

## LEISTUNGSERKLÄRUNG

### DoP 0272

für fischer Injektionssystem FIS GREEN (Verbunddübel für den Einsatz in Beton)

DE

1. Eindeutiger Kenncode des Produkttyps: **DoP 0272**
2. Verwendungszweck(e): **Nachträgliche Befestigung für die Verwendung in ungerissenem Beton siehe Anhang, insbesondere die Anhänge B1- B8.**
3. Hersteller: **fischerwerke GmbH & Co. KG, Otto-Hahn-Straße 15, 79211 Denzlingen, Deutschland**
4. Bevollmächtigter: -
5. AVCP - System/e: 1
6. Europäisches Bewertungsdokument: **ETAG 001, Part 5, April 2013, verwendet als EAD**  
Europäische Technische Bewertung: **ETA-14/0408; 2014-12-19**  
Technische Bewertungsstelle: **DIBt- Deutsches Institut für Bautechnik**  
Notifizierte Stelle(n): **2873 TU Darmstadt**
7. Erklärte Leistung(en):  
**Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)**  
**Charakteristischer Widerstand bei Zugbelastung (statische und quasi-statische Belastung):**  
Widerstand für Stahlversagen: Anhänge C2,C3 (TR 029); Anhänge C6-C9 (CEN/TS 1992-4)  
Widerstand für kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch: Anhänge C1-C3 (TR 029); Anhänge C6-C9 (CEN/TS 1992-4)  $\psi_{sus}^0 = \text{NPD}$   
  
Widerstand für kegelförmigen Betonausbruch: NPD (see TR 029); Anhänge C6-C9 (CEN/TS 1992-4)  
Randabstand zur Vermeidung von Spaltversagen bei Belastung: Anhänge C1-C3 (TR 029); Anhänge C6-C9 (CEN/TS 1992-4)  
Robustheit: Anhänge C1-C3 (TR 029); Anhänge C6-C11 (CEN/TS 1992-4)  
Maximales Montagedrehmoment: Anhänge B2,B3,B5  
Minimaler Rand- und Achsabstand: Anhänge B2-B5  
  
**Charakteristischer Widerstand bei Querbelastung (statische und quasi-statische Belastung):**  
Widerstand für Stahlversagen: Anhänge C4,C5 (TR 029); Anhänge C10,C11 (CEN/TS 1992-4)  
Widerstand für Pry-out Versagen: Anhänge C4,C5 (TR 029); Anhänge C10,C11 (CEN/TS 1992-4)  
Widerstand Betonkantenbruch: NPD (see TR 029); Anhänge C10, C11 (CEN/TS 1992-4)  
  
**Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung:**  
Verschiebungen unter kurz- und langzeitiger Belastung: Anhänge C12,C13  
  
**Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2:**  
Widerstand Zugbelastung, Verschiebungen Kategorie C1: NPD  
Widerstand Zugbelastung, Verschiebungen Kategorie C2: NPD  
Widerstand Querbelastung, Verschiebungen, Kategorie C1: NPD  
Widerstand Querbelastung, Verschiebungen, Kategorie C2: NPD  
Faktor Ringspalt: NPD  
  
**Hygiene, Gesundheit und Umwelt (BWR 3)**  
Emission und/ oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen NPD
8. Angemessene Technische Dokumentation und/oder Spezifische Technische Dokumentation: -

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

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:



Dr.-Ing. Oliver Geibig, Geschäftsführer Business Units & Engineering  
Tumlingen, 2021-01-11



Jürgen Grün, Geschäftsführer Chemie & Qualität

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

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

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Das fischer Injektionssystem FIS GREEN ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel fischer FIS GREEN und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- Einer fischer Gewindestange FIS A oder RGM in den Größen M8 bis M20,
- einem fischer Innengewindeanker RG MI in den Größen M8 bis M16,
- einem Betonrippenstahl in den Größen  $\phi = 8$  bis 20 mm oder
- einem fischer Bewehrungsanker FRA in den Größen M12 bis M20.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

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

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Werte für Bemessung nach TR 029	Siehe Anhang C 1 bis C 5
Charakteristische Werte für Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009	Siehe Anhang C 6 bis C 11
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 12 / C 13

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung festgestellt (KLF)

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

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

### 3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

### 3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

### 3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

### 3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

### 3.8 Allgemeine Aspekte

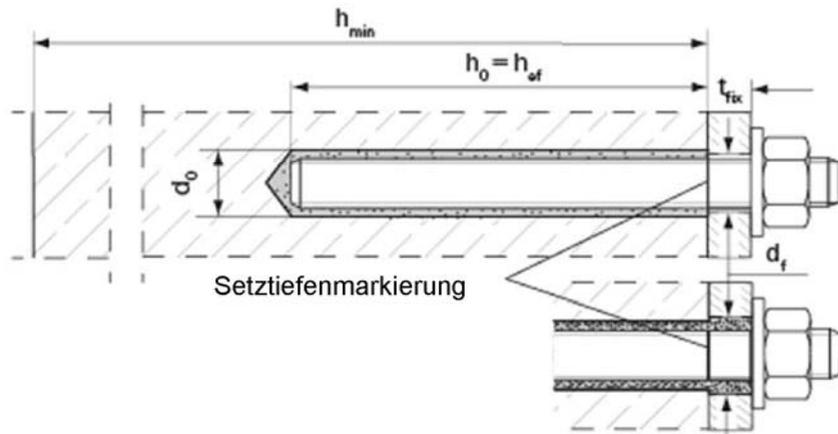
Der Nachweis der Dauerhaftigkeit ist Bestandteil der Prüfung der Wesentlichen Merkmale. Die Dauerhaftigkeit ist nur sichergestellt, wenn die Angaben zum Verwendungszweck gemäß Anhang B beachtet werden.

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

Gemäß Entscheidung der Kommission vom 24. Juni 1996 (96/582/EG) (ABl. L 254 vom 08.10.96, S. 62-65) gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (AVCP) (siehe Anhang V in Verbindung mit Artikel 65 Absatz 2 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011) entsprechend der folgenden Tabelle.

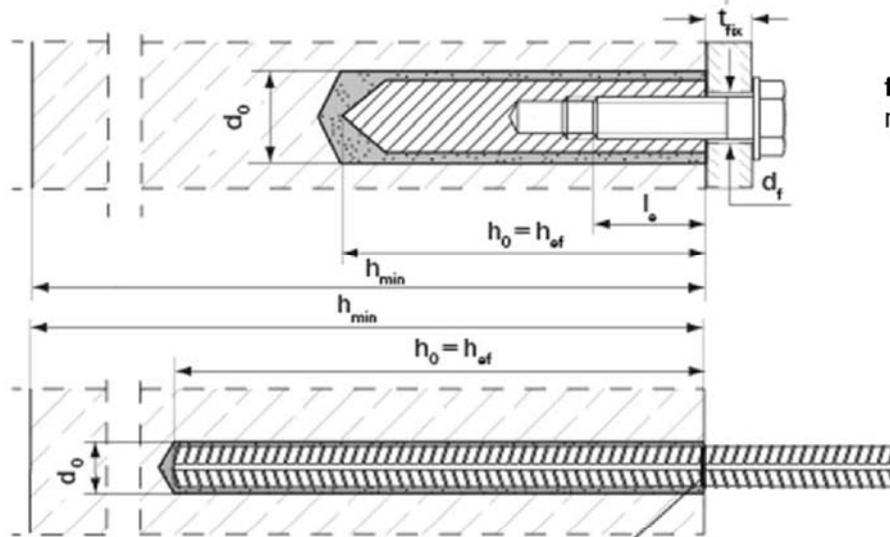
Produkt	Verwendungszweck	Stufe oder Klasse	System
Metallanker zur Verwendung in Beton (hoch belastbar)	zur Verankerung und/oder Unterstützung tragender Betonelemente oder schwerer Bauteile wie Bekleidung und Unterdecken	—	1

# Einbauzustand

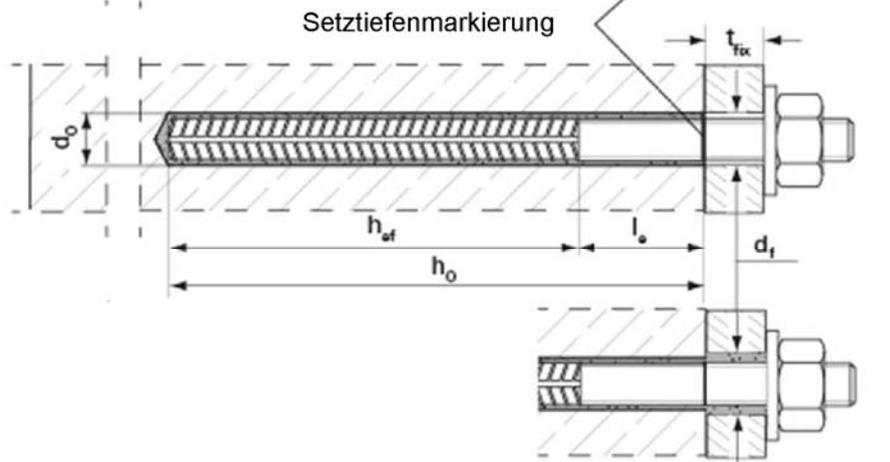


**fischer Ankerstange**  
Vorsteckmontage

**fischer Ankerstange**  
Durchsteckmontage  
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



**fischer Innengewindeanker RG MI**  
nur Vorsteckmontage



**Betonstahl**

**fischer Bewehrungsanker FRA**  
Vorsteckmontage

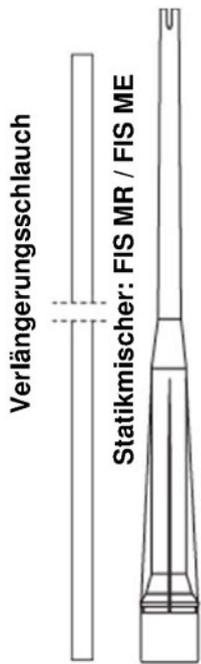
**fischer Bewehrungsanker FRA**  
Durchsteckmontage  
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

fischer Injektionssystem FIS GREEN

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A 1

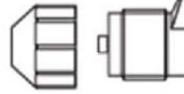
Appendix 3 / 26



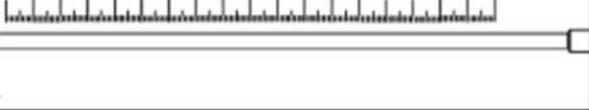
### Shuttle Kartusche

(Größen: 345 ml; 360 ml; 390 ml; 950 ml; 1100ml; 1500 ml)

#### Verschlusskappe



Aufdruck: fischer FIS GREEN, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala, Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Gefahrenhinweise, Größe.

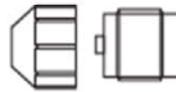


1

### Koaxial Kartusche

(Größen: 100 ml; 150 ml; 300 ml; 380 ml; 400ml; 410 ml)

#### Verschlusskappe



Aufdruck: fischer FIS GREEN, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala, Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Gefahrenhinweise, Größe



2

### fischer Ankerstange

(Größe M8, M10, M12, M16, M20)



#### Unterlegscheibe Sechskantmutter

3

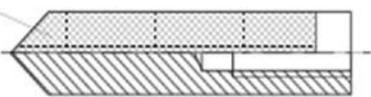
4



5

### fischer Innengewindeanker RG MI

(Größe M8, M10, M12, M16)

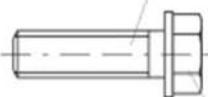


#### Schraube

#### Gewindestange

#### Unterlegscheibe

#### Sechskantmutter

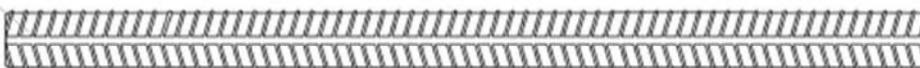


6

7

### Betonstahl

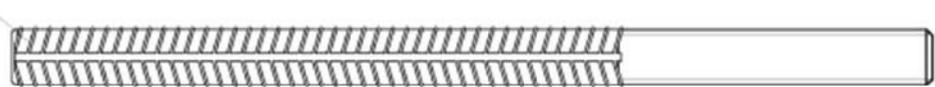
(Größe Ø8, Ø10, Ø12, Ø16, Ø20)



8

### fischer Bewehrungsanker FRA

(Größe M12, M16, M20)



#### Unterlegscheibe

#### Sechskantmutter



## fischer Injektionssystem FIS GREEN

### Produktbeschreibung

Kartuschen, Statikmischer, Stahlteile

## Anhang A 2

**Tabelle A1: Materialien**

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Bio-basierter Mörtel, Härter; Füllstoffe		
		Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; ISO 898-1: 2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062 EN 10088-1:2014 $f_{ik} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$	Festigkeitsklasse 50 oder 80 ISO 3506:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt ISO 10684:2004	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8; ISO 898-2:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN 10277-1:2008-06 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
6	Schraube oder Ankerstange für Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
7	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Anhang C	Stabstahl und Betonstahl in Ringen, Duktilitätsklasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL nach EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$		
8	Bewehrungsanker FRA	Stabstahl und Betonstahl in Ringen, Duktilitätsklasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCL nach EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014	

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Produktbeschreibung**  
Materialien

**Anhang A 3**

Appendix 5 / 26

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- statische oder quasi-statische Belastung.

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206:2013 .
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013.
- Ungerissener Beton.

### Temperaturbereiche:

	Maximale Langzeittemperatur	Maximale Kurzzeittemperatur
<b>Temperaturbereich I</b> -40°C bis +40°C	+24°C	+40°C
<b>Temperaturbereich II</b> -40°C bis +80°C	+50°C	+80°C

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständigem Stahl)  
Anmerkung: : Aggressiven Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. in Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs..
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben. (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung wird durchgeführt in Übereinstimmung mit: TR 029 "Design of bonded anchors", Fassung September 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009

### Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Trockener oder nasser Beton.
- Hammergebohrtes Bohrloch.
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Markieren und einhalten der effektiven Verankerungstiefe
- Bohrlochreinigung und Einbau in Übereinstimmung mit Anhängen B 7 bis B 8
- Während der Aushärtezeit des Mörtels darf die Betontemperatur nicht unter 0°C fallen
- Die Aushärtezeit, ab der der Anker belastet werden darf, wird in Anhang B 6 Tabelle B6 angegeben

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B 1**

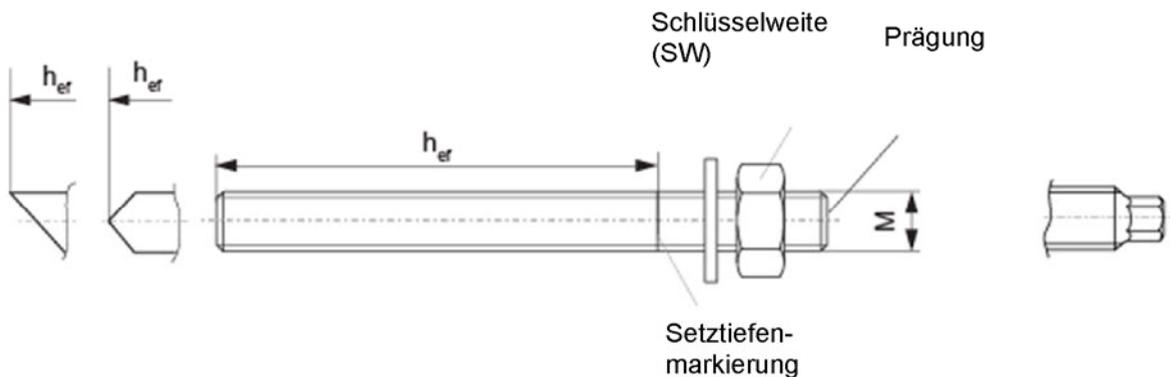
Appendix 6 / 26

**Tabelle B1: Montagekennwerte Ankerstangen**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	
Nomineller Bohrdurchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	14	18	24	
Schlüsselweite	SW	[mm]	13	17	19	24	30	
Bohrlochtiefe	$h_0$	[mm]	$h_0 = h_{ef}$					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	80	90	
	$h_{ef,max}$	[mm]	160	200	240	320	400	
Maximales Drehmoment	$T_{inst,max}$	[Nm]	10	20	40	60	120	
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	40	45	55	65	85	
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	40	45	55	65	85	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>1)</sup>	Vorsteckmontage	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22
	Durchsteckmontage	$d_f$	[mm]	11	14	16	20	26
Mindestdicke des Betonbauteils	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 (\geq 100)$			$h_{ef} + 2d_0$		

<sup>1)</sup> Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, Abschnitt 1.1 oder CEN/TS 1992-4-1, Abschnitt 1.2.3

**fischer Ankerstange FIS A und RGM**



**Prägung:**

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 80: •  
 Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 und hochkorrosionsbeständiger Stahl C,  
 Festigkeitsklasse 50: ••

**Handelsübliche Ankerstangen, Scheiben und Muttern dürfen verwendet werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:**

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004 liegt vor und wird archiviert
- Markierung der Setztiefe durch den Hersteller oder das Baustellenpersonal

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Verwendungszweck**  
 Montagekennwerte Ankerstangen

**Anhang B 2**

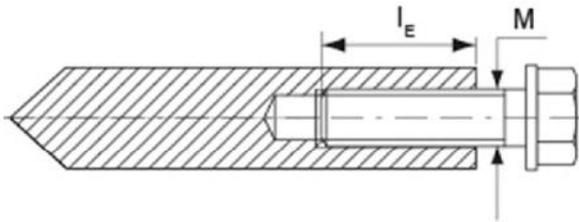
Appendix 7 / 26

**Tabelle B2: Montagekennwerte Innengewindeanker RG MI**

Nenngröße			M8	M10	M12	M16
Außendurchmesser	$d_H$	[mm]	12	16	18	22
Nomineller Bohrdurchmesser	$d_0$	[mm]	14	18	20	24
Bohrlochtiefe	$h_0$	[mm]	$h_0 = h_{ef}$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	90	90	125	160
Maximales Drehmoment	$T_{inst,max}$	[Nm]	10	20	40	80
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	55	65	75	95
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	[mm]	55	65	75	95
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>1)</sup>	$d_f$	[mm]	9	12	14	18
Mindestdicke des Betonbauteils	$h_{min}$	[mm]	120	126	165	208
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$	[mm]	18	23	26	35
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$	[mm]	8	10	12	16

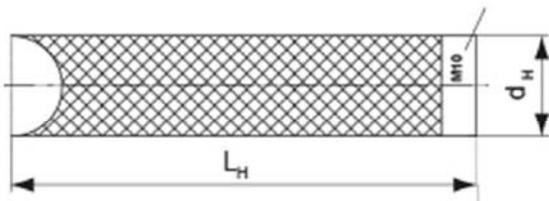
<sup>1)</sup> Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, Abschnitt 1.1 oder CEN/TS 1992-4-1, Abschnitt 1.2.3

**fischer Innengewindeanker RG MI**



Prägung: Ankergröße z. B.: M10  
 Nichtrostender Stahl zusätzlich A4 z. B.: M10 A4  
 Hochkorrosionsbeständiger Stahl zusätzlich C  
 z. B.: M10 C

Prägung



Befestigungsschrauben oder Ankerstangen einschließlich Muttern und Scheiben müssen hinsichtlich ihrer Stahlgüte und Festigkeitsklasse der Tabelle A1 entsprechen

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Verwendungszweck**  
 Montagekennwerte Innengewindeanker RG MI

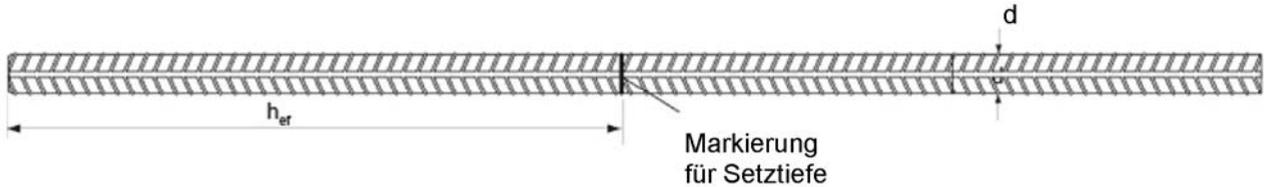
**Anhang B 3**

Appendix 8 / 26

<b>Betonstahl Durchmesser</b>			<b>8<sup>1)</sup></b>	<b>10<sup>1)</sup></b>	<b>12<sup>1)</sup></b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
Nomineller Bohrdurchmesser	d <sub>0</sub>	[mm]	(10)12	(12)14	(14)16	18	20	25
Bohrlochtiefe	h <sub>0</sub>	[mm]	h <sub>0</sub> = h <sub>ef</sub>					
Effektive Verankerungstiefe	h <sub>ef,min</sub>	[mm]	60	60	70	75	80	90
	h <sub>ef,max</sub>	[mm]	160	200	240	280	320	400
Minimaler Achsabstand	s <sub>min</sub>	[mm]	40	45	55	60	65	85
Minimaler Randabstand	c <sub>min</sub>	[mm]	40	45	55	60	65	85
Mindestdicke des Betonbauteils	h <sub>min</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + 30 ≥ 100			h <sub>ef</sub> + 2d <sub>0</sub>		

1) Beide Bohrerennendurchmesser sind möglich.

## Betonstahl



Eigenschaften von Betonstahl: Auszug aus EN 1992-1-1 Anhang C, Tabelle C.1 und C.2N

Produktart		Unverzinkte Stäbe und Betonstahl vom Ring	
Klasse		<b>B</b>	<b>C</b>
Charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$ oder $f_{0,2k}$ [MPa]		400 bis 600	
Mindestwert von $k = (f_t/f_y)_k$		≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast $\epsilon_{uk}$ [%]		≥ 5,0	≥ 7,5
Biegebarkeit		Biege-/Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) [%]	Nennendurchmesser des Stabes [mm]	≤ 8	± 6,0
		> 8	± 4,5
Verbund: Mindestwert der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$ (Ermittlung gem. EN 15630)	Nennendurchmesser des Stabes [mm]	8 bis 12	0,040
		> 12	0,056

### Rippenhöhe h:

Für die Rippenhöhen gilt:  $0,05 * d \leq h \leq 0,07 * d$

d = Nennendurchmesser des Betonstahls

fischer Injektionssystem FIS GREEN

Verwendungszweck  
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 4

Appendix 9 / 26

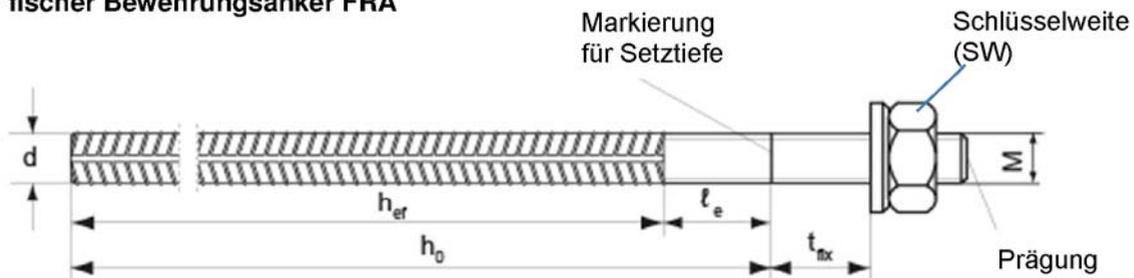
**Tabelle B4: Montagekennwerte Bewehrungsanker FRA**

Gewindedurchmesser			M12 <sup>1)</sup>	M16	M20
Nenn Durchmesser des Stabes	D	[mm]	12	16	20
Schlüsselweite	SW	[mm]	19	24	30
Nomineller Bohrdurchmesser	d <sub>0</sub>	[mm]	(14)	16	20
Bohrlochtiefe	h <sub>0</sub>	[mm]	h <sub>ef</sub> + ℓ <sub>e</sub>		
Abstand Betonoberfläche zur Schweissstelle	ℓ <sub>e</sub>	[mm]	100		
Effektive Verankerungstiefe	h <sub>ef,min</sub>	[mm]	70	80	90
	h <sub>ef,max</sub>	[mm]	140	220	300
Maximales Drehmoment	T <sub>inst,max</sub>	[Nm]	40	60	120
Minimaler Achsabstand	s <sub>min</sub>	[mm]	55	65	85
Minimaler Randabstand	c <sub>min</sub>	[mm]	55	65	85
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>2)</sup>	Vorsteckmontage	d <sub>f</sub>	14	18	22
	Durchsteckmontage	d <sub>f</sub>	18	22	26
Mindestdicke des Betonbauteils	h <sub>min</sub>	[mm]	h <sub>0</sub> + 30	h <sub>0</sub> + 2d <sub>0</sub>	

<sup>1)</sup> Beide Bohrennenn Durchmesser sind möglich

<sup>2)</sup> Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, Abschnitt 1.1 oder CEN/TS 1992-4-1, Abschnitt 1.2.3

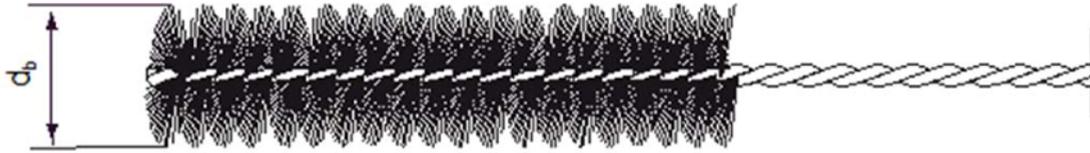
**fischer Bewehrungsanker FRA**



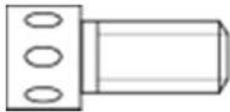
Prägung:  FRA (für nichtrostenden Stahl)  
 FRA C (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

**Tabelle B5: Kennwerte der Stahlbürste FIS BS**

Bohrdurchmesser	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25
Stahlbürstendurchmesser Nennmaß $d_b$	[mm]	11	14	16	20	20	25	26	27



**Reinigungsdüse**



**Tabelle B6: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit**

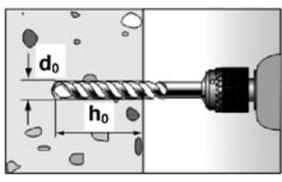
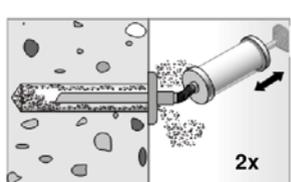
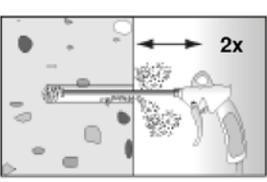
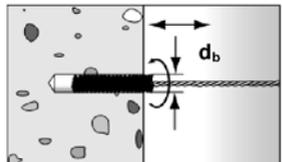
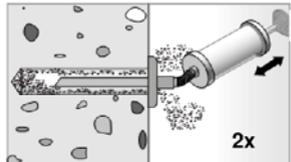
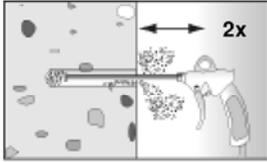
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten).

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> $t_{cure}$ [Minuten]
±0 bis +5	6 Stunden
>+5 bis +10	4 Stunden
>+10 bis +20	90
>+20 bis +30	60
>+30 bis +40	30

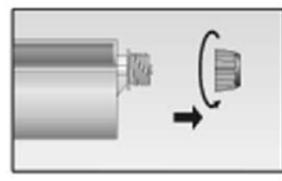
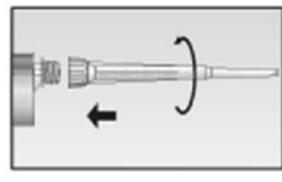
System Temperatur (Mörtel) [°C]	Maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$ [Minuten]
+5	13
+10	9
+20	5
+30	4
+40	2

<sup>1)</sup> In feuchtem Beton sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

## Montageanleitung Teil 1 Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser <math>d_0</math> und Bohrlochtiefe <math>h_0</math> siehe Tabellen <b>B1, B2, B3, B4</b>.</p>		
2		<p><math>h_{ef} \leq 10d</math> und <math>d_0 &lt; 18</math> mm: Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.</p>		<p><math>h_{ef} &gt; 10d</math> und/oder <math>d_0 \geq 18</math> mm: Bohrloch unter Verwendung von ölfreier Druckluft (<math>p &gt; 6</math> bar) zweimal mit Reinigungsdüse ausblasen.</p>
3		<p>Bohrloch zweimal mit einer passenden Stahlbürste ausbürsten (siehe Tabelle <b>B5</b>).</p>		
4		<p><math>h_{ef} \leq 10d</math> und <math>d_0 &lt; 18</math> mm: Bohrloch zweimal von Hand ausblasen.</p>		<p><math>h_{ef} &gt; 10d</math> und/oder <math>d_0 \geq 18</math> mm: Bohrloch unter Verwendung von ölfreier Druckluft (<math>p &gt; 6</math> bar) zweimal mit Reinigungsdüse ausblasen.</p>

### Kartuschenvorbereitung

5		<p>Verschlusskappe abschrauben.</p>
6		<p>Statikmischer aufschrauben. die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein.</p>
7		<p>Kartusche in die Auspresspistole legen.</p>
8		<p>Einen etwa 10 cm langen Mörtelstrang auspressen, bis dieser gleichmässig grau gefärbt ist. Nicht grau gefärbter Mörtel härtet nicht aus und ist zu verwerfen.</p>

fischer Injektionssystem FIS GREEN

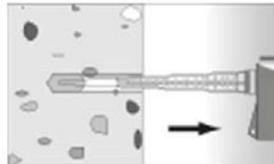
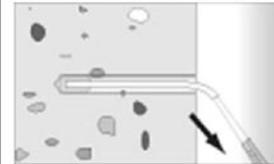
Verwendungszweck  
Montageanleitung Teil 1

Anhang B 7

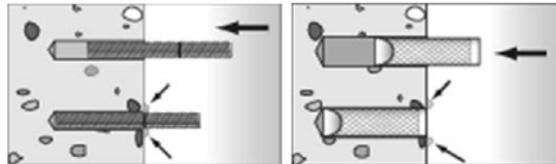
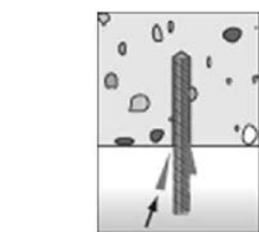
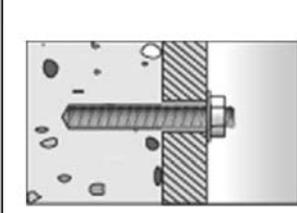
Appendix 12 / 26

## Montageanleitung Teil 2

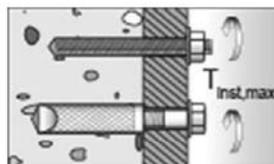
### Mörtelinjektion

9		<p>Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer vom Grund des Bohrloches her beginnen, um Hohlräume zu vermeiden.</p>		<p>Bei Bohrlochtiefen <math>\geq 150</math> mm Verlängerungsschlauch verwenden.</p>
---	---	---	--	---

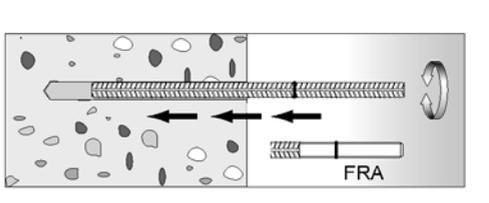
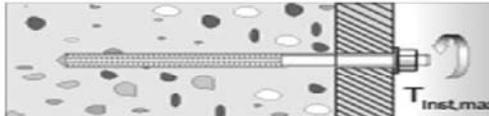
### Montage fischer Ankerstangen und Innengewindeanker RG MI

10		<p>Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Die Ankerstange oder den Innengewindeanker RG MI mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Befestigungselementes muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten.</p>
	 <p>Bei Überkopfmontage das Verankerungselement mit Keilen fixieren.</p>	 <p>Bei Durchsteckmontage das Durchgangsloch im Anbauteil mit Mörtel verfüllen.</p>

11		<p>Aushärtezeit abwarten <math>t_{\text{cure}}</math> siehe Tabelle <b>B6</b>.</p>
----	---	--

12		<p>Montage des Anbauteils <math>T_{\text{inst,max}}</math> siehe Tabellen <b>B1</b> oder <b>B6</b></p>
----	--	--

### Montage Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

10		<p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl verwenden. Betonstahl mit Setztiefenmarkierung versehen. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss an der Betonoberfläche Überschussmörtel austreten.</p>
11		<p>Aushärtezeit abwarten <math>t_{\text{cure}}</math> siehe Tabelle <b>B6</b>.</p>
12		<p>Montage des Anbauteils <math>T_{\text{inst,max}}</math> siehe Tabelle <b>B4</b></p>

fischer Injektionssystem FIS GREEN

Verwendungszweck  
Montageanleitung Teil 2

Anhang B 8

Appendix 13 / 26

**Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$	[-]	1,2				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I <sup>1)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	10,0	9,5	8,5	7,5
Temperaturbereich II <sup>1)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	9,0	8,5	7,5	6,5
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02				
	C30/37	[-]	1,04				
	C35/45	[-]	1,07				
	C40/50	[-]	1,08				
	C45/55	[-]	1,09				
	C50/60	[-]	1,10				
<b>Spalten</b>							
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 $h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 $h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$				

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B1

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem Beton. Bemessungsverfahren nach TR 029

**Anhang C 1**

Appendix 14 / 26

**Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe			M8	M10	M12	M16	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$	[-]	1,2				
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristischer Widerstand mit Schraube $N_{Rk,S}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	19	29	43	79
		8.8	[kN]	29	47	68	108
	Festigkeitsklasse 70	A4	[kN]	26	41	59	110
		C	[kN]	26	41	59	110
Teilsicherheitsfaktor $\gamma_{Ms,N}$ <sup>1)</sup>	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50			
		8.8	[-]	1,50			
	Festigkeitsklasse 70	A4	[-]	1,87			
		C	[-]	1,87			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	32	38	56	76	
Temperaturbereich II <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	30	35	51	70	
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02				
	C30/37	[-]	1,04				
	C35/45	[-]	1,07				
	C40/50	[-]	1,08				
	C45/55	[-]	1,09				
	C50/60	[-]	1,10				
<b>Spalten</b>							
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 $h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 $h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$				

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> Siehe Anhang B1

**Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstäben in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$	[-]	1,2					
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>								
Rech. Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I <sup>2)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II <sup>2)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02					
	C30/37	[-]	1,04					
	C35/45	[-]	1,07					
	C40/50	[-]	1,08					
	C45/55	[-]	1,09					
	C50/60	[-]	1,10					
<b>Spalten</b>								
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 $h_{ef}$					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 $h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$					

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> Siehe Anhang B1

**Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe			M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_2$	[-]	1,2		
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173
Teilsicherheitsfaktor	$\gamma_{Ms,N}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,40		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Rech. Durchmesser	d	[mm]	12	16	20
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I <sup>2)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II <sup>2)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,5
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02		
	C30/37	[-]	1,04		
	C35/45	[-]	1,07		
	C40/50	[-]	1,08		
	C45/55	[-]	1,09		
	C50/60	[-]	1,10		
<b>Spalten</b>					
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 $h_{ef}$		
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$		
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 $h_{ef}$		
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$		

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> Siehe Anhang B1

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl und Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton. (Bemessungsverfahren nach TR 029)

**Anhang C 3**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe	M8	M10	M12	M16	M20
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Abschnitt 5.2.3.3	k	[-]	2,0		

**Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe	M8	M10	M12	M16			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2
		8.8	[kN]	14,6	23,2	33,7	62,7
	Festigkeitsklasse	A4	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8
	70	C	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand $M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173
		8.8	[Nm]	30	60	105	266
	Festigkeitsklasse	A4	[Nm]	26	52	92	232
	70	C	[Nm]	26	52	92	232
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Abschnitt 5.2.3.3	k	[-]	2,0				

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen und Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

**Anhang C 4**

Appendix 17 / 26

**Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>								
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Abschnitt 5.2.3.3	k	[-]	2,0					

**Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe			M12	M16	M20
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>					
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,56		
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Abschnitt 5.2.3.3	k	[-]	2,0		

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen und Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

**Anhang C 5**

Appendix 18 / 26

**Tabelle C9: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2				
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I <sup>1)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	10,0	9,5	8,5	7,5
Temperaturbereich II <sup>1)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	9,0	8,5	7,5	6,5
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02				
	C30/37	[-]	1,04				
	C35/45	[-]	1,07				
	C40/50	[-]	1,08				
	C45/55	[-]	1,09				
	C50/60	[-]	1,10				
Faktor gem. CEN/TS-1992-4 Abschnitt 6.2.2.3	$k_8$	[-]	10,1				
<b>Spalten</b>							
Faktor gem. CEN/TS-1992-4 Abschnitt 6.2.3.1	$k_{ucr}$	[-]	10,1				
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$				
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$				

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B1

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem Beton. Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4

**Anhang C 6**

Appendix 19 / 26

**Tabelle C10: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe			M8	M10	M12	M16
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2			
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand mit Schraube $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	29	43	79
		8.8 [kN]	29	47	68	108
	Festigkeitsklasse	A4 [kN]	26	41	59	110
	70	C [kN]	26	41	59	110
Teilsicherheitsfaktor $\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50			
		8.8 [-]	1,50			
	Festigkeitsklasse	A4 [-]	1,87			
	70	C [-]	1,87			
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>						
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
Temperaturbereich I <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	32	38	56	76
Temperaturbereich II <sup>2)</sup>	$N_{Rk,p}^0$	[kN]	30	35	51	70
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02			
	C30/37	[-]	1,04			
	C35/45	[-]	1,07			
	C40/50	[-]	1,08			
	C45/55	[-]	1,09			
	C50/60	[-]	1,10			
Faktor gem. CEN/TS-1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.2.3	$k_8$	[-]	10,1			
<b>Spalten</b>						
Faktor gem. CEN/TS-1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.1	$k_{ucr}$	[-]	10,1			
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$			
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$			
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$			

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> Siehe Anhang B1

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton. Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4

**Anhang C 7**

Appendix 20 / 26

**Tabelle C11: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissemem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe	$\emptyset$	[mm]	8	10	12	14	16	20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,2					
<b>Stahlversagen</b>								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \times f_{uk}$					
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>								
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissemem Beton C20/25								
Temperaturbereich I <sup>1)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II <sup>1)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]	1,02					
	C30/37	[-]	1,04					
	C35/45	[-]	1,07					
	C40/50	[-]	1,08					
	C45/55	[-]	1,09					
	C50/60	[-]	1,10					
Faktor gem. CEN/TS-1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.2.3	$k_g$	[-]	10,1					
<b>Spalten</b>								
Faktor gem. CEN/TS-1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.1	$k_{ucr}$	[-]	10,1					
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$					

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B1

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissemem Beton. Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4

**Anhang C 8**

Appendix 21 / 26

**Tabelle C12: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe			M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]		1,2	
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173
Teilsicherheitsfaktor	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]		1,40	
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25					
Temperaturbereich I <sup>2)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II <sup>2)</sup>	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	6,5	6,5
Erhöhungsfaktor $\Psi_c$	C25/30	[-]		1,02	
	C30/37	[-]		1,04	
	C35/45	[-]		1,07	
	C40/50	[-]		1,08	
	C45/55	[-]		1,09	
	C50/60	[-]		1,10	
Faktor gem. CEN/TS-1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.2.3	$k_g$	[-]		10,1	
<b>Spalten</b>					
Faktor gem. CEN/TS-1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.1	$k_{ucr}$	[-]		10,1	
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]		$1,0 h_{ef}$	
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$	
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]		$2,26 h_{ef}$	
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]		$2 c_{cr,sp}$	

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

<sup>2)</sup> Siehe Anhang B1

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4

**Anhang C 9**

Appendix 22 / 26

**Tabelle C13: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 A_s \times f_{uk}$				
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.2.1	$k_2$	[-]	0,8				
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \times W_{el} \times f_{uk}$				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Faktor in Gleichung aus CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3	$k_3$	[-]	2,0				
<b>Betonkantenbruch</b>							
Effektive Verankerungslänge	$l_f$	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d_{nom})$				
Rechnerischer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20

**Tabelle C14: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe			M8	M10	M12	M16	
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0				
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2
		8.8	[kN]	14,6	23,2	33,7	62,7
	Festigkeitsklasse 70	A4	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8
		C	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.2.1	$k_2$	[-]	0,8				
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
Charakteristischer Widerstand $M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173
		8.8	[Nm]	30	60	105	266
	Festigkeitsklasse 70	A4	[Nm]	26	52	92	232
		C	[Nm]	26	52	92	232
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Faktor in Gleichung aus CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3	$k_3$	[-]	2,0				
<b>Betonkantenbruch</b>							
Effektive Verankerungslänge	$l_f$	[mm]	90	90	125	160	
Rechnerischer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	12	16	18	22	

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen und Innengewindeankern RG MI in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS

**Anhang C 10**

Appendix 23 / 26

**Tabelle C15: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe	Ø d	[mm]	8	10	12	14	16	20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0					
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>								
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	0,5 $A_s \times f_{uk}$					
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.2.1	$k_2$	[-]	0,8					
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>								
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 x $W_{el} \times f_{uk}$					
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>								
Faktor in Gleichung aus CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3	$k_3$	[-]	2,0					
<b>Betonkantenbruch</b>								
Effektive Verankerungslänge	$l_f$	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8d_{nom})$					
Rechnerischer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14	16	20

**Tabelle C16: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)**

Größe			M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0		
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.2.1	$k_2$	[-]	0,8		
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>					
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,56		
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Faktor in Gleichung aus CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3	$k_3$	[-]	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>					
Effektive Verankerungslänge	$l_f$	[mm]			
Rechnerischer Durchmesser	$d_{nom}$	[mm]	12	16	20

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen und Bewehrungsankern FRA in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

**Anhang C 11**

Appendix 24 / 26

**Tabelle C17: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Ankerstangen**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Temperaturbereich I und II</b>						
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,14	0,14	0,15	0,17	0,17

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**Tabelle C18: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Ankerstangen**

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Temperaturbereich I und II</b>						
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,09	0,07
$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm]	0,27	0,22	0,18	0,14	0,11

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**Tabelle C19: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Innengewindeanker RG MI**

Größe		M8	M10	M12	M16
<b>Temperaturbereich I und II</b>					
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,11	0,12	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,15	0,17	0,18	0,18

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**Tabelle C20: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Innengewindeanker RG MI**

Größe		M8	M10	M12	M16
<b>Temperaturbereich I und II</b>					
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,09
$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,27	0,22	0,18	0,14

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**fischer Injektionssystem FIS GREEN**

**Leistungen**

Verschiebungen Ankerstangen und Innengewindeanker

**Anhang C 12**

Appendix 25 / 26

**Tabelle C21: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Betonstahl**

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20
<b>Temperaturbereich I und II</b>								
δ <sub>N0</sub> -Faktor		[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
δ <sub>N∞</sub> -Faktor		[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,13	0,14	0,16	0,16	0,18	0,20

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**Tabelle C22: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Betonstahl**

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20
<b>Temperaturbereich I (-40°C / +40°C) und Temperaturbereich II (-40°C / +80°C)</b>								
δ <sub>V0</sub> -Faktor		[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07
δ <sub>V∞</sub> -Faktor		[mm/kN]	0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**Tabelle C23: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Bewehrungsanker FRA**

Größe	Ø	[mm]	M10	M12	M16
<b>Temperaturbereich I und II</b>					
δ <sub>N0</sub> -Faktor		[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,10	0,12
δ <sub>N∞</sub> -Faktor		[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,14	0,16	0,18

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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

**Tabelle C24: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Bewehrungsanker FRA**

Größe	Ø	[mm]	M10	M12	M16
<b>Temperaturbereich I und II</b>					
δ <sub>V0</sub> -Faktor		[mm/kN]	0,15	0,12	0,09
δ <sub>V∞</sub> -Faktor		[mm/kN]	0,22	0,18	0,14

<sup>1)</sup> Berechnung der Verschiebung:

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

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