

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0352  
vom 26. Juli 2023

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

fischer Injektionssystem FIS VL

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung in Beton

Hersteller

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

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

26 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

330499-01-0601, Edition 04/2020

Diese Fassung ersetzt

ETA-10/0352 vom 13. Mai 2020

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

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

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

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "fischer Injektionssystem FIS VL" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel fischer FIS VL, fischer FIS VL High Speed oder fischer FIS VL Low Speed und einem Stahlteil gemäß Anhang A4 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 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 B 3 bis B 5, C 1 bis C 6
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 bis C 4
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 7 und C 8
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Leistung nicht bewertet

#### 3.2 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 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 26. Juli 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

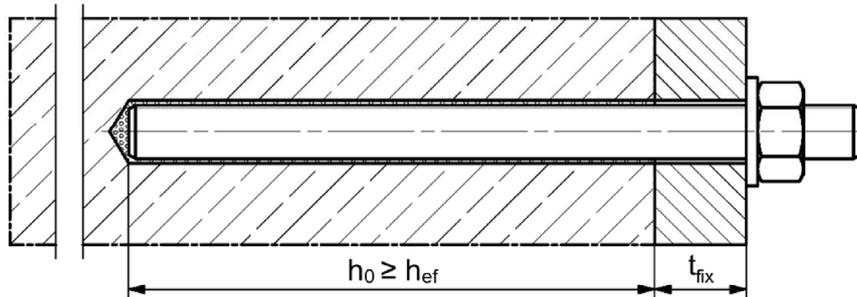
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Stiller

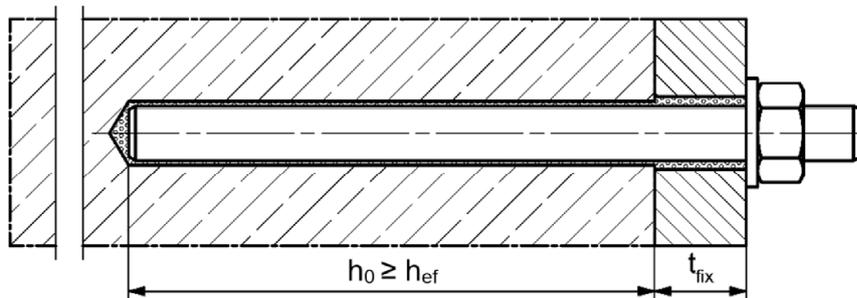
## Einbauzustände Teil 1

### fischer Ankerstange FIS A / RG und handelsübliche Gewindestange

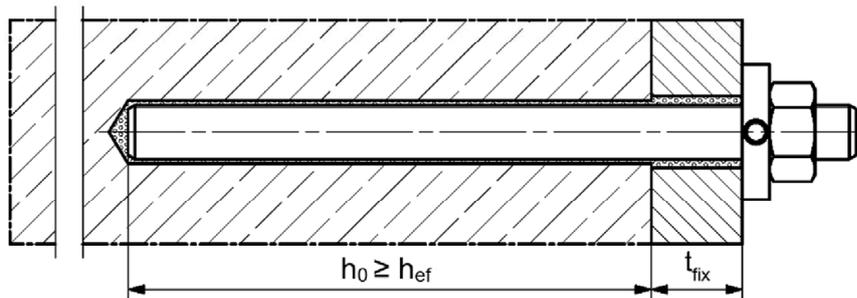
#### Vorsteckmontage



#### Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



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



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS VL

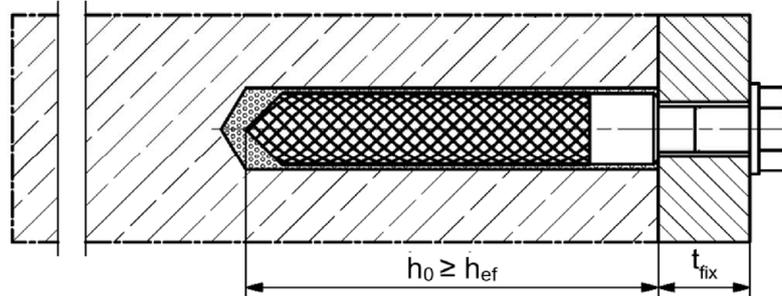
**Produktbeschreibung**  
Einbauzustände Teil 1

**Anhang A 1**

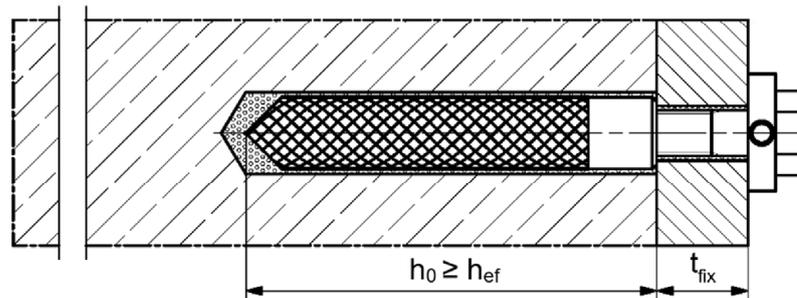
## Einbauzustände Teil 2

### Innengewindeanker RG M I

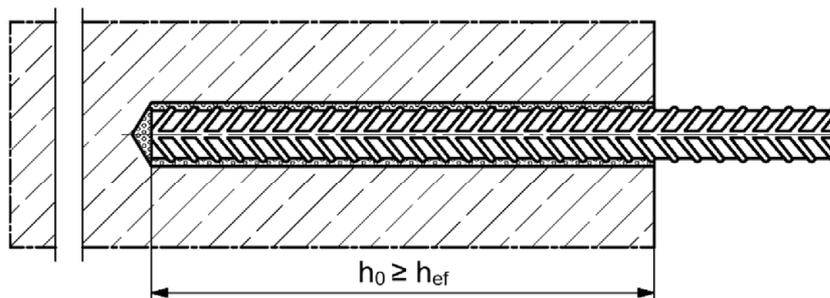
#### Vorsteckmontage



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



### Betonstahl



Abbildungen nicht maßstäblich

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS VL

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustände Teil 2

**Anhang A 2**

## Übersicht Systemkomponenten Teil 1

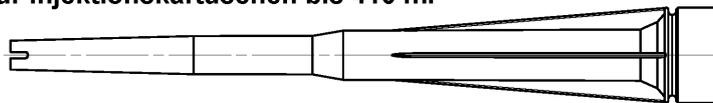
### Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



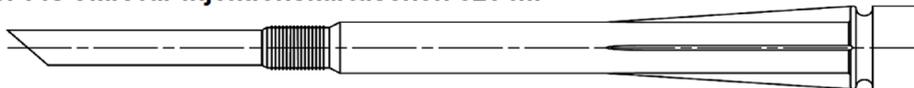
### Injektionskartusche (Koaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 100 ml, 150 ml, 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



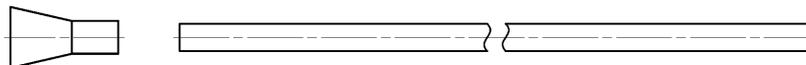
### Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



### Statikmischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml



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



### Reinigungsbürste BS



### Ausbläser AB G



### Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS VL

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

**Anhang A 3**

## Übersicht Systemkomponenten Teil 2

### fischer Ankerstange

Größen: M6, M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30

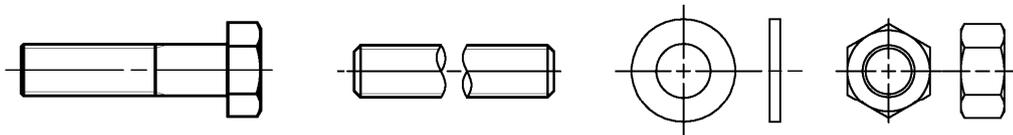


### fischer Innengewindeanker RG M I

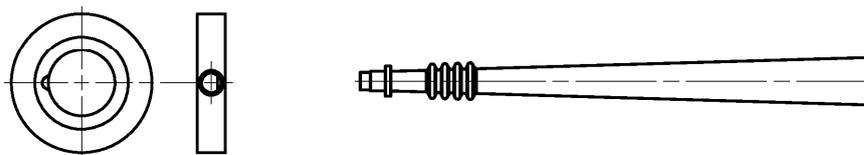
Größen: M8, M10, M12, M16, M20



### Schraube / Gewindestange / Scheibe / Mutter



### fischer Verfüllscheibe mit Injektionshilfe



### Betonstahl

Nenn Durchmesser:  $\phi 8$ ,  $\phi 10$ ,  $\phi 12$ ,  $\phi 14$ ,  $\phi 16$ ,  $\phi 20$



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS VL

### Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2; Stahlteile

Anhang A 4

**Tabelle A5.1: Werkstoffe**

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl verzinkt	Nichtrostender Stahl R gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständig- keitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständig- keitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 4,8, 5,8 oder 8,8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462; EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 4, 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-2:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	fischer Innengewinde- anker RG M I	Festigkeitsklasse 5,8 EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
6	Handelsübliche Schraube oder Gewindestange für fischer Innengewinde- anker RG M I	Festigkeitsklasse 5,8 oder 8,8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung
7	fischer Verfüllscheibe	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ , EN ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
8	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit $f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1:2004/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ( $A_5 > 8\%$ )		
fischer Injektionssystem FIS VL				<b>Anhang A 5</b>
Produktbeschreibung Werkstoffe				

**Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1**

**Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien**

Beanspruchung der Verankerung		FIS VL mit ...					
		Ankerstange		Innengewindeanker RG M I		Betonstahl	
							
Hammerbohren mit Standardbohrer 		Alle Größen					
Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD", DreBo „D-Plus“, DreBo „D-Max“) 		Bohrernennendurchmesser (d <sub>0</sub> ) 12 mm bis 35 mm					
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	Alle Größen	Tabelle: C1.1 C4.1	Alle Größen	Tabelle: C2.1 C4.1	Alle Größen	Tabelle: C3.1 C4.1
	gerissenen Beton	M8 bis M20	C5.1 C7.1	- <sup>1)</sup>	C6.1 C7.2	φ 10 bis φ 20	C6.2 C8.1
Seismische Leistungskategorie	C1 C2	- <sup>1)</sup>					
Nutzungskategorie	11 Trockener oder nasser Beton	alle Größen					
	12 Wasser-gefülltes Bohrloch <sup>2)</sup>	M 12 bis M 30	Alle Größen		- <sup>1)</sup>		
Einbaurichtung		D3 (horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage)					
Einbautemperatur		T <sub>i,min</sub> = -10 °C bis T <sub>i,max</sub> = +40 °C Für die übliche Temperaturveränderung nach dem Einbau					
Gebrauchstemperturbereiche	Temperaturbereich I	-40 °C bis +80 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)			
	Temperaturbereich II	-40 °C bis +120 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +120 °C; maximale Langzeittemperatur +72 °C)			
<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet <sup>2)</sup> Gilt für Shuttlekartuschen mit 360 ml, 825 ml und Koaxialkartuschen mit 380 ml, 400 ml, 410 ml							
fischer Injektionssystem FIS VL						<b>Anhang B 1</b>	
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1							

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: ETA-10/0352

## Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen nach Anhang A 5 Tabelle A5.1.

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Stahlbetonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

### 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 VL

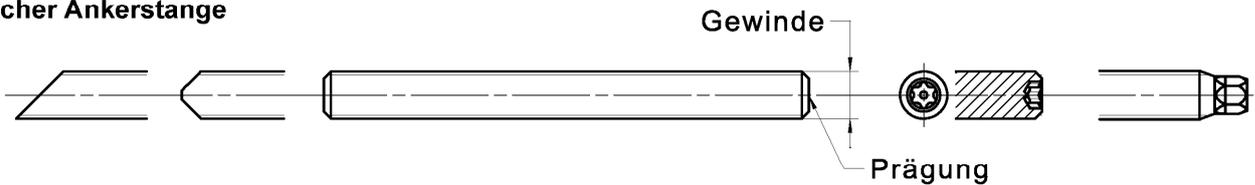
**Verwendungszweck**  
Spezifikationen Teil 2

**Anhang B 2**

**Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Ankerstangen**

Ankerstangen		Gewinde	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$	[mm]	8	10	12	14	18	24	28	30	35	
Bohrlochtiefe	$h_0$		$h_0 \geq h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		50	60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{ef, max}$		72	160	200	240	320	400	480	540	600	
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min}$		40	40	45	55	65	85	105	125	140	
	$c_{min}$											
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage $d_f$		7	9	12	14	18	22	26	30	33	
	Durchsteckmontage $d_f$		9	12	14	16	20	26	30	33	40	
Minimale Dicke des Betonbauteils	$h_{min}$		$h_{ef} + 30 (\geq 100)$					$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$		[Nm]	5	10	20	40	60	120	150	200	300

**fischer Ankerstange**



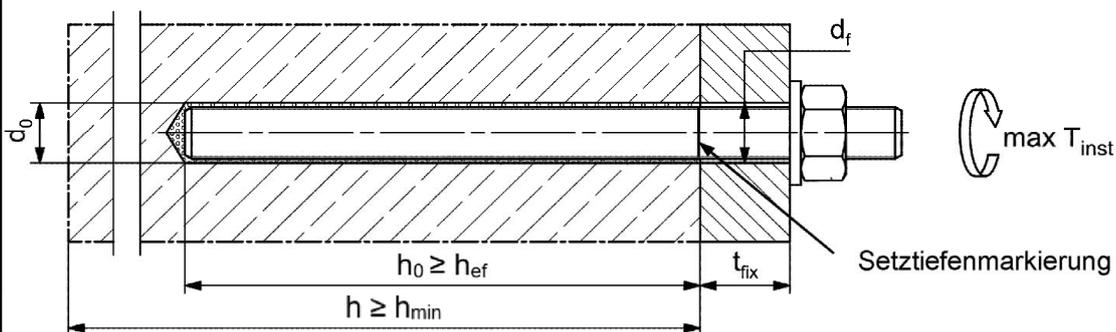
**Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:**

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:**



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

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 5, Tabelle A5.1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS VL

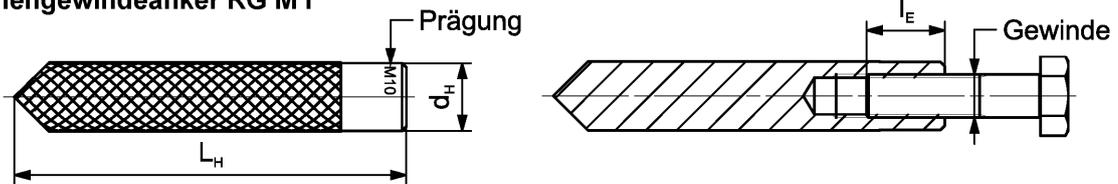
**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte Ankerstangen

**Anhang B 3**

**Tabelle B4.1: Montagekennwerte für fischer Innengewindeanker RG M I**

Innengewindeanker RG M I		Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20
Hülsendurchmesser	$d_{nom} = d_H$	[mm]	12	16	18	22	28
Bohrernennendurchmesser	$d_0$		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 Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$		55	65	75	95	125
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f$		9	12	14	18	22
Mindestdicke des Betonbauteils	$h_{min}$		120	125	165	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$		18	23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$		8	10	12	16	20
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$		[Nm]	10	20	40	80

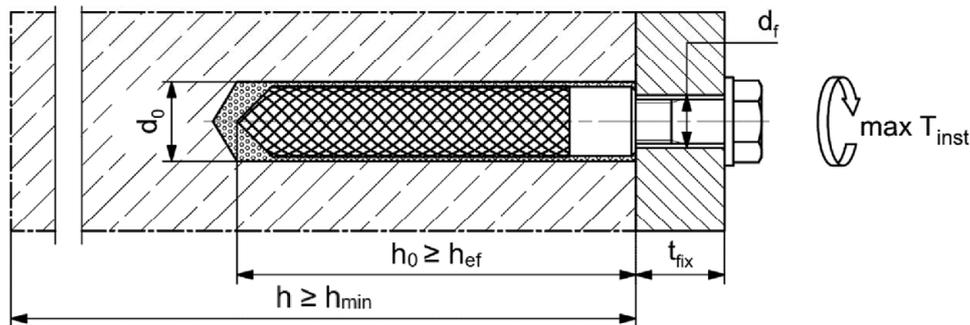
**fischer Innengewindeanker RG M I**



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

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 5, Tabelle A5.1 entsprechen

**Einbauzustände:**



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS VL

**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG M I

**Anhang B 4**

**Tabelle B5.1: Montagekennwerte für Betonstahl**

Stabnennendurchmesser		$\phi$	8 <sup>1)</sup>		10 <sup>1)</sup>		12 <sup>1)</sup>		14	16	20
Bohrernennendurchmesser	$d_0$	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25
Bohrlochtiefe	$h_0$		$h_0 \geq h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		60	60	70	75	80	90			
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	400			
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min}$ =		40	45	55	60	65	85			
	$c_{min}$										
Mindestdicke des Betonbauteils	$h_{min}$	$h_{ef} + 30$ ( $\geq 100$ )				$h_{ef} + 2d_0$					

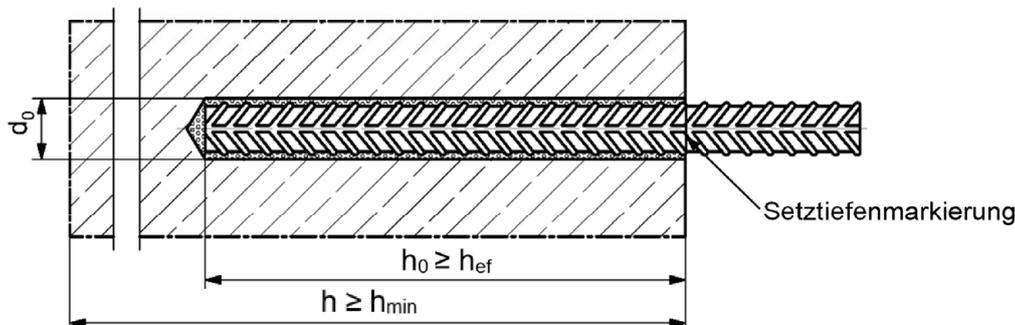
<sup>1)</sup> Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

**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

fischer Injektionssystem FIS VL

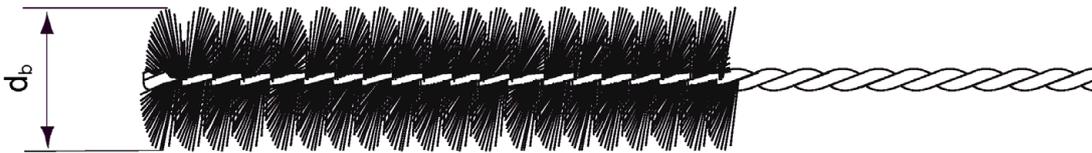
**Verwendungszweck**  
Montagekennwerte Betonstahl

**Anhang B 5**

**Tabelle B6.1: Kennwerte der Reinigungsbürsten BS (Stahlbürste mit Stahlborsten)**

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrerennendurchmesser

Bohrerenn- durchmesser	$d_0$	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35
Stahlbürsten- durchmesser BS	$d_b$		9	11	14	16	20		25	26	27	30	40	



**Tabelle B6.2 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> $t_{cure}$		
	FIS VL High Speed	FIS VL	FIS VL Low Speed	FIS VL High Speed	FIS VL	FIS VL Low Speed
-10 bis -5 <sup>2)</sup>	>5 min	-	-	12 h	-	-
> -5 bis 0 <sup>2)</sup>	5 min	>13 min	-	3 h	24 h	-
> 0 bis 5 <sup>2)</sup>	5 min	13 min	>20 min	3 h	3 h	6 h
> 5 bis 10	3 min	9 min	20 min	50 min	90 min	3 h
> 10 bis 20	1 min	5 min	10 min	30 min	60 min	2 h
> 20 bis 30	-	4 min	6 min	-	45 min	60 min
> 30 bis 40	-	2 min	4 min	-	35 min	30 min

<sup>1)</sup> Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

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

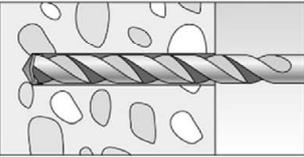
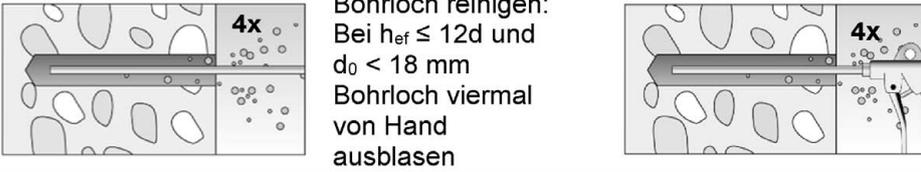
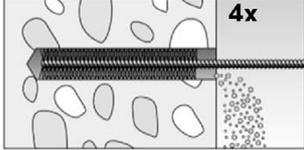
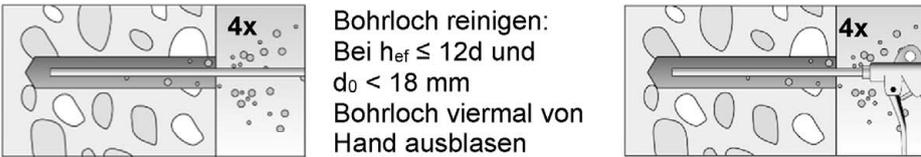
fischer Injektionssystem FIS VL

**Verwendungszweck**  
Kennwerte der Reinigungsbürsten  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

**Anhang B 6**

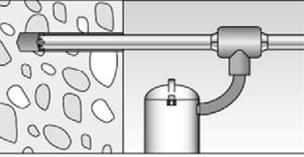
## Montageanleitung Teil 1

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

<b>1</b>		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser $d_0$ und Bohrlochtiefe $h_0$ siehe <b>Tabellen B3.1, B4.1, B5.1</b>	
<b>2</b>		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen	Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ( $p \geq 6$ bar)
<b>3</b>		Bohrloch viermal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $\geq 30$ mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe <b>Tabelle B6.1</b>	
<b>4</b>		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen	Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ( $p \geq 6$ bar)

Mit Schritt 5 fortfahren

### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

<b>1</b>		Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe <b>Tabelle B1.1</b> ) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen
<b>2</b>		Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten.  Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser $d_0$ und Bohrlochtiefe $h_0$ siehe <b>Tabellen B3.1, B4.1, B5.1</b>

Mit Schritt 5 fortfahren

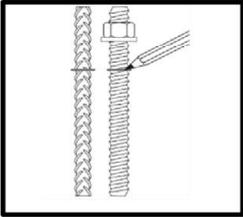
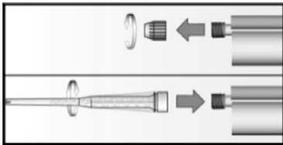
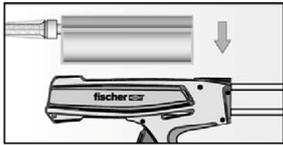
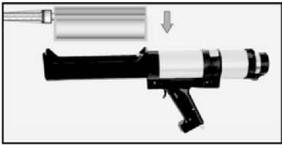
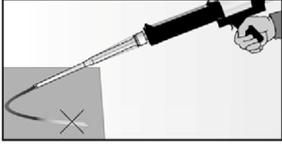
fischer Injektionssystem FIS VL

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung Teil 1

**Anhang B 7**

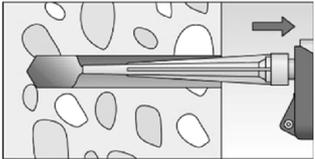
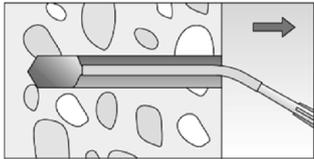
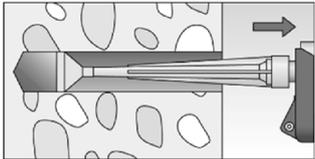
## Montageanleitung Teil 2

### Kartuschenvorbereitung

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

Mit Schritt 9 fortfahren

### Mörtelinjektion

9	 <p>Für <math>h_0 = h_{ef}</math> ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Für <math>h_0 &gt; h_{ef}</math> wird mehr Mörtel benötigt. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden.</p>	 <p>Bei Bohrlochtiefen <math>\geq 150</math> mm Verlängerungsschlauch verwenden.</p>	 <p>Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern (<math>h_0 &gt; 250</math> mm) Injektionshilfe verwenden.</p>
---	---	--	--

Mit Schritt 10 fortfahren

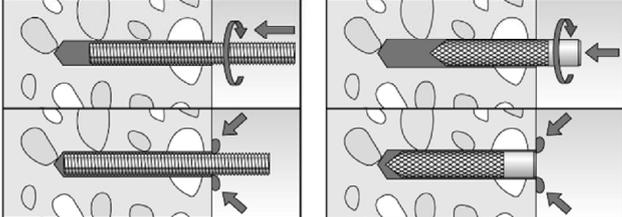
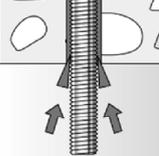
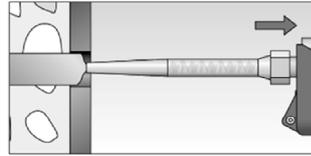
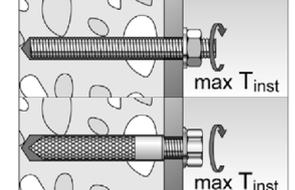
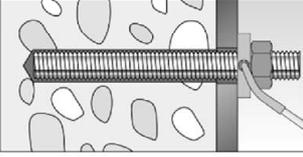
fischer Injektionssystem FIS VL

Verwendungszweck  
Montageanleitung Teil 2

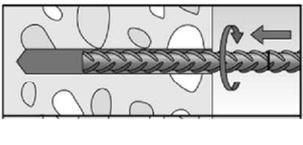
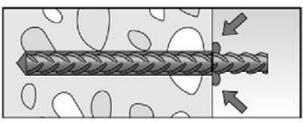
Anhang B 8

### Montageanleitung Teil 3

#### Montage Ankerstange und fischer Innengewindeanker RG M I

10		<p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Die Ankerstange oder den Innengewindeanker RG M I mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p>
	 <p>Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. Zentrierkeile) fixieren</p>	 <p>Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen</p>
11	 <p>Aushärtezeit abwarten, <math>t_{cure}</math> siehe <b>Tabelle B6.2</b></p>	<p>12</p>  <p>Montage des Anbauteils, <math>\max T_{inst}</math> siehe <b>Tabellen B3.1 und B4.1</b></p>
Option		<p>Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit <math>\geq 50 \text{ N/mm}^2</math> (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS VL, FIS HB, FIS SB, FIS V, FIS V Plus, FIS EM Plus). <b>ACHTUNG:</b> Bei Verwendung der Verfüllscheibe reduziert sich <math>t_{fix}</math> (Nutzlänge des Ankers)</p>

#### Montage Betonstahl

10		<p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl mit markierter Setztiefe verwenden. Den Betonstahl kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls.</p>
		<p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p>
11		<p>Aushärtezeit abwarten, <math>t_{cure}</math> siehe <b>Tabelle B6.2</b></p>

fischer Injektionssystem FIS VL

Verwendungszweck  
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 9

**Tabelle C1.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen**

Anker- / Gewindestange		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30			
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung <sup>3)</sup></b>													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	8	15(13)	23(21)	33	63	98	141	184	224
			5.8		10	19(17)	29(27)	43	79	123	177	230	281
			8.8		16	29(27)	47(43)	68	126	196	282	368	449
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		10	19	29	43	79	123	177	230	281
			70		14	26	41	59	110	172	247	322	393
			80		16	30	47	68	126	196	282	368	449
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</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 Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		2,86								
			70		1,50 <sup>2)</sup> / 1,87								
			80		1,60								
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung <sup>3)</sup></b>													
<b>Ohne Hebelarm</b>													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$	Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[kN]	4	9(8)	14(13)	20	38	59	85	110	135
			5.8		6	11(10)	17(16)	25	47	74	106	138	168
			8.8		8	15(13)	23(21)	34	63	98	141	184	225
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		5	9	15	21	39	61	89	115	141
			70		7	13	20	30	55	86	124	161	197
			80		8	15	23	34	63	98	141	184	225
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0										
<b>Mit Hebelarm</b>													
Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$	Stahl, verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	[Nm]	6	15(13)	30(27)	52	133	259	448	665	899
			5.8		7	19(16)	37(33)	65	166	324	560	833	1123
			8.8		12	30(26)	60(53)	105	266	519	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		7	19	37	65	166	324	560	833	1123
			70		10	26	52	92	232	454	784	1167	1573
			80		12	30	60	105	266	519	896	1333	1797
<b>Teilsicherheitsbeiwerte <sup>1)</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 Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		2,38								
			70		1,25 <sup>2)</sup> / 1,56								
			80		1,33								
<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 $A_5 > 12\%$ (z.B. fischer Ankerstangen) <sup>3)</sup> Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt AS für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.													
fischer Injektionssystem FIS VL										<b>Anhang C 1</b>			
<b>Leistungen</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen													

<b>Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Innengewindeankern RG M I</b>									
<b>Innengewindeanker RG M I</b>				<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
			8.8		29	47	68	108	179
		Festigkeitsklasse	R		26	41	59	110	172
			HCR		26	41	59	110	172
<b>Teilsicherheitsbeiwerte<sup>1)</sup></b>									
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{Ms,N}$	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
		Festigkeitsklasse	R		1,87				
			HCR		1,87				
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung</b>									
<b>Ohne Hebelarm</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube	$V^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
			8.8		14,6	23,2	33,7	54,0	90,0
		Festigkeitsklasse	R		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
			HCR		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
Duktilitätsfaktor		$k_7$	[-]	1,0					
<b>Mit Hebelarm</b>									
Charakt. Widerstand mit Schraube	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
			8.8		30	60	105	266	519
		Festigkeitsklasse	R		26	52	92	232	454
			HCR		26	52	92	232	454
<b>Teilsicherheitsbeiwerte<sup>1)</sup></b>									
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
		Festigkeitsklasse	R		1,56				
			HCR		1,56				
<sup>1)</sup> Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen									
fischer Injektionssystem FIS VL							<b>Anhang C 2</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Innengewindeankern RG M I									

<b>Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Betonstahl</b>								
<b>Stabnennendurchmesser</b>		$\phi$	8	10	12	14	16	20
<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]	$k_6^{(1)} \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$					
Duktilitätsfaktor	$k_7$	[-]	1,0					
<b>Mit Hebelarm</b>								
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(2)}$					
<p>1) Gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.2.2.3.1  <math>k_6 = 0,6</math> für Dübel aus Kohlenstoffstahl mit <math>f_{uk} \leq 500 \text{ N/mm}^2</math>  <math>= 0,5</math> für Dübel aus Kohlenstoffstahl mit <math>500 &lt; f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2</math>  <math>= 0,5</math> für Dübel aus nichtrostendem Stahl</p> <p>2) <math>f_{uk}</math> ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen</p>								
fischer Injektionssystem FIS VL							<b>Anhang C 3</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Betonstahl								

**Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung**

Größe		Alle Größen									
<b>Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung</b>											
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	Siehe Anhänge C 5 bis C 6								
<b>Faktoren für Betondruckfestigkeiten &gt; C20/25</b>											
Erhöhungsfaktor $\psi_c$ für gerissenen oder ungerissenen Beton	C25/30	[-]	1,05								
	C30/37		1,10								
	C35/45		1,15								
	C40/50		1,19								
	C45/55		1,22								
	C50/60		1,26								
<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 kegelförmigen 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 Dauerzugbelastung</b>											
Temperaturbereich	[°C]		50 / 80				72 / 120				
Faktor	$\Psi_{sus}^0$	[-]	0,74				0,87				
<b>Querzugbeanspruchung</b>											
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Faktor für Betonausbruch	$k_B$	[-]	2,0								
<b>Betonkantenausbruch</b>											
Effektive Länge des Stahlteils unter Querzugbelastung	$l_f$	[mm]	Für $d_{nom} \leq 24$ mm: min ( $h_{ef}$ ; 12 $d_{nom}$ ) Für $d_{nom} > 24$ mm: min ( $h_{ef}$ ; 8 $d_{nom}$ ; 300 mm)								
<b>Rechnerische Durchmesser</b>											
Größe			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
fischer Ankerstange und Standard-Gewindestange	$d_{nom}$	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30
Innengewindeanker RG M I	$d_{nom}$		- <sup>1)</sup>	12	16	18	22	28	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>	- <sup>1)</sup>
Stabnenndurchmesser	$\phi$	[mm]	8	10	12	14	16	16	16	20	20
Betonstahl	$d_{nom}$		8	10	12	14	16	16	16	20	20
<sup>1)</sup> Dübelvariante nicht Bestandteil der ETA											
fischer Injektionssystem FIS VL										<b>Anhang C 4</b>	
<b>Leistungen</b> Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung											

<b>Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton</b>													
<b>Anker- / Gewindestange</b>			<b>M6</b>	<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>													
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30		
<b>Ungerissener Beton</b>													
<b>Charakteristischer Verbundwiderstand im ungerissenen Beton C20/25</b>													
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5
	II: 72 °C / 120 °C				6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) <sup>1)</sup>													
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
	II: 72 °C / 120 °C				- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
<b>Montagebeiwerte</b>													
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
Wassergefülltes Bohrloch			- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>							
<b>Gerissener Beton</b>													
<b>Charakteristischer Verbundwiderstand im gerissenen Beton C20/25</b>													
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	- <sup>2)</sup>	5,5	6,0	6,0	6,0	5,5	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
	II: 72 °C / 120 °C				- <sup>2)</sup>	4,5	5,0	6,0	6,0	5,0	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) <sup>1)</sup>													
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	5,0	5,0	4,5	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
	II: 72 °C / 120 °C				- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	4,0	4,0	4,0	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>
<b>Montagebeiwerte</b>													
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	- <sup>2)</sup>	1,0					- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>		
Wassergefülltes Bohrloch			- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	1,2 <sup>1)</sup>			- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>	- <sup>2)</sup>		
<sup>1)</sup> Gilt für Shuttlekartuschen mit 360 ml, 825 ml und Koaxialkartuschen mit 380 ml, 400 ml, 410 ml <sup>2)</sup> Keine Leistung bewertet													
fischer Injektionssystem FIS VL										<b>Anhang C 5</b>			
<b>Leistungen</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen													

<b>Tabelle C6.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Innengewindeankern RG M I im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener Beton</b>									
Innengewindeanker RG M I			M8	M10	M12	M16	M20		
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	18	22	28		
<b>Ungerissener Beton</b>									
<b>Charakteristischer Verbundwiderstand im ungerissenen Beton C20/25</b>									
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>									
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5	
	II: 72 °C / 120 °C			9,0	8,0	8,0	7,5	7,0	
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch <sup>1)</sup>)</u>									
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,0	9,0	9,0	8,5	8,0	
	II: 72 °C / 120 °C			7,5	6,5	6,5	6,0	6,0	
<b>Montagebeiwerte</b>									
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0						
Wassergefülltes Bohrloch			1,2 <sup>1)</sup>						
<sup>1)</sup> Gilt für Shuttlekartuschen mit 360 ml, 825 ml und Koaxialkartuschen mit 380 ml, 400 ml, 410 ml									
<b>Tabelle C6.2: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton</b>									
<b>Stabennendurchmesser</b>			$\phi$	8	10	12	14	16	20
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	
<b>Ungerissener Beton</b>									
<b>Charakteristischer Verbundwiderstand im ungerissenen Beton C20/25</b>									
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>									
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5
	II: 72 °C / 120 °C			9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0
<b>Montagebeiwerte</b>									
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0						
<b>Gerissener Beton</b>									
<b>Charakteristischer Verbundwiderstand im gerissenen Beton C20/25</b>									
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>									
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	- <sup>1)</sup>	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5
	II: 72 °C / 120 °C			- <sup>1)</sup>	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0
<b>Montagebeiwerte</b>									
Trockener oder nasser Beton	$\gamma_{inst}$	[-]	- <sup>1)</sup>	1,0					
<sup>1)</sup> Keine Leistung bewertet									
fischer Injektionssystem FIS VL							<b>Anhang C 6</b>		
<b>Leistungen</b> Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Innengewindeanker RG M I und Betonstahl									

<b>Tabelle C7.1: Verschiebungen für Ankerstangen</b>										
<b>Ankerstange</b>		<b>M6</b>	<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung<sup>1)</sup></b>										
<b>Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>										
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
<b>Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>										
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	- <sup>3)</sup>	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		- <sup>3)</sup>	0,25	0,27	0,30	0,30	0,30	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>	- <sup>3)</sup>
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung<sup>2)</sup></b>										
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>										
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\tau$ = einwirkende Verbundspannung 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					
3) Keine Leistung bewertet										
<b>Tabelle C7.2: Verschiebungen für fischer Innengewindeanker RG M I</b>										
<b>Innengewindeanker RG M I</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>				
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung<sup>1)</sup></b>										
<b>Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>										
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14				
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,14	0,15	0,16	0,18				
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung<sup>2)</sup></b>										
<b>Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>										
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12				
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,14	0,14	0,14	0,14	0,14				
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 Verbundspannung 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 VL							<b>Anhang C 7</b>			
<b>Leistungen</b> Verschiebungen Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG M I										

**Tabelle C8.1: Verschiebungen für Betonstahl**

Stabnenn- durchmesser	$\phi$	8	10	12	14	16	20
<b>Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung<sup>1)</sup></b>							
<b>Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>							
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12
<b>Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>							
$\delta_{N0}$ -Faktor	[mm/(N/mm <sup>2</sup> )]	- <sup>3)</sup>	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		- <sup>3)</sup>	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30
<b>Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung<sup>2)</sup></b>							
<b>Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II</b>							
$\delta_{V0}$ -Faktor	[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10
<sup>1)</sup> Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\tau$ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung				<sup>2)</sup> 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			
<sup>3)</sup> Keine Leistung bewertet							
fischer Injektionssystem FIS VL							<b>Anhang C 8</b>
Leistungen Verschiebungen Betonstahl							