

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0979  
vom 10. Februar 2025

### 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

(Alternative Bohrverfahren, Erdbeben und Feuer in  
Stahlfaserbeton, variable Nutzungsdauer, Bewertung der  
Zeit bis zum Versagen)

Hersteller

fischerwerke GmbH & Co. KG  
Otto-Hahn-Straße 15  
79211 Denzlingen  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

84 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-v01, Edition 12/2024

Diese Fassung ersetzt

ETA-17/0979 vom 22. April 2024

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

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

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

#### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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

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

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

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 10. Februar 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

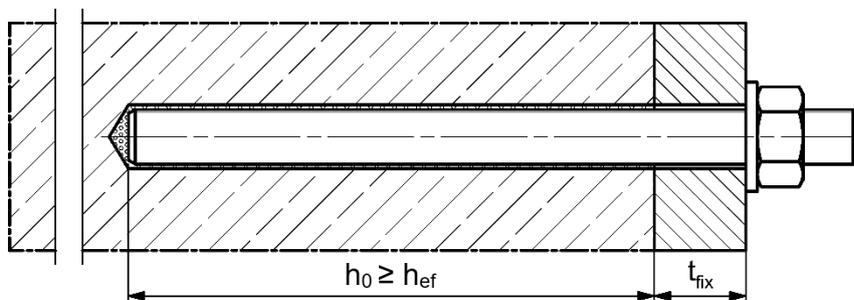
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Stiller

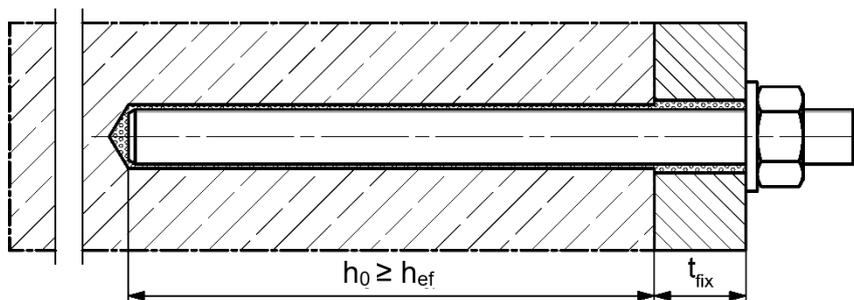
## Einbauzustände Teil 1

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

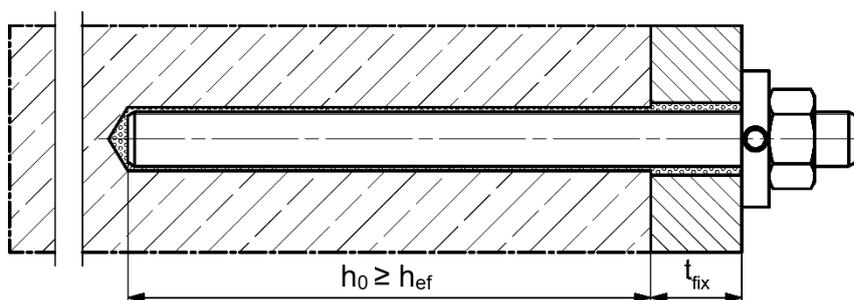
### Vorsteckmontage



### Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



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



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

### fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

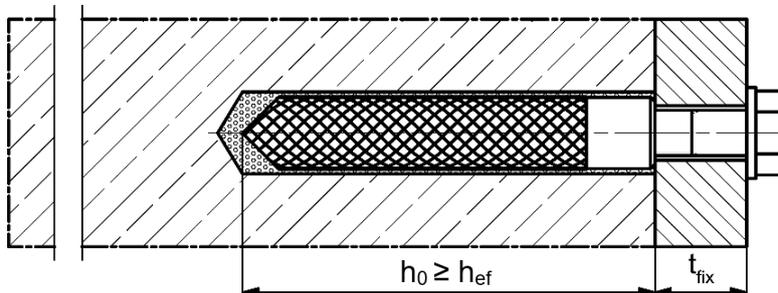
Produktbeschreibung  
Einbauzustände Teil 1

Anhang A1

## Einbauzustände Teil 2

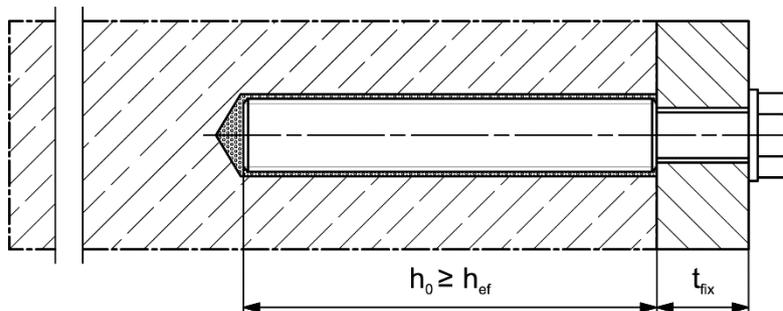
### Innengewindeanker fischer RG M I (fischer RG M I)

#### Vorsteckmontage



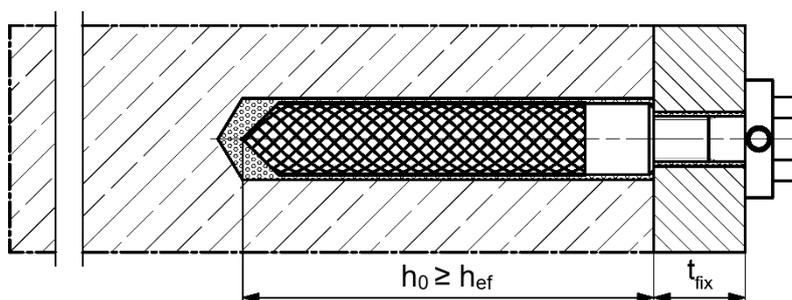
### Innengewindeanker fischer FIS IG (fischer FIS IG)

#### Vorsteckmontage



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

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



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

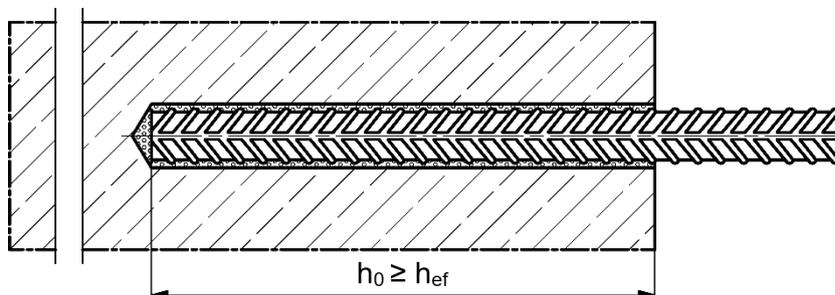
### fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Produktbeschreibung  
Einbauzustände Teil 2

Anhang A2

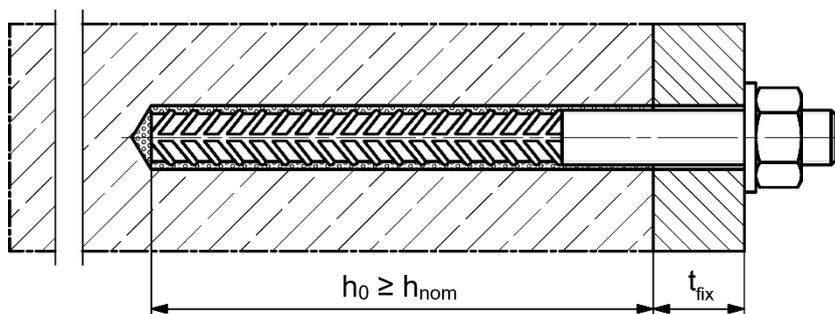
### Einbauzustände Teil 3

#### Betonstahl

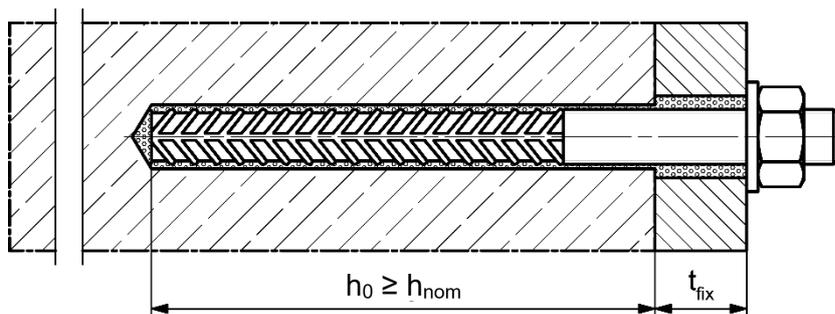


#### fischer Bewehrungsanker FRA (fischer FRA)

##### 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

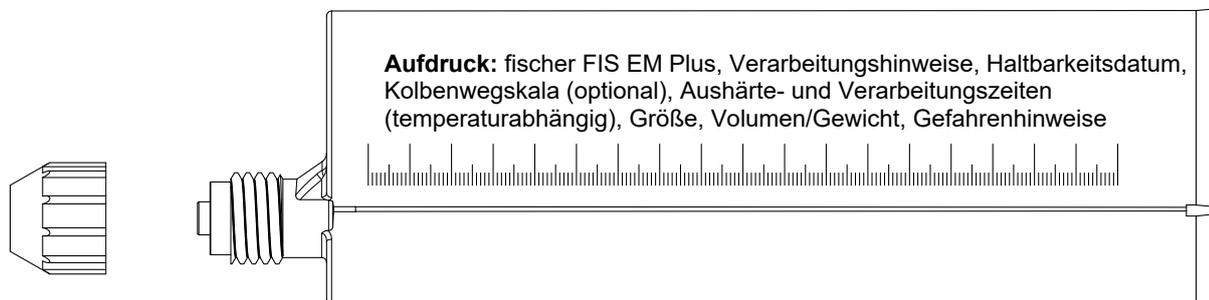
#### fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Produktbeschreibung  
Einbauzustände Teil 3

Anhang A3

## Übersicht Systemkomponenten Teil 1

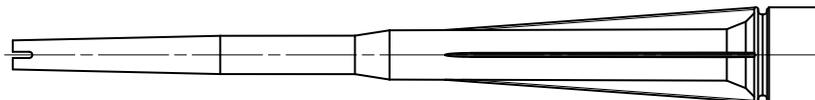
**Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1500 ml**



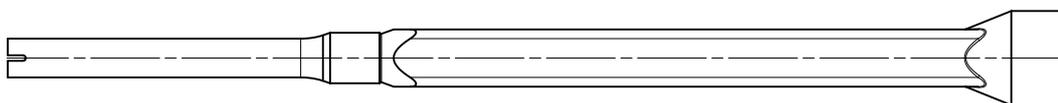
**Injektionskartusche (Koaxialkartusche) mit Verschlusskappe: Größe 300 ml**



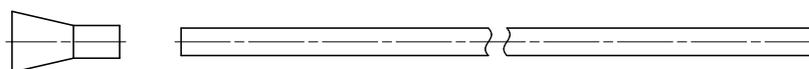
**Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen  $\leq 390$  ml**



**Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen  $> 390$  ml**



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



**Reinigungsbürste BS / BSB**



**Druckluft-Reinigungsgerät ABP**



Abbildungen nicht maßstäblich

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Produktbeschreibung**  
Übersicht Systemkomponenten Teil 1;  
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

**Anhang A4**

## Übersicht Systemkomponenten Teil 2

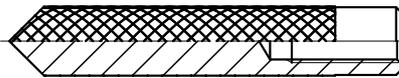
### Ankerstange / Gewindestange

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



### fischer RG M I

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

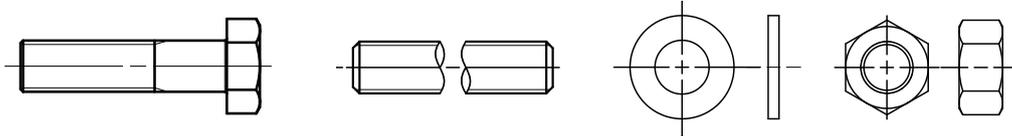


### fischer FIS IG

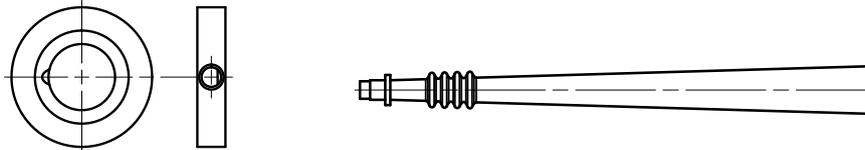
Metrische Größe: M8, M10, M12, M16, M20



### Schraube / fischer Ankerstange / Gewindestange / Scheibe / Mutter



### fischer Verfüllscheibe FFD mit Injektionsadapter



### fischer Zentrierclip DD-S / DD-E



### Betonstahl

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



### fischer FRA

Metrische Größe: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

### fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

**Produktbeschreibung**  
Übersicht Systemkomponenten Teil 2;  
Stahlteile

**Anhang A5**

**Tabelle A6.1: Werkstoffe, metrische Größen**

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahl Art	Stahl verzinkt (zn, fvz)	Nichtrostender Stahl R gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeits- klasse CRC V nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	Ankerstange / Gewindestange	Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 zn $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung <sup>1)</sup>	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062; 1.4662; 1.4462; EN 10088-1:2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung <sup>1)</sup>	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse HCR 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ ; 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung <sup>1)</sup>
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 4, 5 oder 8 gemäß EN ISO 898-2:2022 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506-2:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
5	fischer RG M I / fischer FIS IG	Festigkeitsklasse 5.8 EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020; 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
6	Standardschraube oder Ankerstange / Gewindestange für fischer RG M I / fischer FIS IG	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2022 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung
7	fischer Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
8	Betonstahl	EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCI der EN 1992-1-1/NA; $f_{tk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ( $A_5 > 12 \%$ ) <sup>1)</sup>		
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 $f_{tk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ( $A_5 > 8 \%$ ) Gewindeteil: Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-1:2020	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 1.4565; 1.4529 gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ ; Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	

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

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang A6</b>
<b>Produktbeschreibung</b> Werkstoffe, metrische Größen	

**Tabelle A7.1: Werkstoffe, Zoll-Größen**

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

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

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang A7</b>
<b>Produktbeschreibung</b> Werkstoffe, Zoll-Größen	

## Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

**Tabelle B1.1:** Übersicht Nutzungskategorien

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

## Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

**Tabelle B2.1:** Übersicht Leistungskategorien und Anhänge

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

1) Leistung nicht bewertet.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang B2</b>
<b>Verwendungszweck</b> Spezifikation Teil 2	

### Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 3

#### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021.
- Stahlfaserbeton gemäß EN 206:2013+A2:2021 mit Stahlfasern entsprechend der EN 14889-1:2006, Abschnitt 5, Gruppe 1, mit einem Fasergehalt von maximal 80 kg/m<sup>3</sup>.

#### 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 Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA TR 082 Fassung Juni 2023.
- Verankerungen in Stahlfaserbeton dürfen nach EN 1992-4:2018 bemessen werden. Sämtliche Leistungsparameter, wie für Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 ohne Fasern sind anzusetzen.
- Die ingenieurmäßige Bemessung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Planers.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).

#### Einbau:

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

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Spezifikation Teil 3

**Anhang B3**

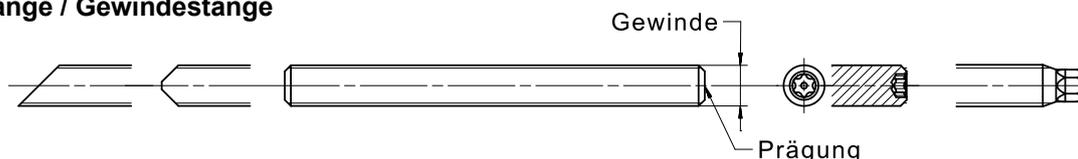
**Tabelle B4.1: Montagekennwerte für metrische Ankerstangen / Gewindestangen**

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

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

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

**Ankerstange / Gewindestange**



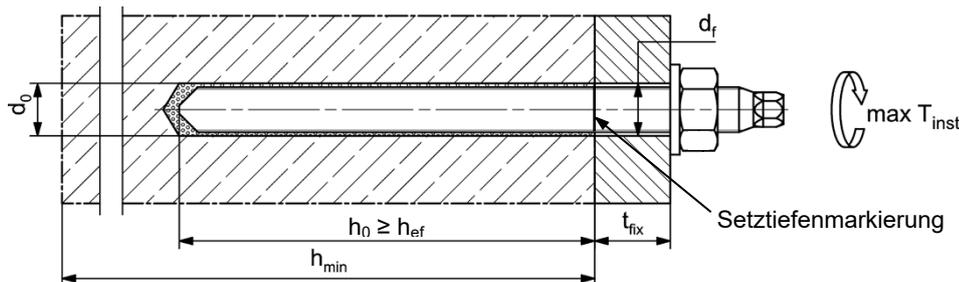
**Prägung (an beliebiger Stelle) Ankerstange:**

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

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

<sup>1)</sup> FK = Festigkeitsklasse

**Einbauzustände:**



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

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

Abbildungen nicht maßstäblich

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang B4</b>
<b>Verwendungszweck</b> Montagekennwerte für metrische Ankerstangen / Gewindestangen	

**Tabelle B5.1: Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen**

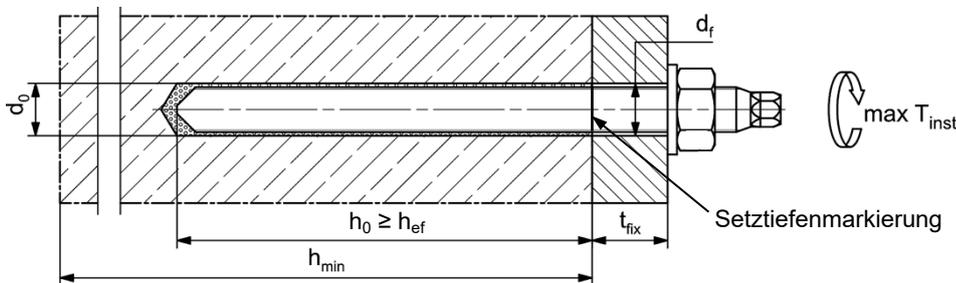
Gewindestangen			3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	11,1	14,3	19,1	22,2	25,4	28,6	31,8	
		[inch]	7/16	9/16	3/4	7/8	1	1 1/8	1 1/4	
Bohrlochtiefe	$h_0$	[mm]	$h_0 \geq h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		40,0	51,0	64,0	76,5	89,0	102,0	178,0	
	$h_{ef,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

1) Beide Bohrlochdurchmesser können verwendet werden.

**Gewindestangen**



**Einbauzustände:**



**Zusätzliche Anforderungen für Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern:**

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß **Anhang A7, Tabelle A7.1**.
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden.
- Markierung der Verankerungstiefe.
- Stahltragfähigkeiten für feuerverzinkte Teile nur gültig, bei korrekter Paarung von Gewindestange und Mutter.

Die Festigkeitsklasse der Mutter muss eine Festigkeitsklassen über der der Gewindestange liegen ( $\geq M12$  in Kombination mit Toleranzklasse 6AX nach EN ISO 10684:2004+AC:2009: zwei Festigkeitsklassen höher). Die Paarung von unterdimensionierten Gewindestangen (Zusatzbezeichnung U nach EN ISO 10684) mit überdimensionierten Muttern (Zusatzbezeichnung Z oder X nach EN ISO 10684) ist in keinem Fall zulässig.

Abbildungen nicht maßstäblich

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Zoll-Gewindestangen

**Anhang B5**

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

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

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

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

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

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

$A_{sp,req}$  = erforderliche projizierte Fläche,  
 $A_{sp,t}$  = projizierte Fläche (gemäß **Anhang B8**).

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**

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

**Anhang B6**

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

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

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

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

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

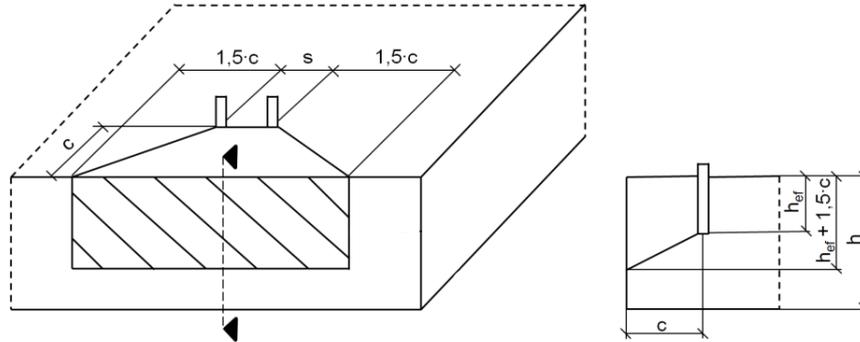
$A_{sp,req}$  = erforderliche projizierte Fläche,  
 $A_{sp,t}$  = projizierte Fläche (gemäß **Anhang B8**).

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

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

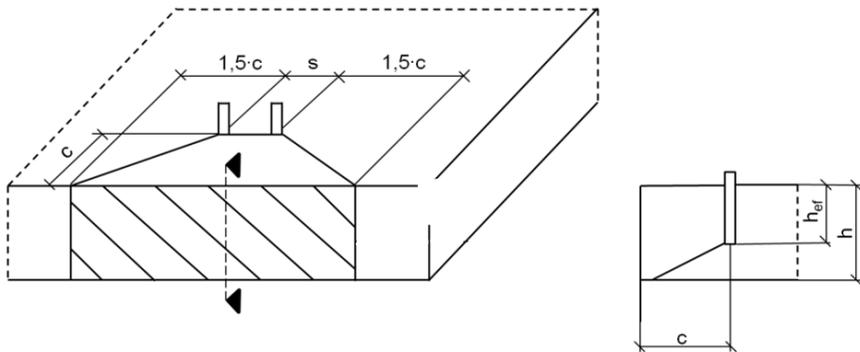
**Anhang B7**

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



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

**Tabelle B8.2: Projizierte Fläche  $A_{sp,t}$  bei einer Betonbauteildicke von  $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$  und  $h \geq h_{min}$**



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

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm aufzurunden.

Abbildungen nicht maßstäblich

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**

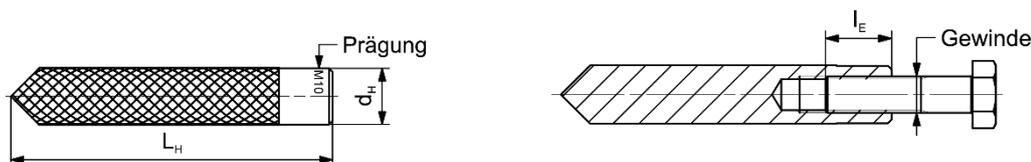
Mindestdicke der Betonbauteile für Ankerstangen / Gewindestangen, fischer FIS IG und Betonstahl; minimale Achs- und Randabstände

**Anhang B8**

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

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

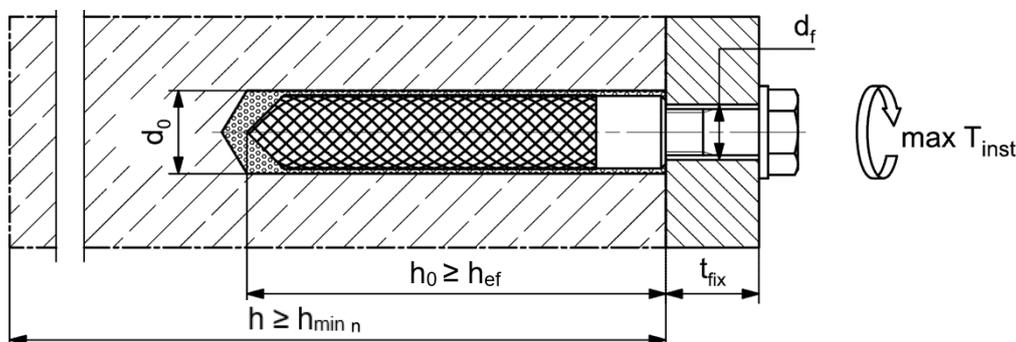
**fischer RG M I**



**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**

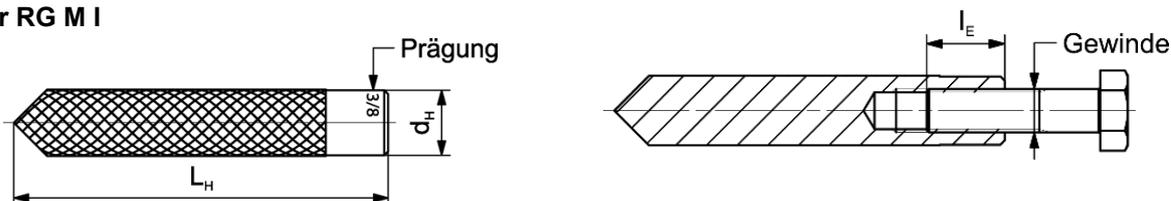
**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für RG M I (metrische Größen)

**Anhang B9**

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

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

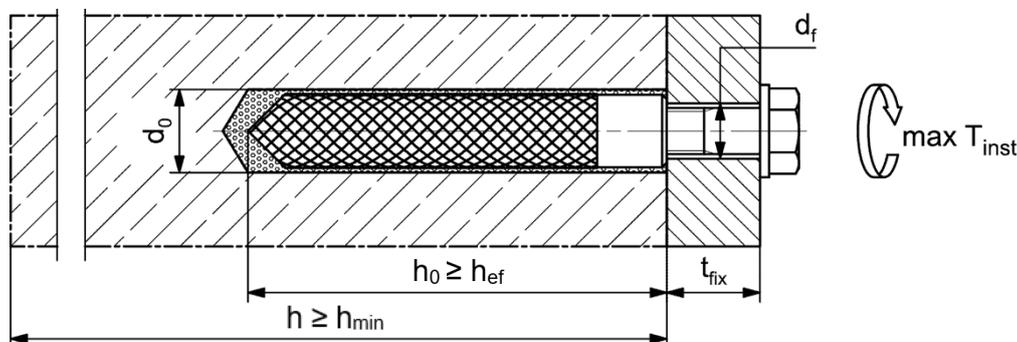
**fischer RG M I**



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

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

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für RG M I (Zoll-Größen)

**Anhang B10**

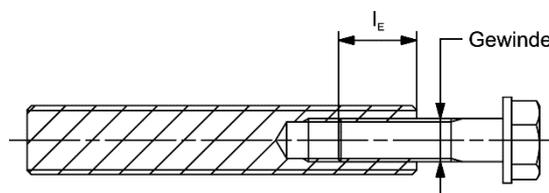
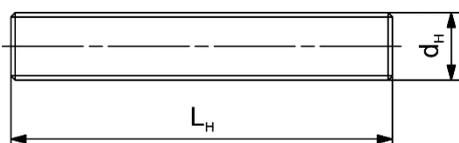
**Tabelle B11.1: Montagekennwerte für metrische fischer FIS IG**

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

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

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

**fischer FIS IG**

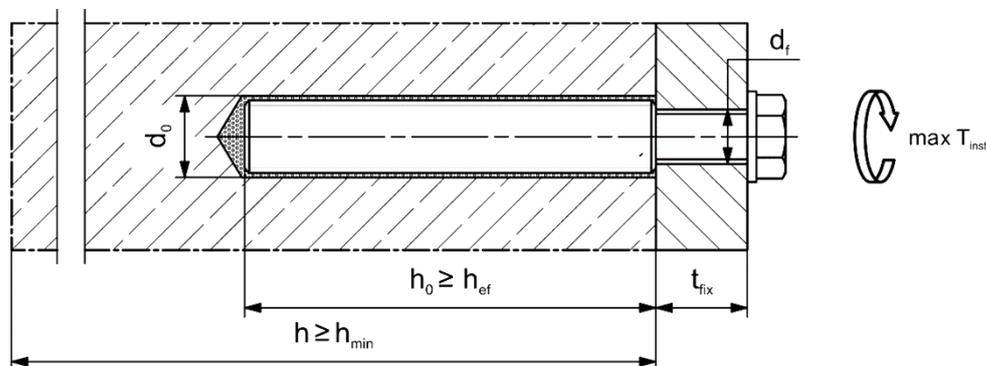


**Prägung (an beliebiger Stelle) Ankerstange:**

Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK 70

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

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für FIS IG (metrische Größen)

**Anhang B11**

**Tabelle B12.1: Montagekennwerte für metrische Betonstähle**

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

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

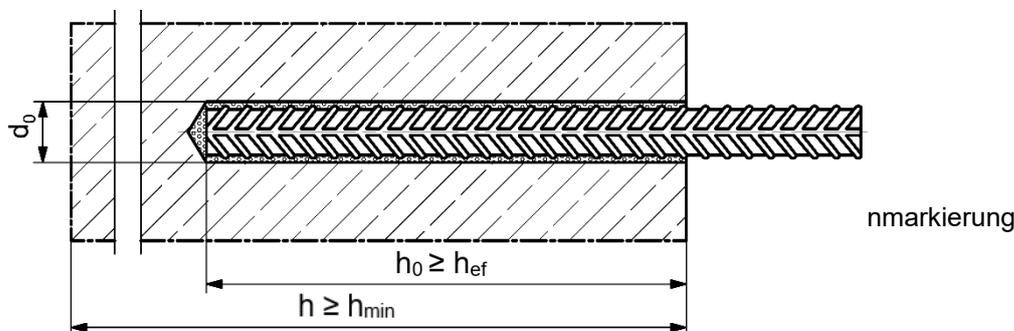
1) Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

**Betonstahl**



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

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang B12</b>
<b>Verwendungszweck</b> Montagekennwerte für metrischen Betonstahl	

**Tabelle B13.1: Montagekennwerte für Zoll-Betonstähle**

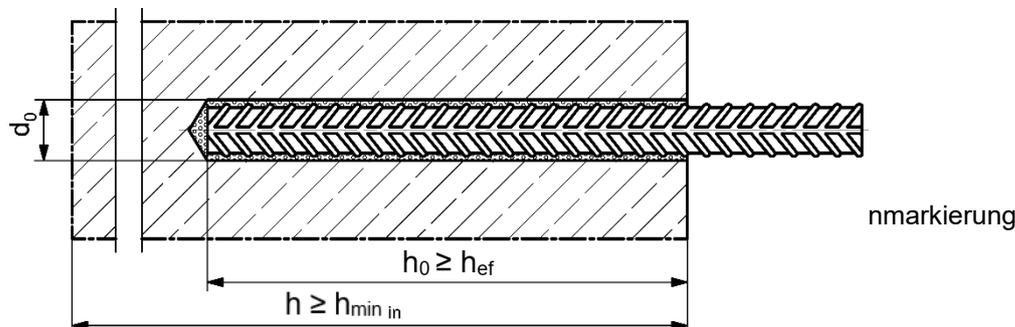
Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	12,7	15,9	19,1	22,2	28,6	31,8	34,9	38,1
		[inch]	1/2	5/8	3/4	7/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2
Bohrlochtiefe	$h_0$	$h_0 \geq h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	60	70	79	89	89	102	114	127	
	$h_{ef,max}$	191	254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

**Betonstahl**



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

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für Zoll Betonstahl

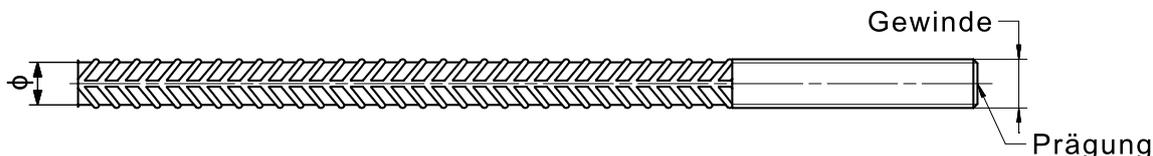
**Anhang B13**

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

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

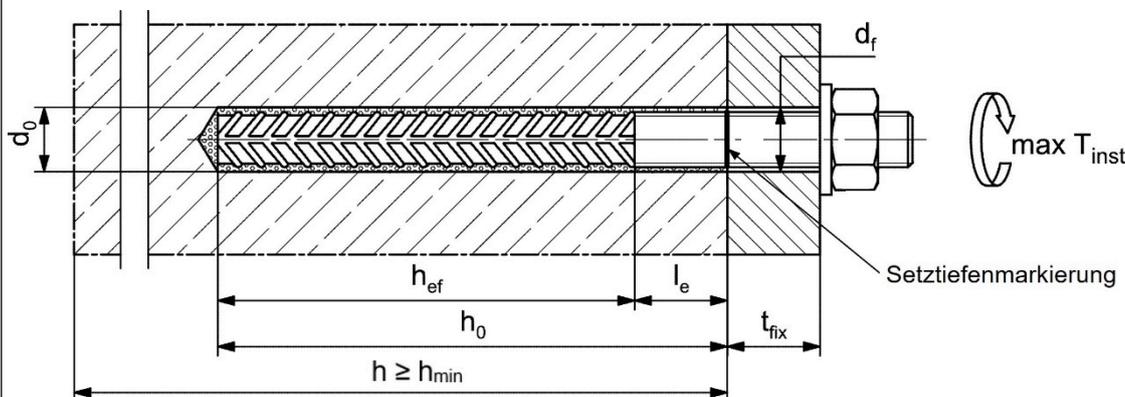
1) Beide Bohrlochdurchmesser sind möglich.

**fischer FRA**



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

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

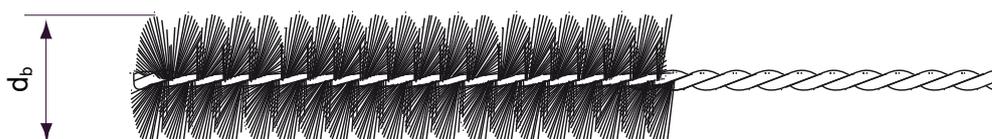
**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte für fischer FRA (metrisch)

**Anhang B14**

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

Bohrennenn- durchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
		[inch]	-	7/16	1/2	5/8	3/4	13/16	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	-	-	-	-
Stahlbürsten- durchmesser BS	$d_b$	[mm]	11	14	16	20	25	26	27	30	40	-	-	-	-	-	-
Stahlbürsten- durchmesser BSB	$d_b$	[mm]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42	47	58	-



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

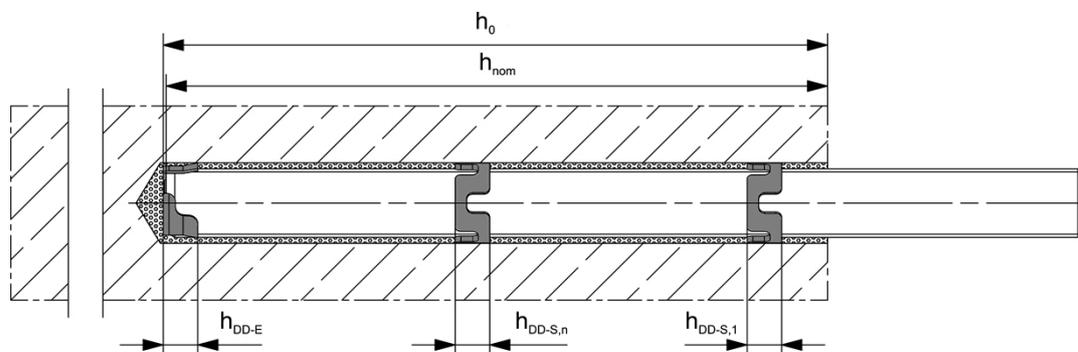
Bohrennenn- durchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
		[inch]	-	7/16	1/2	5/8	3/4	13/16	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	-	-	-	-
Bohrloch- tiefe $h_0$ bei Ver- wendung	FIS MR Plus	[mm]	≤90	≤120	≤140	≤150	≤160	≤190	≤210								
	FIS UMR	[mm]	-	≤90	≤160	≤180	≤190	≤220	≤250								

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

<b>Ankerstange / Gewindestange</b>			<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>fischer FIS IG</b>			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	-	<b>M20</b>
<b>fischer Zentrierclip DD-S / DD-E</b>			<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
fischer Zentrierclip DD-S	$h_{DD-S}$	[mm]	6,5	8,0	9,0	10,0	10,0	10,0
fischer Zentrierclip DD-E	$h_{DD-E}$	[mm]	12,0	13,5	18,0	19,0	19,0	19,0
Bohrlochtiefe	$h_0$	[mm]	$h_0 \geq h_{nom} + 3 \text{ mm}$					
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min}$	[mm]	$h_{nom} + 30$ (≥ 80)	$h_{nom} + 2d_0$				

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

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



Abbildungen nicht maßstäblich

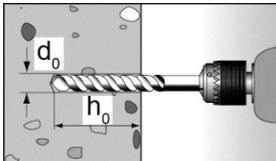
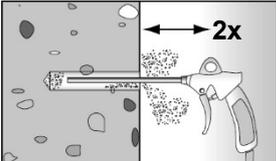
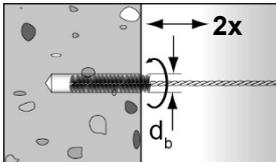
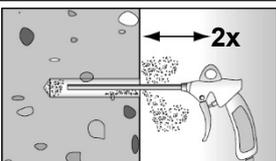
**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

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

**Anhang B15**

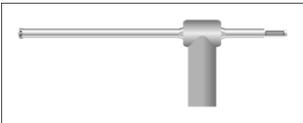
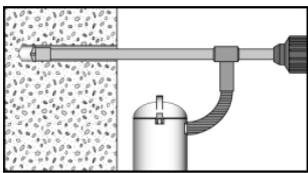
## Montageanleitung Teil 1

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

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

Mit Schritt 6 fortfahren

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

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

Mit Schritt 6 fortfahren

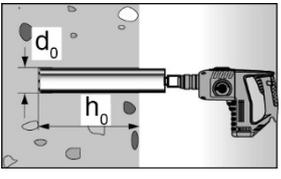
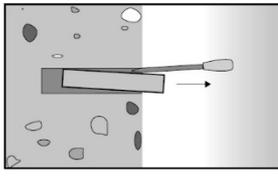
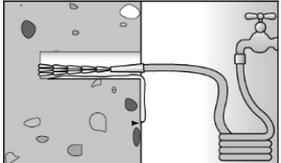
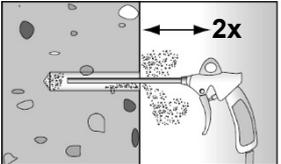
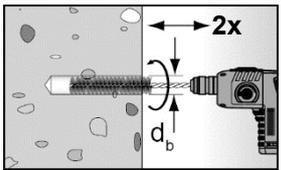
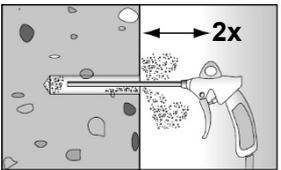
**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 1

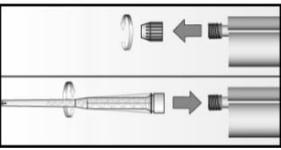
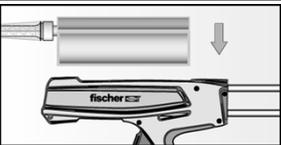
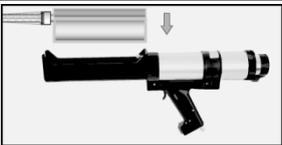
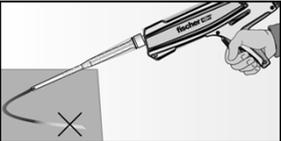
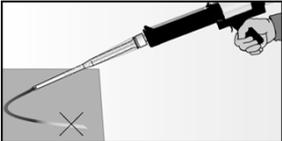
**Anhang B16**

## Montageanleitung Teil 2

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrer)

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

### Vorbereiten der Kartusche

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

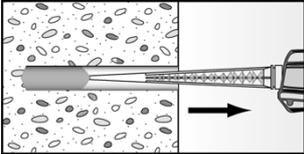
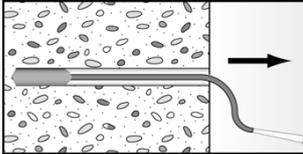
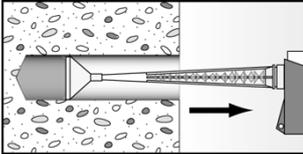
**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 2

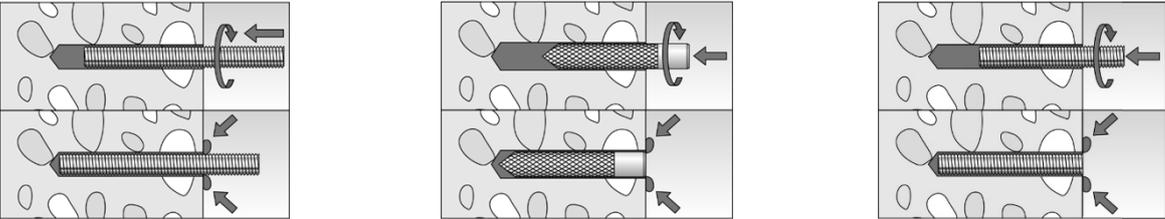
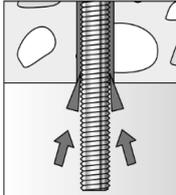
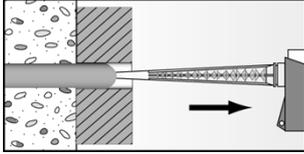
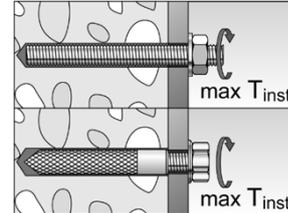
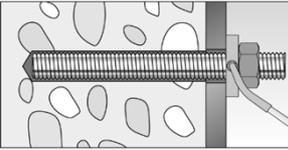
**Anhang B17**

### Montageanleitung Teil 3

#### Mörtelinjektion

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

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

<p>10</p>	 <p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe der Stahlteile markieren. Die Ankerstange / Gewindestange oder den fischer RG M I &amp; FIS IG mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E ist keine Drehbewegung erlaubt. Nach dem Setzen der Stahlteile muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Stahlteil sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.</p>		
	<p>Bei Überkopfmontage die Stahlteile mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile), fischer Überkopf-Clips oder fischer Zentrierclips fixieren.</p>		<p>Bei Durchsteckmontage, den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.</p>
<p>11</p> 	<p>Aushärtezeit <math>t_{cure}</math> abwarten, siehe <b>Tabelle B19.1</b>.</p>	<p>12</p> 	<p>Montage des Anbauteils <math>\max T_{inst}</math> siehe <b>Tabellen B4.1, B5.1, B9.1, B10.1, B11.1</b>.</p>
<p>Option</p>	 <p>Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die fischer Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit <math>\geq 50</math> N/mm<sup>2</sup> (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS EM Plus, FIS HB, FIS SB, FIS V Plus). <b>ACHTUNG:</b> Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich <math>t_{fix}</math> (Nutzlänge des Ankers).</p>		

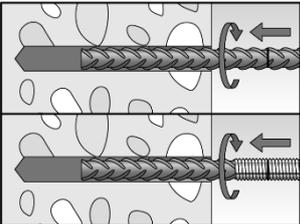
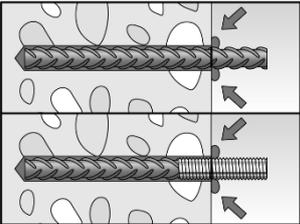
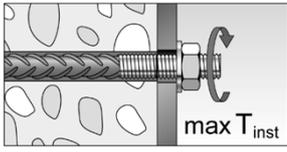
fischer Injektionssystem FIS EM PLUS

Verwendungszweck  
Montageanleitung Teil 3

Anhang B18

## Montageanleitung Teil 4

### Montage Betonstahl und fischer FRA

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

**Tabelle B19.1: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit**  
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$	Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> $t_{cure}$
-5 bis 0 <sup>2)</sup>	240 min	200 h
> 0 bis 5 <sup>2)</sup>	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

<sup>1)</sup> In nassem Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern muss die Aushärtezeit verdoppelt werden.

<sup>2)</sup> Minimale Kartuschentemperatur +5 °C.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 4  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

**Anhang B19**

**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		
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,S}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
			5.8	18,3(16,6)	29,0(26,8)	42,1	57,5	78,5	122,5	151,5	176,5	229,5	280,5
			8.8	29,2(26,5)	46,4(42,8)	67,4	92,0	125,6	196,0	242,4	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	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
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>2)</sup></b>													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	1,50									
			5.8	1,50									
			8.8	1,50									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	50	2,86									
			70	1,87 / fischer HCR: 1,50									
			80	1,60									
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung <sup>1)</sup></b>													
<b>Ohne Hebelarm</b>													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,S}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	8,7(7,9)	13,9(12,8)	20,2	27,6	37,6	58,8	72,7	84,7	110,1	134,6
			5.8	10,9(9,9)	17,4(16,0)	25,2	34,5	47,1	73,5	90,9	105,9	137,7	168,3
			8.8	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	46,0	62,8	98,0	121,2	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	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										
<b>Mit Hebelarm</b>													
Charakt. Widerstand $M_{Rk,S}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	14,9(12,9)	29,9(26,5)	52,3	83,5	132,9	259,6	357,1	448,8	665,7	899,5
			5.8	18,7(16,1)	37,3(33,2)	65,4	104,4	166,2	324,6	446,4	561,0	832,2	1124,4
			8.8	29,9(25,9)	59,8(53,1)	104,6	167,0	265,9	519,3	714,2	897,6	1331,5	1799,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	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
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>2)</sup></b>													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	1,25									
			5.8	1,25									
			8.8	1,25									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR	Festigkeitsklasse	50	2,38									
			70	1,56 / fischer HCR: 1,25 <sup>3)</sup>									
			80	1,33									
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>													
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen											<b>Anhang C1</b>		

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

2) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

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

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

fischer RG M I		M8	M10	M12	M16	M20			
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,3	122,4
			8.8		29,2	46,4	67,4	106,7	180,2
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	70	25,6		40,6	59,0	109,6	171,3	
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>									
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	70	1,87 / fischer HCR: 1,50						
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>									
<b>Ohne Hebelarm</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	10,9	17,4	25,2	47,1	73,5
			8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	70	12,8		20,3	29,5	54,9	85,7	
Duktilitätsfaktor		$k_7$		[-]	1,0				
<b>Mit Hebelarm</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6
			8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	70	26,2		52,3	91,5	232,6	454,4	
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>									
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	70	1,56 / fischer HCR: 1,25 <sup>2)</sup>						
<sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen. <sup>2)</sup> Nur zulässig für hochkorrosionsbest. Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A5 > 12\%$ (z.B. Ankerstangen).									
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>						<b>Anhang C2</b>			
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer RG M I									

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

fischer FIS IG		M8	M10	M12	M16	M20			
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,3	122,4
			8.8		23,0	46,4	67,4	96,9	156,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	25,6		40,6	59,0	109,6	171,3	
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>									
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	1,87 / fischer HCR: 1,50						
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>									
<b>Ohne Hebelarm</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	10,9	17,4	25,2	47,1	73,5
			8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	12,8		20,3	29,5	54,9	85,7	
Duktilitätsfaktor			$k_7$	[-]	1,0				
<b>Mit Hebelarm</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6
			8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	26,2		52,3	91,5	232,6	454,4	
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>									
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	1,56 / fischer HCR: 1,25 <sup>2)</sup>						
<sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen. <sup>2)</sup> Nur zulässig für hochkorrosionsbest. Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A5 > 12 \%$ (z.B. Ankerstangen).									
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>						<b>Anhang C3</b>			
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG									

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

<b>Stabnennendurchmesser</b>	$\phi$		<b>8 bis 40</b>
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>			
<b>Ohne Hebelarm</b>			
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$k_6^{2)}) \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0
<b>Mit Hebelarm</b>			
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$

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

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

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

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

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

1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C4**

<b>Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung (metrische Größen)</b>																			
Größe			Alle Größen																
<b>Zugbeanspruchung</b>																			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	Siehe Anhang C6 bis C19, C43 und C45																
<b>Faktoren für Betondruckfestigkeiten &gt; C20/25</b>																			
Erhöhungsfaktor $\psi_c$ für gerissenen oder ungerissenen Beton	$\tau_{Rk(X,Y)} = \psi_c \cdot \tau_{Rk(C20/25)}$	$\psi_c$	[-]	C25/30	1,02														
	C30/37			1,04															
	C35/45			1,06															
	C40/50			1,07															
	C45/55			1,08															
	C50/60	1,09																	
<b>Versagen durch Spalten</b>																			
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 $c_{cr,sp}$																	
<b>Versagen durch Betonausbruch</b>																			
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 $c_{cr,N}$																
<b>Faktor für Dauerzugbeanspruchung</b>																			
Temperaturbereich			24 °C / 40 °C			35 °C / 60 °C			50 °C / 72 °C										
Faktor	$\psi_{sus}^0$	[-]	1,0			1,0			0,7										
Faktor	$\psi_{sus,100}^0$	[-]	1,0			1,0			1,0										
<b>Querbeanspruchung</b>																			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0																
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>																			
Faktor für Betonausbruch	$k_8$	[-]	2,0																
<b>Betonkantenausbruch</b>																			
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))																
<b>Rechnerische Durchmesser des Stahlteils <math>d_{nom}</math></b>																			
Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30							
Ankerstange und Gewindestange	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30							
fischer RG M I	$d_{nom}$		12,0	15,7	18,0	- <sup>1)</sup>	22,0	28,0	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>							
fischer FIS IG	$d_{nom}$		12	16	20	- <sup>1)</sup>	24	30	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>							
fischer FRA	$d_{nom}$		- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	12	- <sup>1)</sup>	16	20	- <sup>1)</sup>	25	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>							
Stabnennendurchmesser	$\phi$		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.																			
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>										<b>Anhang C5</b>									
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung (metrische Größen)																			

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

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

**Anhang C6**

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C7</b>
<b>Leistung</b> Charakt. Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre	

<b>Tabelle C8.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre</b>							
<b>fischer RG M I</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	15,7	18	22	
<b>Ungerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	18,8	17,6	17,0	
	II: 35 °C / 60 °C			15,0	14,0	14,0	13,0
	III: 50 °C / 72 °C			14,0	13,0	13,0	12,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	18,8	16,9	15,8	
	II: 35 °C / 60 °C			14,0	12,0	12,0	11,0
	III: 50 °C / 72 °C			13,0	12,0	11,0	10,0
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)</b>							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	13,3	12,3	11,9	
	II: 35 °C / 60 °C			13,0	12,0	11,0	10,0
	III: 50 °C / 72 °C			12,0	11,0	10,0	9,0
<b>Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</b>							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15,1	13,6	12,6	
	II: 35 °C / 60 °C			13,0	12,0	11,0	10,0
	III: 50 °C / 72 °C			12,0	11,0	10,0	9,0
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
<b>Gerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,0	6,0	
	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
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,5	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	6,5	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	6,0	6,0	6,0
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4		
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)</b>							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,0	6,0	
	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
<b>Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</b>							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,5	6,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	6,5	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	6,0	6,0	6,0
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4		
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>						<b>Anhang C8</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre							

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

fischer RG M I			M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>								
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	15,7	18	22	28	
<b>Ungerissener Beton</b>								
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>								
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15,4	14,4	14,0	13,3	12,6
	II: 35 °C / 60 °C			11,3	10,5	10,5	9,8	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,7	7,8	7,8	7,8	7,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	15,4	13,9	13,0	11,7	10,5
	II: 35 °C / 60 °C			10,5	9,0	9,0	8,3	7,5
	III: 50 °C / 72 °C			7,2	7,2	6,6	6,5	5,9
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>								
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]				1,0		
Wassergefülltes Bohrloch						1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,9	10,1	9,8	9,2	8,6
	II: 35 °C / 60 °C			9,8	9,0	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C			6,6	6,6	6,0	5,9	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	12,5	11,2	10,3	9,3	8,4
	II: 35 °C / 60 °C			9,8	9,0	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C			6,6	6,6	6,0	5,9	5,2
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>								
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]				1,0		
Wassergefülltes Bohrloch						1,4		
<b>Gerissener Beton</b>								
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>								
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C			4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C			4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,2	5,5	4,8	3,9	3,9
	II: 35 °C / 60 °C			4,2	5,5	4,8	3,9	3,9
	III: 50 °C / 72 °C			4,2	5,1	4,8	3,9	3,9
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>								
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]				1,0		
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C			4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C			4,2	5,1	4,8	4,6	4,6
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>								
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]				1,0		
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>							<b>Anhang C9</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer RG M I im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre								

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

fischer FIS IG		M8	M10	M12	M16	M20	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	24	30	
<b>Ungerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	18,8	17,6	16,7	16,0	15,1
	II: 35 °C / 60 °C		18,0	17,0	16,0	15,0	14,0
	III: 50 °C / 72 °C		17,0	16,0	15,0	14,0	13,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	18,8	16,9	15,3	13,8	12,3
	II: 35 °C / 60 °C		15,0	13,0	11,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		14,0	12,0	11,0	10,0	9,0
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$ [-]	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	13,5	12,4	11,6	10,9	10,3
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	10,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15,5	13,6	12,0	10,9	9,9
	II: 35 °C / 60 °C		13,0	12,0	10,0	10,0	9,0
	III: 50 °C / 72 °C		12,0	11,0	10,0	9,0	8,0
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$ [-]	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
<b>Gerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,1	9,5	8,5	8,5	8,5
	II: 35 °C / 60 °C		10,1	9,5	8,5	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C		9,5	8,9	8,5	8,5	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	8,7	7,7	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		8,7	7,7	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		8,1	7,3	6,0	6,0	6,0
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$ [-]	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	II: 35 °C / 60 °C		7,5	6,0	6,0	6,0	6,0
	III: 50 °C / 72 °C		7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$ [-]	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4			
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>						<b>Anhang C10</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre							

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

fischer FIS IG			M8	M10	M12	M16	M20
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	24	30
<b>Ungerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15,4	14,4	13,7	13,1	12,4
	II: 35 °C / 60 °C		13,5	12,8	12,0	11,3	10,5
	III: 50 °C / 72 °C		10,2	10,4	9,8	9,1	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	15,4	13,9	12,5	11,3	10,1
	II: 35 °C / 60 °C		11,3	9,8	8,3	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		8,4	7,8	7,2	6,5	5,9
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,6	10,5	10,1	9,3	8,8
	II: 35 °C / 60 °C		9,8	9,0	7,5	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	7,2	6,5	5,9	5,2
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,6	11,2	10,0	8,9	8,1
	II: 35 °C / 60 °C		9,8	9,0	7,5	7,5	6,8
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	7,2	6,5	5,9	5,2
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,4				
<b>Gerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	7,6	7,2	6,9	6,7	6,3
	II: 35 °C / 60 °C		7,6	7,2	6,9	6,7	6,3
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	6,8	6,4	6,3	6,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	5,9	4,9	4,7	4,4
	II: 35 °C / 60 °C		6,5	5,9	4,9	4,7	4,4
	III: 50 °C / 72 °C		6,1	5,5	4,5	4,4	4,3
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4		
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,6	3,9	3,9	4,6	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,6	3,9	3,9	4,6	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,6	3,9	3,9	4,6	4,6
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>							<b>Anhang C11</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre							

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

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

**Anhang C12**

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

Stabnennendurchmesser		$\phi$	8 <sup>1)</sup>	10	12	14	16	18	20	22	24	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>												
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24
<b>Gerissener Beton</b>												
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>												
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>												
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4				
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	7,0	7,0	6,0	6,0	6,0	7,0	7,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>												
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4				
1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.												
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>										<b>Anhang C13</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre Teil 1												

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

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

**Anhang C14**

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C15</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre	

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C16</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre	

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

fischer FRA		M12	M16	M20	M24	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25	
<b>Ungerissener Beton</b>						
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>						
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	16,1	15,0	14,2	13,5
	II: 35 °C / 60 °C		15,0	14,0	13,0	12,0
	III: 50 °C / 72 °C		14,0	13,0	12,0	11,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>						
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$ [-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,4			
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Loch)</b>						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>						
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$ [-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,4			
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>					<b>Anhang C17</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre						

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

<b>Tabelle C19.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre</b>							
<b>fischer FRA</b>			<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	25	
<b>Ungerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	13,2	12,3	11,6	11,1
	II: 35 °C / 60 °C			11,3	10,5	9,8	9,0
	III: 50 °C / 72 °C			8,4	8,5	7,8	7,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton			[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</b>							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton			[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
<b>fischer FRA</b>			<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	25	
<b>Gerissener Beton</b>							
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>							
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,4	5,2	5,2	5,2
	II: 35 °C / 60 °C			6,4	5,2	5,2	5,2
	III: 50 °C / 72 °C			6,4	5,2	5,2	5,2
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>							
Trockener oder nasser Beton			[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,2	1,4		
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)</b>							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>							
Trockener oder nasser Beton			[-]	1,0			
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>						<b>Anhang C19</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem fischer FRA im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre							

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

Ankerstange / Gewindestange	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
fischer FIS IG	-	-	M8	-	M10	M12	-	M16	-	M20

**Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

**Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III**

$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19

**Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup>**

**Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III**

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

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

$\tau$  = einwirkende Verbundtragfähigkeit unter  
Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

V = einwirkende Querbeanspruchung

**Tabelle C20.2: Verschiebungen für metrische fischer RG M I**

fischer RG M I	M8	M10	M12	M16	M20
----------------	----	-----	-----	-----	-----

**Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup>**

**Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III**

$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,17	0,19

**Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup>**

**Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III**

$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

$\tau$  = einwirkende Verbundtragfähigkeit unter  
Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

V = einwirkende Querbeanspruchung

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C20**

**Tabelle C21.1: Verschiebungen für metrischen Betonstahl**

Stabnenndurchmesser $\phi$		8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>																		
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>																		
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup></b>																		
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>																		
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05
1) Berechnung der effektiven Verschiebung:									2) Berechnung der effektiven Verschiebung:									
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$									$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$									
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$									$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$									
$\tau =$ einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung									$V =$ einwirkende Querbeanspruchung									

**Tabelle C21.2: Verschiebungen für metrischen fischer FRA**

fischer FRA		M12	M16	M20	M24
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>					
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>					
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,18
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup></b>					
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>					
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,11	0,09
1) Berechnung der effektiven Verschiebung:			2) Berechnung der effektiven Verschiebung:		
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$			$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$		
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$			$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$		
$\tau =$ einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung			$V =$ einwirkende Querbeanspruchung		

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**  
Verschiebungen für metrischen Betonstahl und fischer FRA

**Anhang C21**

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

Gewindestange			3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"			
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>												
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
	Nicht- rostender Stahl R		A193, B7			43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
			F593, Alloy Group 2			34,4	63,0	100,5	126,4	174,5	229,0	288,3
			A193, Grade B8M, Class 1			25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
			A193, Grade B8M, Class 2B			32,7	59,9	95,4	141,3	195,1	255,9	322,2
<b>Teilsicherheitsbeiwert <sup>1)</sup></b>												
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						
	Nicht- rostender Stahl R		A193, B7			1,43						
			F593, Alloy Group 2			1,85		2,27				
			A193, Grade B8M, Class 1			3,00						
			A193, Grade B8M, Class 2B			1,52						

<sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C22**

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

Gewindestange		3/8	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"			
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>											
<b>Ohne Hebelarm</b>											
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[kN]	F568M, Class 5.8	15,0	27,4	43,7	64,7	89,3	117,2	147,6
				F1554, Grade 36	11,9	21,9	34,9	51,7	71,4	93,7	118,0
				F1554, Grade 55	12,9	23,6	37,6	55,7	77,0	101,0	127,2
				F1554, Grade 105	21,5	39,4	62,8	92,9	128,3	168,4	212,0
	Nicht- rostender Stahl R			A193, B7	21,5	39,4	62,8	92,9	128,3	168,4	212,0
				F593, Alloy Group 2	17,2	31,5	50,2	63,2	87,2	114,5	144,1
				A193, Grade B8M, Class 1	12,9	23,6	37,6	55,7	77,0	101,0	127,2
				A193, Grade B8M, Class 2B	16,3	29,9	47,7	70,6	97,5	127,9	161,1
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0								
<b>Mit Hebelarm</b>											
Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[Nm]	F568M, Class 5.8	29,9	74,0	148,9	268,2	435,1	653,8	923,5
				F1554, Grade 36	23,9	59,2	119,1	214,5	348,0	522,9	738,6
				F1554, Grade 55	30,9	76,6	154,0	277,4	450,0	676,1	955,1
				F1554, Grade 105	51,5	127,6	256,8	462,4	750,0	1126,9	1591,9
	Nicht- rostender Stahl R			A193, B7	51,5	127,6	256,8	462,4	750,0	1126,9	1591,9
				F593, Alloy Group 2	41,2	102,1	205,4	314,4	510,0	766,3	1082,5
				A193, Grade B8M, Class 1	30,9	76,6	154,0	277,4	450,0	676,1	955,1
				A193, Grade B8M, Class 2B	39,1	97,0	195,1	351,4	570,0	856,4	1209,8
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>											
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	[-]	F568M, Class 5.8		1,25					
				F1554, Grade 36		1,61					
				F1554, Grade 55		1,36					
				F1554, Grade 105		1,50					
	Nicht- rostender Stahl R			A193, B7	1,50						
				F593, Alloy Group 2	1,54		1,89				
				A193, Grade B8M, Class 1	2,50						
				A193, Grade B8M, Class 2B	1,27						
1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.											
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>							<b>Anhang C23</b>				
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen Teil 2											

<b>Tabelle C24.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 1</b>							
<b>fischer RG M I</b>			<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>5/8"</b>	<b>3/4"</b>	
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube oder Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	25,0	45,7	72,9	107,9
		F1554, Grade 36		20,0	36,6	58,3	86,3
		F1554, Grade 55		25,8	47,3	75,3	111,5
		F1554, Grade 105		43,1	76,4	110,8	186,0
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		43,1	76,4	110,8	186,0
		F593, Alloy Group 2		34,4	63,0	100,4	126,4
		A193, Grade B8M, Class 1		25,8	47,3	75,3	111,5
		A193, Grade B8M, Class 2B		32,7	59,9	95,4	141,3
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[-]	1,50			
		F1554, Grade 36		1,94			
		F1554, Grade 55		1,64			
		F1554, Grade 105		1,43	1,50		
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		1,43	1,50		
		F593, Alloy Group 2		1,85			2,27
		A193, Grade B8M, Class 1		3,00			
		A193, Grade B8M, Class 2B		1,52			
1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.							
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>						<b>Anhang C24</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 1							

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

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>							
<b>Ohne Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube oder Gewindestange $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	15,0	27,4	43,7	64,7
		F1554, Grade 36		11,9	21,9	34,9	51,7
		F1554, Grade 55		12,9	23,6	37,6	55,7
		F1554, Grade 105		21,5	39,4	62,8	92,9
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		21,5	39,4	62,8	92,9
		F593, Alloy Group 2		17,2	31,5	50,2	63,2
		A193, Grade B8M, Class 1		12,9	23,6	37,6	55,7
		A193, Grade B8M, Class 2B		16,3	29,9	47,7	70,6
Duktilitätsfaktor		$k_7$	[-]	1,0			
<b>Mit Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube oder Gewindestange $M_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[Nm]	29,9	74,0	148,9	268,2
		F1554, Grade 36		23,9	59,2	119,1	214,5
		F1554, Grade 55		30,9	76,6	154,0	277,4
		F1554, Grade 105		51,5	127,6	256,8	462,4
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		51,5	127,6	256,8	462,4
		F593, Alloy Group 2		41,2	102,1	205,4	314,4
		A193, Grade B8M, Class 1		30,9	76,6	154,0	277,4
		A193, Grade B8M, Class 2B		39,1	97,0	195,1	351,4
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</sup></b>							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[-]	1,25			
		F1554, Grade 36		1,61			
		F1554, Grade 55		1,36			
		F1554, Grade 105		1,50			
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		1,50			
		F593, Alloy Group 2		1,54	1,89		
		A193, Grade B8M, Class 1		2,50			
		A193, Grade B8M, Class 2B		1,27			
1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.							
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>					<b>Anhang C25</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung von Zoll fischer RG M I Teil 2							

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

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

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

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C26**

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

Größe		Alle Größen									
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung</b>											
Montagebeiwert		$\gamma_{inst}$	[-]		Siehe Anhang C28 bis C37, C49 und C50						
<b>Faktoren für Betondruckfestigkeiten &gt; C20/25</b>											
Erhöhungsfaktor $\psi_c$ für gerissenen oder ungerissenen Beton	C25/30		$\psi_c$	[-]	1,02						
	C30/37				1,04						
	C35/45				1,06						
	C40/50				1,07						
	C45/55				1,08						
	C50/60				1,09						
<b>Versagen durch Spalten</b>											
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 $c_{cr,sp}$						
<b>Versagen durch Betonausbruch</b>											
Ungerissener Beton			$k_{ucr,N}$	[-]	11,0 <sup>1)</sup>						
Gerissener Beton			$k_{cr,N}$		7,7 <sup>1)</sup>						
Randabstand			$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$						
Achsabstand			$s_{cr,N}$		2 $c_{cr,N}$						
<b>Faktor für Dauerzugbeanspruchung</b>											
Temperaturbereich			24 °C / 40 °C		35 °C / 60 °C		50 °C / 72 °C				
Faktor	$\psi_{sus}^0$		[-]		1,0		1,0		0,7		
Faktor	$\psi_{sus,100}^0$		[-]		1,0		1,0		1,0		
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Querbeanspruchung</b>											
Montagebeiwert		$\gamma_{inst}$	[-]		1,0						
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Faktor für Betonausbruch		$k_8$	[-]		2,0						
<b>Betonkantenausbruch</b>											
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))						
<b>Rechnerischer Durchmesser</b>											
Größe				3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"	
Ankerstangen / Gewindestangen	$d_{nom}$	[mm]	9,5		12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6	
fischer RG M I	$d_{nom}$		15,7		18,0	22,0	28,0	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	
Stabnennendurchmesser				#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10
Betonstahl	$d_{nom}$	[mm]		9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3

<sup>1)</sup> Werte nur gültig bei Verwendung von SI-Einheiten.

<sup>2)</sup> Ankergröße nicht Teil der Bewertung.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C27**

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

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

<b>Tabelle C29.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre</b>										
<b>Gewindestange</b>		<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>5/8"</b>	<b>3/4"</b>	<b>7/8"</b>	<b>1"</b>	<b>1 1/8"</b>		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>										
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,6	
<b>Gerissener Beton</b>										
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>										
<b>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</b>										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</b>										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>										
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4				
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)</b>										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</b>										
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>										
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4				
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>								<b>Anhang C29</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre										

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

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



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

<b>Tabelle C34.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre</b>					
<b>fischer RG M I</b>		<b>3/8"</b>	<b>1/2"</b>	<b>5/8"</b>	<b>3/4"</b>
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	15,7	18,0	22,0
<b>Ungerissener Beton</b>					
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>					
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	14,4	14,0	13,3
	II: 35 °C / 60 °C		10,5	10,5	9,8
	III: 50 °C / 72 °C		7,8	7,8	7,8
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	13,9	13,0	11,7
	II: 35 °C / 60 °C		9,0	9,0	8,3
	III: 50 °C / 72 °C		7,2	6,6	6,5
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>					
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
Wassergefülltes Bohrloch				1,4	
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,1	9,8	9,2
	II: 35 °C / 60 °C		9,0	8,3	7,5
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	6,0	5,9
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,2	10,3	9,3
	II: 35 °C / 60 °C		9,0	8,3	7,5
	III: 50 °C / 72 °C		6,6	6,0	5,9
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>					
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
Wassergefülltes Bohrloch				1,4	
<b>Gerissener Beton</b>					
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>					
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,1	4,8	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,1	4,8	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,1	4,8	4,6
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,5	4,8	3,9
	II: 35 °C / 60 °C		5,5	4,8	3,9
	III: 50 °C / 72 °C		5,1	4,8	3,9
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>					
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
Wassergefülltes Bohrloch				1,2	1,4
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)					
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	5,1	4,8	4,6
	II: 35 °C / 60 °C		5,1	4,8	4,6
	III: 50 °C / 72 °C		5,1	4,8	4,6
<b>Montagebeiwert; Diamantbohren</b>					
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0	
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>					
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-fischer RG M I im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre					<b>Anhang C34</b>

<b>Tabelle C35.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre</b>											
<b>Betonstahlgröße</b>		<b>#3</b>	<b>#4</b>	<b>#5</b>	<b>#6</b>	<b>#7</b>	<b>#8</b>	<b>#9</b>	<b>#10<sup>1)</sup></b>		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3	
<b>Ungerissener Beton</b>											
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25</b>											
<b>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</b>											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</b>											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>											
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
<b>Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</b>											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert Diamantbohren</b>											
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	[-]	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.											
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>									<b>Anhang C35</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im ungerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre											

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

Betonstahlgröße		#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10 <sup>1)</sup>		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	9,5	12,7	15,9	19,1	22,2	25,4	28,7	32,3	
<b>Gerissener Beton</b>											
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25</b>											
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
<b>Montagebeiwert; Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer</b>											
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4					
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,0	6,0	7,0	7,0	7,0	5,0
Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	5,0	
	II: 35 °C / 60 °C			7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
	III: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	5,0
<b>Montagebeiwert Diamantbohren</b>											
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch			1,2			1,4					
1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.											
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>									<b>Anhang C36</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im gerissenen Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre											

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

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

1) Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C37</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstahl im ungerissenen oder gerissenen Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre	

**Tabelle C38.1: Verschiebung für Zoll-Gewindestangen**

Gewindestangen		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>								
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>								
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,19	0,19
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup></b>								
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>								
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,07	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,22	0,18	0,14	0,11	0,10	0,08	0,07
1) Berechnung der effektiven Verschiebung:				2) Berechnung der effektiven Verschiebung:				
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$				$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$				
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$				$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$				
$\tau =$ einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung				$V =$ einwirkende Querbeanspruchung				

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

fischer RG M I		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>					
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>					
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,15	0,16	0,17	0,19
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup></b>					
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>					
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,14	0,12	0,10	0,08
1) Berechnung der effektiven Verschiebung:			2) Berechnung der effektiven Verschiebung:		
$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$			$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$		
$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$			$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$		
$\tau =$ einwirkende Verbundtragfähigkeit unter Zugbeanspruchung			$V =$ einwirkende Querbeanspruchung		

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

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

**Anhang C38**

**Tabelle C39.1: Verschiebung für Zoll-Betonstahl**

Betonstahlgröße	#3	#4	#5	#6	#7	#8	#9	#10	
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>									
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>									
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,08	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,12	0,13	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,20

<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup></b>									
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III</b>									
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,15	0,12	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,22	0,18	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

$\tau$  = einwirkende Verbundtragfähigkeit unter  
Zugbeanspruchung

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

V = einwirkende Querbeanspruchung

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**  
Verschiebung für Zoll-Betonstahl

**Anhang C39**

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

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

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

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

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C40**

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

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

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

<sup>2)</sup> Leistung nicht bewertet.

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

Stabnennendurchmesser $\phi$	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>														
<b>Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1 <sup>1)</sup></b>														
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
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm</b>														
<b>Betonstahl B500B gemäß DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1 <sup>1)</sup></b>														
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

<sup>1)</sup> Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C42.1.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C41</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von metrischen Anker- / Gewindestangen und Bewehrungsstäben für die seismische Leistungskategorie C2 bzw. C1	

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

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

<sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

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

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C42**

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

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

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

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

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C43**

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

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

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

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

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C44</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischem Betonstahl unter seismischer Einwirkung (C1) Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre	

**Tabelle C45.1: 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	
<b>Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
<b>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</b>						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Hammerbohren mit Standardbohrer oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</b>						
Temperaturbereich	I: 24 °C / 40 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	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
<b>Montagebeiwert</b>						
<b>Zugbeanspruchung</b>						
Trockener oder nasser Beton		$\gamma_{inst}$	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch			1,2	1,4		
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung <sup>1)</sup></b>						
$\delta_{N,C2(50\%)-\text{Faktor}}$		[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N,C2(100\%)-\text{Faktor}}$			0,15	0,17	0,17	0,18
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung <sup>2)</sup></b>						
$\delta_{V,C2(50\%)-\text{Faktor}}$		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07	0,06
$\delta_{V,C2(100\%)-\text{Faktor}}$			0,25	0,14	0,11	0,09
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N,C2(50\%)} = \delta_{N,C2(50\%)-\text{Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N,C2(100\%)} = \delta_{N,C2(100\%)-\text{Faktor}} \cdot \tau$ $\tau =$ 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			
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>					<b>Anhang C45</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von metrischen Anker- / Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (C2) Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre						

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

Gewindestange		3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	7/8"	1"	1 1/8"		
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>										
<b>Gewindestangen, Leistungskategorie C1 <sup>1)</sup></b>										
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	25,0	45,7	72,9	107,9	148,9	195,4	246,0
		F1554, Grade 36		19,9	36,5	58,3	86,2	119,1	156,2	196,7
		F1554, Grade 55		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
		F1554, Grade 105		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		43,0	78,8	125,6	185,9	256,7	336,8	424,0
		F593, Alloy Group 2		34,4	63,0	100,5	126,4	174,5	229,0	288,3
		A193, Grade B8M, Class 1		25,8	47,3	75,3	111,5	154,0	202,0	254,4
		A193, Grade B8M, Class 2B		32,7	59,9	95,4	141,3	195,1	255,9	322,2
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm</b>										
<b>Gewindestangen, Leistungskategorie C1 <sup>1)</sup></b>										
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	[kN]	12,0	21,9	34,9	51,7	53,6	70,3	88,5
		F1554, Grade 36		8,3	15,3	24,4	36,2	50,0	65,6	82,6
		F1554, Grade 55		10,3	18,9	30,1	44,6	46,2	60,6	76,3
		F1554, Grade 105		15,0	27,6	43,9	65,0	89,8	117,8	148,4
	Nichtrostender Stahl R	A193, B7		17,2	31,5	50,2	74,3	77,0	101,0	127,2
		F593, Alloy Group 2		13,7	25,2	40,2	50,5	52,3	68,7	86,5
		A193, Grade B8M, Class 1		10,3	18,9	30,1	44,6	46,2	60,6	76,3
		A193, Grade B8M, Class 2B		13,1	23,9	38,1	56,5	58,5	76,7	96,6
1) Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 oder siehe Tabelle C48.1										
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>								<b>Anhang C46</b>		
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1										

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

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

<sup>1)</sup> Teilsicherheitsbeiwert Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C48.1.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C47**

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

Gewindestange		3/8" bis 5/8"	3/4" bis 1 1/8"	
Betonstahlgröße		#3 bis #10		
<b>Zugbeanspruchung, Stahlversagen <sup>1)</sup></b>				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Gewindestangen, Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	1,50	
		F1554, Grade 36	1,94	
		F1554, Grade 55	1,64	
		F1554, Grade 105	1,43	
		A193, B7	1,43	
	Gewindestangen, Nicht-rostender Stahl R	F593, Alloy Group 2	1,85	2,27
		A193, Grade B8M, Class 1	[-]	
		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	
<b>Querbeanspruchung, Stahlversagen <sup>1)</sup></b>				
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Gewindestangen, Stahl verzinkt	F568M, Class 5.8	1,25	
		F1554, Grade 36	1,61	
		F1554, Grade 55	1,36	
		F1554, Grade 105	1,50	
		A193, B7	1,50	
	Gewindestangen, Nicht-rostender Stahl R	F593, Alloy Group 2	1,54	1,89
		A193, Grade B8M, Class 1	[-]	
		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.				
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>			<b>Anhang C48</b>	
<b>Leistung</b> Teilsicherheitsbeiwert für Zoll-Gewindestangen und Zoll-Betonstahl für die seismische Leistungskategorie C1				

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

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

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

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

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>							<b>Anhang C49</b>	
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre								

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

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

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

<sup>1)</sup> Nicht zulässig beim Bohren mit Hohlbohrer.

<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>	<b>Anhang C50</b>
<b>Leistung</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Zoll-Betonstählen unter seismischer Einwirkung (C1); Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre	

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

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung						
Anker- / Gewindestange ISO 898-1 Festigkeitsklasse 5.8 und höher	R30			R60		
	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	1,6	1,6	1,7	1,2	1,2	1,2
M10	3,3	3,3	4,2	2,3	2,3	3,0
M12	5,8	5,8	9,1	4,0	4,0	6,2
M14	6,6	6,6	12,0	4,6	4,6	8,4
M16	10,9	10,9	15,1	7,5	7,5	11,2
M20	11,1	11,1	29,4	8,2	8,2	21,8
M22	13,7	13,7	40,5	10,1	10,1	30,0
M24	16,0	16,0	50,9	11,8	11,8	37,7
M27	20,8	20,8	75,5	15,4	15,4	56,0
M30	25,4	25,4	102,0	18,8	18,8	75,6
Anker- / Gewindestange ISO 898-1 Festigkeitsklasse 5.8 und höher	R90			R120		
	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6
M10	1,4	1,4	1,8	0,9	0,9	1,1
M12	2,1	2,1	3,3	1,2	1,2	1,9
M14	2,7	2,7	4,9	1,7	1,7	3,2
M16	4,0	4,0	7,3	2,3	2,3	5,3
M20	5,3	5,3	14,2	3,9	3,9	10,4
M22	6,6	6,6	19,5	4,8	4,8	14,3
M24	7,7	7,7	24,6	5,6	5,6	18,0
M27	10,0	10,0	36,4	7,3	7,3	26,7
M30	12,3	12,3	49,3	9,0	9,0	36,1
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>				<b>Anhang C51</b>		
<b>Leistung</b> Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen Teil 1						

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

Ankerstange R / HCR und Gewindestange, EN ISO 3506-1 Festigkeitsklasse A4-50 und höher	R30			R60		
	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6
M10	1,4	1,4	1,8	1,1	1,1	1,5
M12	2,5	2,5	3,9	2,1	2,1	3,9
M14	3,4	3,4	6,2	2,8	2,8	6,2
M16	4,7	4,7	9,9	3,9	3,9	9,9
M20	7,3	7,3	19,4	6,1	6,1	19,4
M22	9,0	9,0	26,7	7,5	7,5	26,7
M24	10,5	10,5	33,6	8,8	8,8	28,0
M27	13,7	13,7	49,9	11,4	11,4	41,6
M30	16,8	16,8	67,4	14,0	14,0	56,2
Ankerstange R / HCR und Gewindestange, EN ISO 3506-1 Festigkeitsklasse A4-50 und höher	R90			R120		
	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
M10	0,9	0,9	1,2	0,8	0,8	1,0
M12	1,6	1,6	3,9	1,3	1,3	3,9
M14	2,3	2,3	6,2	1,8	1,8	6,2
M16	3,1	3,1	9,9	2,5	2,5	9,9
M20	4,9	4,9	19,4	3,9	3,9	19,4
M22	6,0	6,0	26,7	4,8	4,8	26,7
M24	7,0	7,0	22,4	5,6	5,6	17,9
M27	9,1	9,1	33,2	7,3	7,3	26,6
M30	11,2	11,2	44,9	8,9	8,9	35,9
<b>fischer Injektionssystem FIS EM PLUS</b>				<b>Anhang C52</b>		
<b>Leistung</b> Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von metrischen Ankerstangen und Gewindestangen Teil 2						

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

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung						
Gewindestange	R30			R60		
Stahl verzinkt; detaillierte Materialien siehe Tabelle A7.1, Zeile 2 <sup>1)</sup>	$N_{Rk,s,fi,30}$ [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 <sup>1)</sup>	$N_{Rk,s,fi,90}$ [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

<sup>1)</sup> Leistung nicht bewertet für ASTM F1554 Grade 36.

**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C53**

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

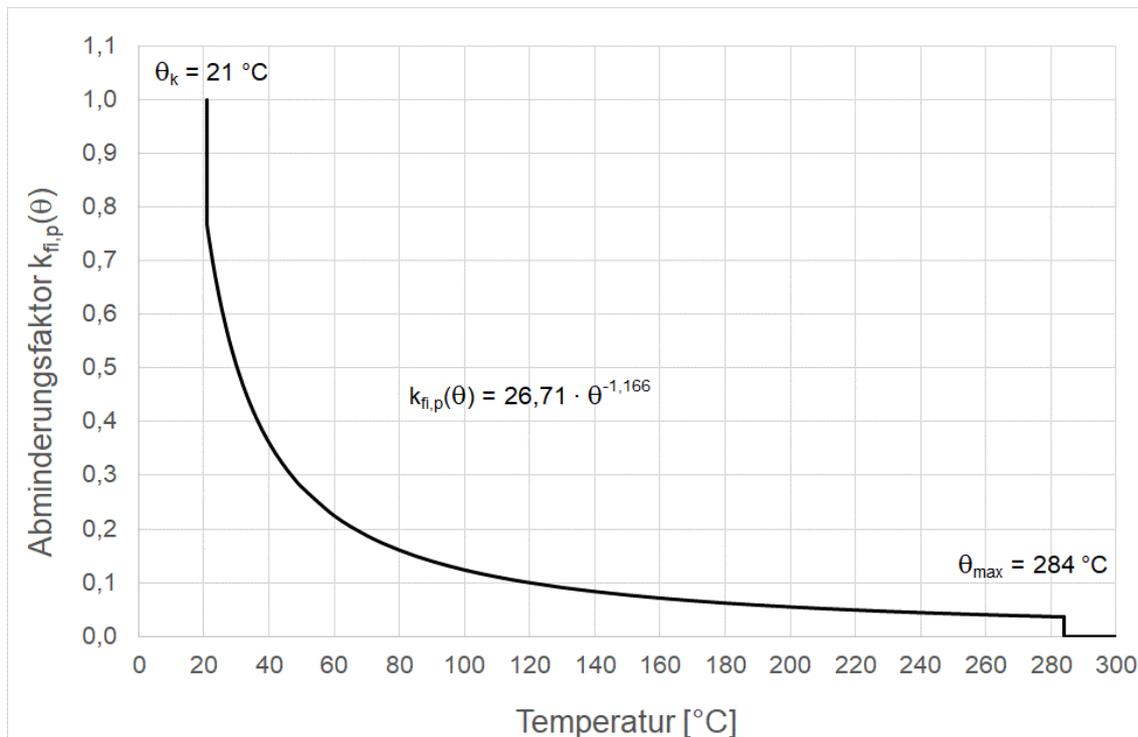
Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur.

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

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

- $\theta$  = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht,
- $\tau_{Rk,fi}(\theta)$  = Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur in N/mm<sup>2</sup> für Beton der Druckfestigkeitsklasse C20/25 bis C50/60,
- $k_{fi,p}(\theta)$  = Abminderungsfaktor unter Brandeinwirkung,
- $\tau_{Rk,cr,C20/25}$  = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton C20/25 in N/mm<sup>2</sup>, gemäß Tabelle C6.1, Tabelle C7.1, Tabelle C29.1 oder Tabelle C31.1.
- Anker- und Gewindestange      Wenn:  $\theta > 21 \text{ °C}$        $k_{fi,p}(\theta) = 26,71 \cdot \theta^{-1,166} \leq 1,0$       siehe Bild C54.1  
                                   Wenn:  $\theta > \theta_{max} = 284 \text{ °C}$        $k_{fi,p}(\theta) = 0$

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



**fischer Injektionssystem FIS EM PLUS**

**Leistung**

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

**Anhang C54**