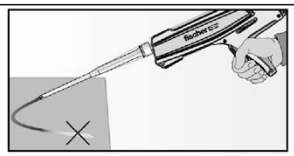
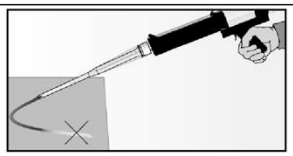
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrer)

1		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**.		Bohrkern brechen und entfernen
2		Bohrloch mit sauberem Wasser spülen, bis klares Wasser herausläuft		
3		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p ≥ 6 bar).		
4		Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe **Tabelle B13.1**		
5		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p ≥ 6 bar).		

Vorbereiten der Kartusche

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

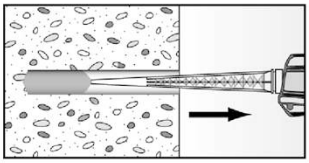
fischer Injektionssystem FIS EM Plus	**Anhang B15**
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 2	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

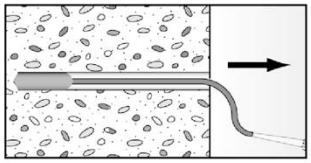
Montageanleitung Teil 3

Mörtelinjektion

9

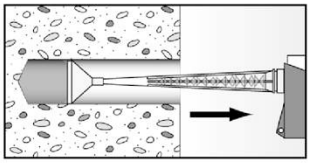


Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden



Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind **Tabelle B13.2** zu entnehmen

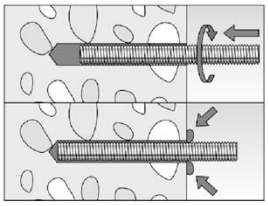
Bei größeren Bohrlochtiefen als den in **Tabelle B13.2,** genannten ist ein passender Verlängerungs-schlauch zu verwenden.

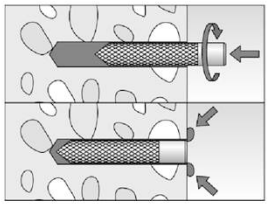


Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlöchern (h_0 > 250 mm) oder großen Bohrlochdurchmessern (d_0 ≥ 30 mm / 1 1/8") Injektionshilfe verwenden.

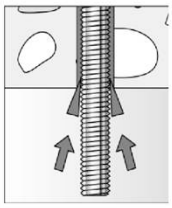
Montage Ankerstangen, Gewindestangen oder fischer Innengewindeanker RG M I

10

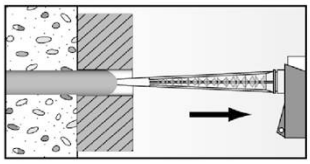




Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe der Stahlteiles markieren. Die Anker-stange oder den fischer Innengewindeanker RG M I mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen der Stahlteile muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Stahlteil sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.



Bei Überkopfmontage die Stahlteile mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) oder fischer Überkopf-Clips fixieren.

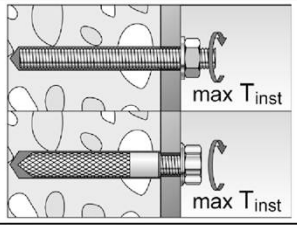


Bei Durchsteck-montage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.

11

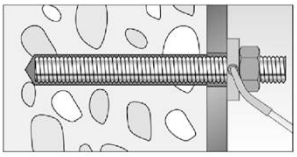
Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe **Tabelle B13.3**.

12



Montage des Anbauteils max T_{inst} siehe **Tabellen B3.1, B4.1, B8.1 und B9.1.**

Option



Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die fischer Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit ≥ 50 N/mm² (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS EM Plus, FIS HB, FIS SB, FIS V Plus)
ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Ankers).

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

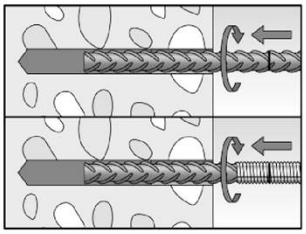
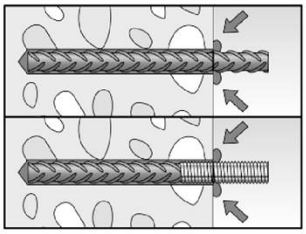
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

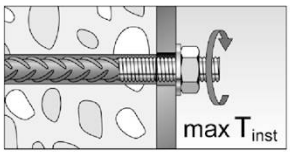
Anhang B16

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanleitung Teil 4

Montage Betonstahl und fischer FRA

10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer FRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben.
		Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.

11		Aushärtezeit abwarten, time t_{cure} siehe **Tabelle B13.3**.	**12**	 Montage des Anbauteils max T_{inst} siehe **Tabelle B12.1**.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B17

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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	[kN]	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 $V^0_{Rk,s}$	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 $M^0_{Rk,s}$	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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	$N_{Rk,s}$	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	$\gamma_{Ms,N}$	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	$V^0_{Rk,s}$	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	$M^0_{Rk,s}$	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	$\gamma_{Ms,V}$	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Stabnenndurchmesser		**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 $f_{uk} \leq 500$ N/mm²,
= 0,5 für Dübel aus Stahl mit 500 N/mm² < $f_{uk} \leq 1000$ N/mm²,
= 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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^0_{sus}		0,77	0,60	0,48
Faktor		$\psi^0_{sus,100}$		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]

Stabnenndurchmesser	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	20,8	19,7	18,8	18,1	17,6	16,7	16,3	16,0	15,5	15,1
	II: 35 °C / 60 °C			18,0	18,0	18,0	17,0	17,0	16,0	15,0	15,0	15,0	14,0
	III: 50 °C / 72 °C			18,0	17,0	17,0	16,0	16,0	15,0	14,0	14,0	14,0	13,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	20,8	19,7	18,8	17,9	16,9	15,3	14,4	13,8	13,2	12,3
	II: 35 °C / 60 °C			16,0	16,0	15,0	13,0	13,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	14,0	13,0	12,0	11,0	10,0	10,0	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/mm²]	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
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	12,0	11,0	11,0	10,0	9,0	9,0	8,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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
	III: 50 °C / 72 °C			15,0	14,0	12,0	11,0	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									
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/mm²]	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
	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
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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
	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
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/mm²]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0	7,5	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C			6,0	7,5	7,5	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,2					1,4				

[1)] Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

Anhang C5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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	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	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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)													
Temperature range	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	18,8	17,6	17,0	16,2	15,3
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15,0	14,0	14,0	13,0	12,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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/mm²]	18,8	16,9	15,8	14,3	12,8
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14,0	12,0	12,0	11,0	10,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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	γ_{inst}	[-]	1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13,3	12,3	11,9	11,2	10,4
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15,1	13,6	12,6	11,4	10,2
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13,0	12,0	11,0	10,0	9,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4				
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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/mm²]	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	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	γ_{inst}	[-]	1,2			1,4	
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	15,4	14,4	14,0	13,3	12,6
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	11,3	10,5	10,5	9,8	9,0
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	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/mm²]	15,4	13,9	13,0	11,7	10,5
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	10,5	9,0	9,0	8,3	7,5
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	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	γ_{inst}	[-]	1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	10,9	10,1	9,8	9,2	8,6
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	9,8	9,0	8,3	7,5	6,8
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	6,6	6,6	6,0	5,9	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrlochloch)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	12,5	11,2	10,3	9,3	8,4
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	9,8	9,0	8,3	7,5	6,8
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm²]	6,6	6,6	6,0	5,9	5,2
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4				
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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/mm²]	4,2	5,5	4,8	3,9	3,9
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	5,5	4,8	3,9	3,9
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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	γ_{inst}	[-]	1,2			1,4	
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre**

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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	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
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	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/mm²]	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								

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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	7,0
	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 1**

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	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/mm²]	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; 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/mm²]	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/mm²]	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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 2**

Stabnenndurchmesser			**ϕ**	**25**	**26**	**28**	**30[1)]**	**32[1)]**	**34[1)]**	**36[1)]**	**40[1)]**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser			d	[mm]	25	26	28	30	32	34	36	40
Gerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	II:	35 °C / 60 °C			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	III:	50 °C / 72 °C			8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	II:	35 °C / 60 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	III:	50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer											
Trockener oder nasser Beton			γ_{inst}	[-]	1,0						
Wassergefülltes Bohrloch					1,4						
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	II:	35 °C / 60 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	III:	50 °C / 72 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I:	24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0	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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C12.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre**

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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								

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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	5,3
	III: 50 °C / 72 °C			5,9	5,2	5,2	5,2	5,2	4,6	4,6	4,6
Montagebeiwert; Diamantbohren											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							

[1)] Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

Anhang C12

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C13.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre**

Stabnenndurchmesser		**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/mm²]	4,2	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	6,0	6,4	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	3,6	6,4	5,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	3,6	6,4	5,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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	γ_{inst}	[-]	1,2						1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	3,9	4,6	4,6
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,2	6,0	5,6	4,6	3,9	3,9	3,9	4,6	4,6
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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								

Stabnenndurchmesser		**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/mm²]	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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/mm²]	3,9	3,9	3,9	3,9	3,3	3,8	3,8	3,8
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	3,9	3,9	3,9	3,9	3,3	3,8	3,8	3,8
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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	γ_{inst}	[-]	1,4							
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)										
Temperaturbereich I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,6	4,6	4,6	4,6	3,3	3,3	3,3	3,3
Temperaturbereich II: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	4,6	4,6	4,6	4,6	3,3	3,3	3,3	3,3
Temperaturbereich III: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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											
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		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											
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$

τ = einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$

V = einwirkende Querbeanspruchung

Tabelle 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						
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,13	0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung [2)]						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III						
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$

τ = einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$

V = einwirkende Querbeanspruchung

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung
Verschiebungen für metrische Ankerstangen / Gewindestangen und fischer RG M I

Anhang C17

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C18.1: Verschiebungen für metrischen Betonstahl

Stabnenndurchmesser 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																		
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	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
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		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																		
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[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
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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					
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,13	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung 2)					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,18	0,14	0,11	0,09

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$

τ = einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$

V = einwirkende Querbeanspruchung

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung
Verschiebungen für metrischen Betonstahl und fischer FRA

Anhang C18

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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
			F593, Alloy Group 2		34,4	63,0	100,5	126,4	174,5	229,0	288,3
	Nicht-rostender Stahl R		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						
			F593, Alloy Group 2		1,85			2,27			
	Nicht-rostender Stahl R		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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $V^0_{Rk,s}$	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
			A193, B7		21,5	39,4	62,8	92,9	128,3	168,4	212,0
	Nicht-rostender Stahl R		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 $M^0_{Rk,s}$	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
			A193, B7		51,5	127,6	256,8	462,4	750,0	1126,9	1591,9
	Nicht-rostender Stahl R		F593, Alloy Group 2		41,2	102,1	205,4	314,4	510,0	766,3	1082,5
			A193, Grade B8M, Class 1		30,9	76,6	154,0	277,4	450,0	676,1	955,1
			A193, Grade B8M, Class 2B		39,1	97,0	195,1	351,4	570,0	856,4	1209,8
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]											
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[-]	1,25						
			F1554, Grade 36		1,61						
			F1554, Grade 55		1,36						
			F1554, Grade 105		1,50						
			A193, B7		1,50						
	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						

[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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $N_{Rk,s}$	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, Nichtrostender 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]								
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	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, Nichtrostender 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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $V^0_{Rk,s}$	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 $M^0_{Rk,s}$	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]								
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $f_{uk} \leq 500$ N/mm²,
= 0,5 für Dübel aus Stahl mit 500 N/mm² < $f_{uk} \leq 1000$ N/mm²,
= 0,5 für Dübel aus nichtrostendem Stahl.
3) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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^0_{sus}		0,77	0,60	0,48
Faktor		$\psi^0_{sus,100}$		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}	[mm]	15,7	18,0	22,0	28,0	-[1]	-[1]	-[1]
Stabnenndurchmesser			#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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

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

Anhang C26

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	14,2	12,3	11,2	10,2	9,4	8,9	8,3
	II: 35 °C / 60 °C			11,3	9,8	9,0	7,5	7,5	6,8	6,8
	III: 50 °C / 72 °C			8,4	7,2	7,2	6,5	5,9	5,2	5,2
Montagebeiwert; Diamantbohren										
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0						
Wassergefülltes Bohrloch				1,4						

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C27

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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			

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	6,5	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C			6,5	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,0	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwert; Diamantbohren							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,2		1,4	

.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistung
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C30

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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								
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		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								
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,07	0,05	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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					
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung [2)]					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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									
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		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									
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 C1 [2]												
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 C1 [2]												
Charakt. Widerstand $V_{Rks,C1}$	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 C1 [2]												
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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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	[kN]	-[2]	30,3	-[2]	56,5	88,2	-[2]	141,2	-[2]	-[2]
			5.8		-[2]	37,9	-[2]	70,6	110,2	-[2]	176,5	-[2]	-[2]
			8.8		-[2]	60,6	-[2]	113,0	176,4	-[2]	282,4	-[2]	-[2]
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		-[2]	37,9	-[2]	70,6	110,2	-[2]	176,5	-[2]	-[2]
			70		-[2]	53,1	-[2]	98,9	154,3	-[2]	247,1	-[2]	-[2]
			80		-[2]	60,6	-[2]	113,0	176,4	-[2]	282,4	-[2]	-[2]
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm [1]												
fischer Ankerstangen, Leistungskategorie C2												
Charakt. Widerstand $V_{Rks,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	-[2]	13,3	-[2]	28,2	45,2	-[2]	77,0	-[2]	-[2]
			5.8		-[2]	16,6	-[2]	35,3	56,5	-[2]	96,3	-[2]	-[2]
			8.8		-[2]	22,2	-[2]	47,1	75,4	-[2]	128,4	-[2]	-[2]
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50		-[2]	13,9	-[2]	29,4	47,1	-[2]	80,3	-[2]	-[2]
			70		-[2]	19,4	-[2]	41,2	66,0	-[2]	112,4	-[2]	-[2]
			80		-[2]	22,2	-[2]	47,1	75,4	-[2]	128,4	-[2]	-[2]
Gewindestangen, Leistungskategorie C2												
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	-[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**

Stabnenndurchmesser	**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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Anker- / Gewindestange					**M10 bis M30**
Stabnenndurchmesser				**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. Stahl HCR		50		2,86
			70		1,87 / fischer Ankerstange HCR: 1,50
			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. Stahl HCR		50		2,38
			70		1,56 / fischer Ankerstange HCR: 1,25[2]
			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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

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

Anhang C40

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C41.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **metrischem Betonstahl** im hammergebohrten Bohrloch unter seismischer Einwirkung der Leistungskategorie **C1; Nutzungsdauer 50 Jahre**

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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
	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/mm²]	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
	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**

Stabnenndurchmesser			**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/mm²]	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
	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/mm²]	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
	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²)]		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:

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

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

τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung

[2] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	F568M, Class 5.8	[kN]	25,0	45,7	72,9	107,9	148,9	195,4	246,0
			F1554, Grade 36		19,9	36,5	58,3	86,2	119,1	156,2	196,7
			F1554, Grade 55		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
			F1554, Grade 105		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
			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
	Nichtrostender Stahl R		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 $V_{Rks,C1}$	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
			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
	Nichtrostender Stahl R		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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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.

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 $\gamma_{Ms,N}$	Gewinde-stangen, 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							
	Gewinde-stangen, 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 $\gamma_{Ms,V}$	Gewinde-stangen, 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							
	Gewinde-stangen, 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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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/mm²]	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

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

Anhang C47

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

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

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

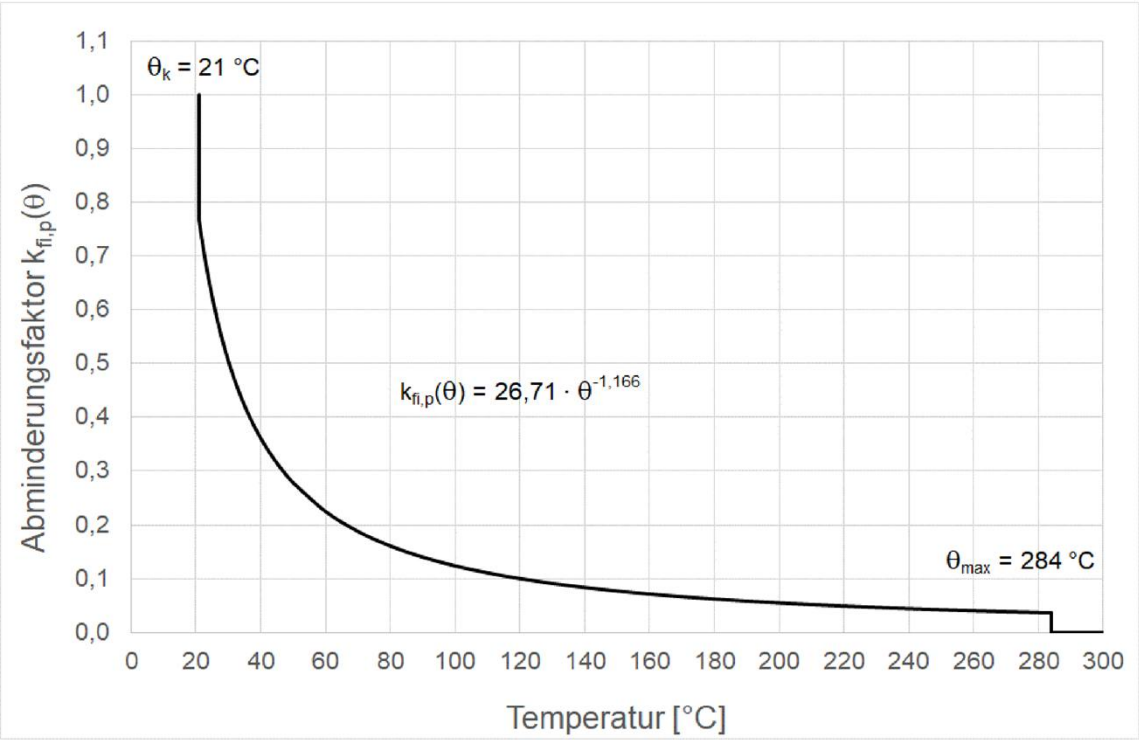
$\tau_{Rk,fi}(\theta)$ wird mit folgender Gleichung berechnet:

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

θ	=	Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht
$\tau_{Rk,fi}(\theta)$	=	Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur in N/mm² für Beton der Druckfestigkeitsklasse C20/25 bis C50/60
$k_{fi,p}(\theta)$	=	Abminderungsfaktor unter Brandeinwirkung
$\tau_{Rk,cr,C20/25}$	=	Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton C20/25 in N/mm², gemäß Tabelle C5.1, Tabelle C6.1, Tabelle C26.1 oder Tabelle C28.1

Anker- und Gewindestange	Wenn: $\theta > 21$ °C	$\mathbf{k_{fi,p}(\theta) = 26,71 \cdot \theta^{-1,166}} \leq 1,0$	siehe Bild C51.1
	Wenn: $\theta > \theta_{max} = 284$ °C	$\mathbf{k_{fi,p}(\theta) = 0}$	

Bild C51.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$ für Ankerstange und Gewindestange.



fischer Injektionssystem FIS EM Plus	**Anhang C51**
Leistung Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für Ankerstangen und Gewindestangen	