

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0012
vom 19. März 2015

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

fischer Injektionssystem FIS EM

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

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

Herstellungsbetrieb

fischerwerke

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

35 Seiten, davon 3 Anhänge

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

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

- einer Gewindestange in den Größen M8 bis M30,
- einem fischer Innengewindeanker RG MI in den Größen M8 bis M20,
- einem Betonrippenstahl in den Größen $\phi = 8$ bis 40 mm oder
- einem fischer Bewehrungsanker FRA in den Größen M12 bis M24.

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 unter statischen und quasi-statischen Einwirkungen für Bemessung nach TR 029 oder CEN/TS 1992-4:2009, Verschiebungen	Siehe Anhang C 1 bis C 14
Charakteristische Werte für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2 für die Bemessung nach Technical Report TR 045, Verschiebungen	Siehe Anhang C 15 bis C 18

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

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

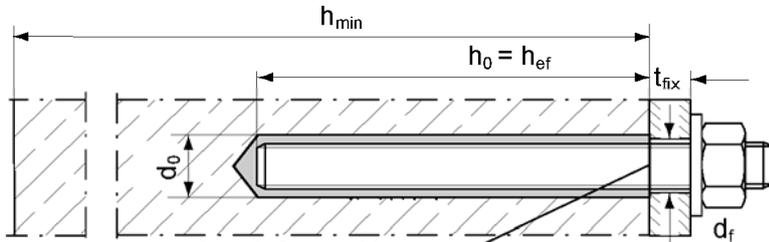
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. März 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

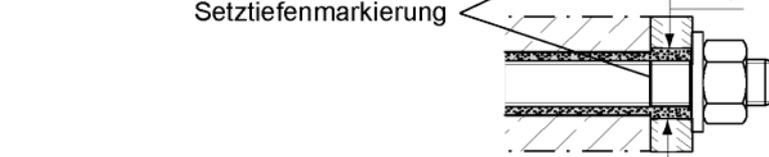
Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

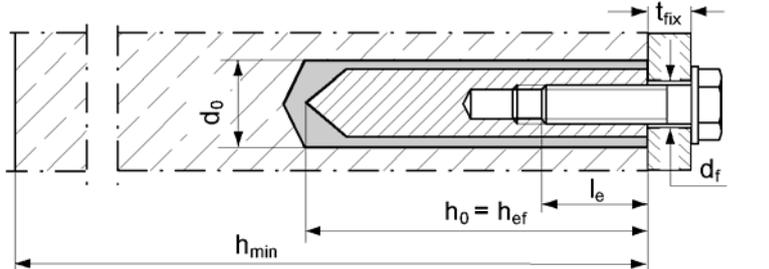
Einbauzustände



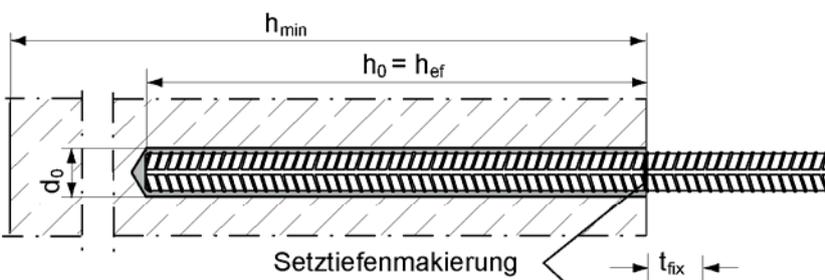
Ankerstange
Vorsteckmontage



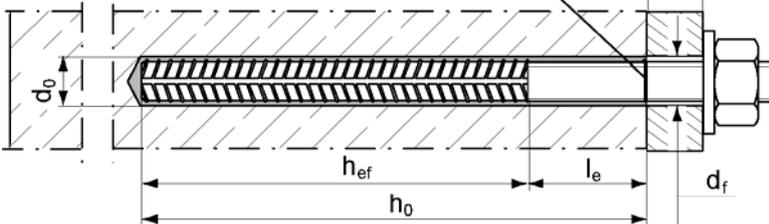
Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



fischer Innengewindeanker RG MI
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl



fischer Bewehrungsanker FRA
Vorsteckmontage

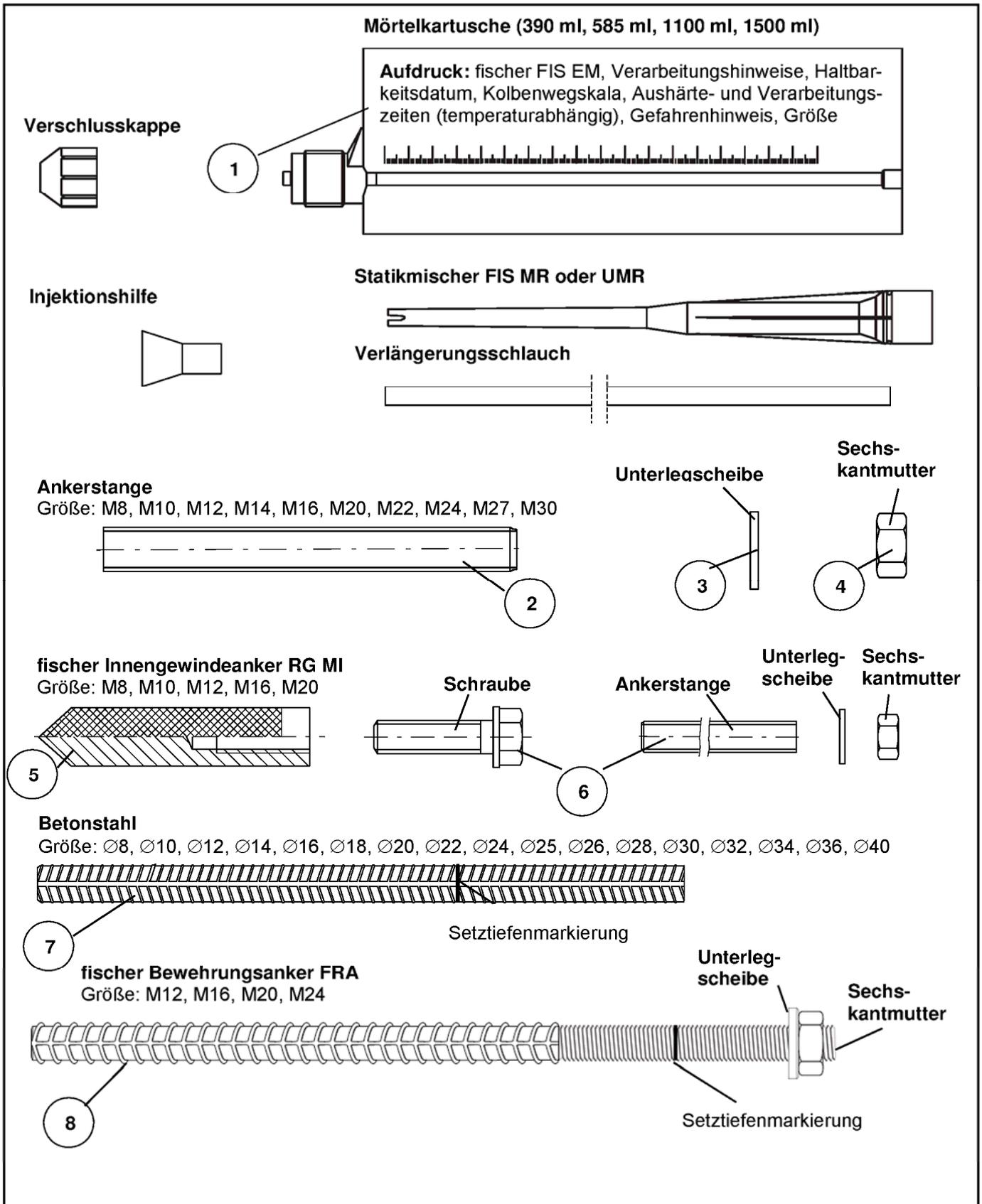


fischer Bewehrungsanker FRA
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

fischer Injektionssystem FIS EM

Produktbeschreibung
Einbauzustände

Anhang A 1



fischer Injektionssystem FIS EM

Produktbeschreibung
 Kartusche/Statikmischer/Stahlteile

Anhang A 2

Tabelle A1: Materials

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
		Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl c
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1: 2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN 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; EN ISO 898-2:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN 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 EN ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	fischer 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 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
6	Schraube oder Gewindestange für fischer Innengewindeanker	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
7	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 and AC:2010, Annex C	Stäbe und Betonstähle vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k siehe Anhang B 5)		
8	fischer Bewehrungsanker FRA	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k siehe Anhang B 5)	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014	

fischer Injektionssystem FIS EM

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 3

Angaben zum Verwendungszweck (Teil 1)

Tabelle B1: Übersicht Nutzungskategorien und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		FIS EM mit ...							
		Ankerstange 		fischer Innengewindeanker RG MI 		Betonstahl 		fischer Bewehrungsanker FRA 	
Hammerbohren		all sizes							
Diamantbohren		all sizes							
Statische und quasi-statische Belastung, im ungerissenen Beton	gerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1, C2, C9, C10	alle Größen	Tabellen: C3, C4, C11, C12	alle Größen	Tabellen: C5, C6, C13, C14	alle Größen	Tabellen: C7, C8, C15, C16
Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren)	C1	M10 – M30	Tabelle C17				Ø 10 – Ø32	Tabelle C18	
	C2	M12, M16, M20, M24	Tabelle C19	-----			----	----	----
Nutzungskategorie	trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	wassergefülltes Bohrloch	alle Größen							
Einbau Temperatur		+5°C bis +40°C							
Gebrauchstemperaturbereich	Temperaturbereich I	-40°C bis +60°C		Maximale Langzeittemperatur +35°C und Maximale Kurzzeittemperatur +60°C)					
	Temperaturbereich II	-40°C bis +72°C		(Maximale Langzeittemperatur +50°C und Maximale Kurzzeittemperatur +72°C)					
<p>Verankerungsgrund:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206:2013 • Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 <p>Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder Hochkorrosionsbeständiger Stahl) • Bauteile im Freien einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe (nichtrostender Stahl oder Hochkorrosionsbeständiger Stahl) • Bauteile in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder Hochkorrosionsbeständiger Stahl) • Bauteile in Feuchträumen oder unter anderen besonders aggressiven Bedingungen (Hochkorrosionsbeständiger Stahl) <p>Anmerkung: Zu besonders aggressiven Bedingungen gehören 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)</p>									
fischer Injektionssystem FIS EM								Anhang B 1	
Verwendungszweck Bedingungen (Teil 1)									

Angaben zum Verwendungszweck (Teil 2)

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 oder CEN/TS 1992-4:2009
- Verankerungen unter seismischer Einwirkung werden bemessen in Übereinstimmung mit: TR 045

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Markieren und einhalten der effektiven Verankerungstiefe

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

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente sollten aufgehoben werden
- Markierung der Verankerungstiefe

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Bedingungen (Teil 2)

Anhang B 2

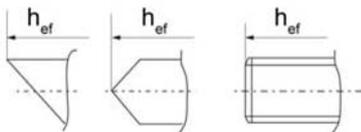
Tabelle B2: Montagekennwerte für Ankerstangen

Größe	[-]	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Schlüsselweite	SW	13	17	19	22	24	30	32	36	41	46	
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	12	14	14	16	18	24	25	28	30	35	
Tiefe des Bohrlochs	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	75	80	90	93	96	108	120	
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	280	320	400	440	480	540	600	
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	60	65	85	95	105	120	140	
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	Vorsteckmontage d_f [mm]	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33	
	Durchsteckmontage d_f [mm]	14	16	16	18	20	26	28	30	33	40	
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$				$h_{ef} + 2d_0$						
Maximales Drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	50	60	120	135	150	200	300	

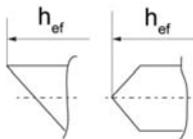
¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

fischer Ankerstange:

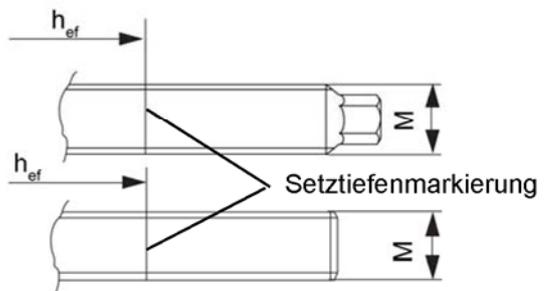
alternative Spitzengeometrie Ankerstange FIS A



alternative Spitzengeometrie Ankerstange RGM



alternative Kopfgeometrie fischer Ankerstange FIS A und RGM



Prägung (an beliebiger Stelle):

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80: ●

Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 und hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 50: ●●

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstange

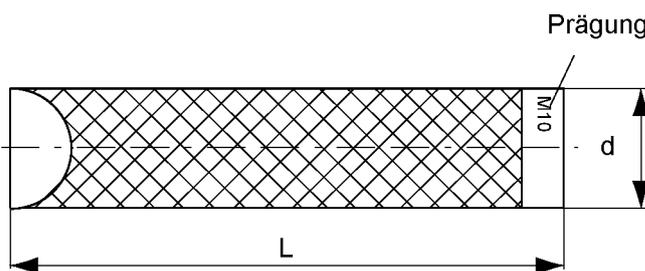
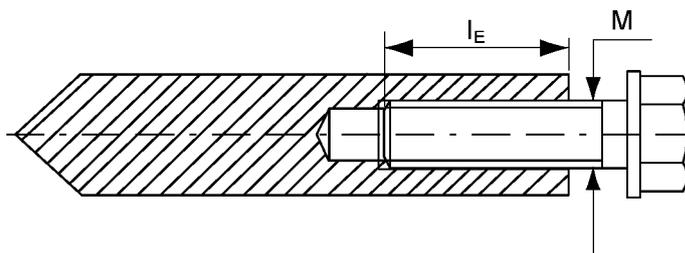
Anhang B 3

Tabelle B3: Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG MI

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Ankerstangendurchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Maximales Drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	80	120
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	55	65	75	95	125
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	d_f [mm]	9	12	14	18	22
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min} [mm]	120	125	165	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$ [mm]	18	23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$ [mm]	8	10	12	16	20

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 or CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

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**

Befestigungsschraube oder Ankerstangen (einschliesslich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Tabelle A1 entsprechen.

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG MI

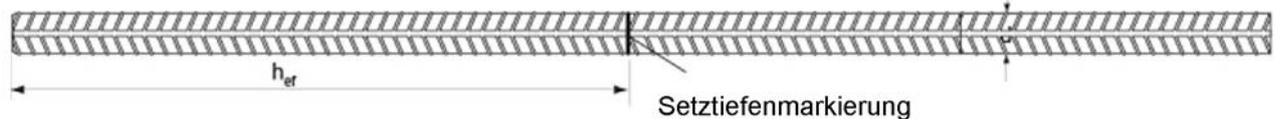
Anhang B 4

Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl

Betonstahl		8	10	12	14	16	18	20	22	24
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	12	14	16	18	20	25	25	30	30
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	75	80	85	90	94	98
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	280	320	360	400	440	480
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	60	65	75	85	95	105
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100		$h_{ef} + 2d_0$						

Betonstahl		25	26	28	30	32	34	36	40	
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	30	35	35	40	40	40	45	55	
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	100	104	112	120	128	136	144	160	
	$h_{ef,max}$ [mm]	500	520	560	600	640	680	720	800	
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	110	120	130	140	160	170	180	200	
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 2d_0$								

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	C
Charakteristische Streckgrenze f_{yk} oder $f_{0,2k}$ [MPa]			400 bis 600	
Mindestwert of $k = (f_t / f_y)_k$			$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast ϵ_{uk} [%]			$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Biegebarkeit			Biege-/Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) [%]	Nenndurchmesser des Stabes [mm]	≤ 8	$\pm 6,0$	
		> 8	$\pm 4,5$	
Verbund: Mindestwert der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$ (Ermittlung gem. EN 15630)	Nenndurchmesser des Stabes [mm]	8 to 12	0,040	
		> 12	0,056	

Rippenhöhe h:

Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \varnothing \leq h \leq 0,07 \cdot \varnothing$
 \varnothing = Nenndurchmesser des Stabes

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

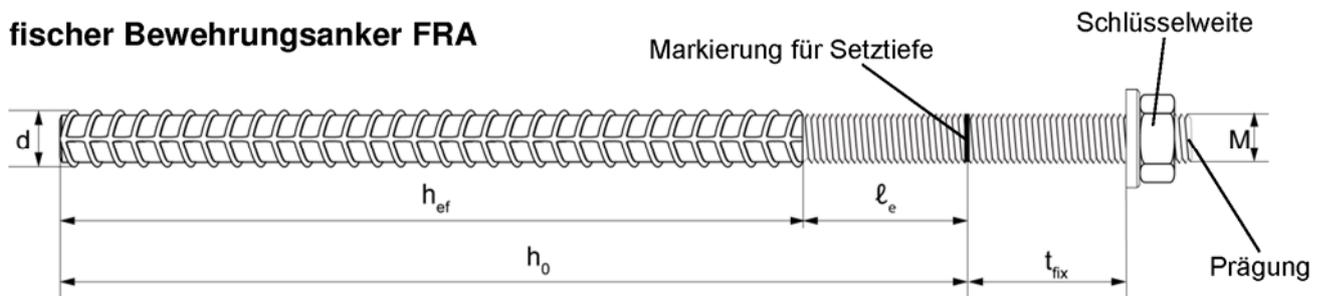
Anhang B 5

Tabelle B5: Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker FRA

Gewindedurchmesser		M12	M16	M20	M24
Nenndurchmesser des Stabes	\varnothing [mm]	12	16	20	25
Schlüsselweite	SW [mm]	19	24	30	36
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	16	20	25	30
Tiefe des Bohrlochs ($h_0 = l_{ges}$)	h_0 [mm]	$h_{ef} + l_e$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [mm]	140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweissstelle	l_e [mm]	100			
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min}=c_{min}$ [mm]	55	65	85	105
Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ¹⁾	Vorsteckmontage $\leq d_f$ [mm]	14	18	22	26
	Durchsteckmontage $\leq d_f$ [mm]	18	22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min} [mm]	$h_0 + 30$ ≥ 100	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	40	60	120	150

^{1) 2)} Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

fischer Bewehrungsanker FRA



Prägung: auf Kopf z. B.:  FRA (für nichtrostenden Stahl);
 FRA C (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang B 6

Tabelle B6: Kennwerte der Stahlbürste FIS BS Ø

Bohrdurchmesser	[mm]	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
Stahlbürsten- durchmesser d_b	[mm]	14	16	20		25	26	27	30	40			42	47	58

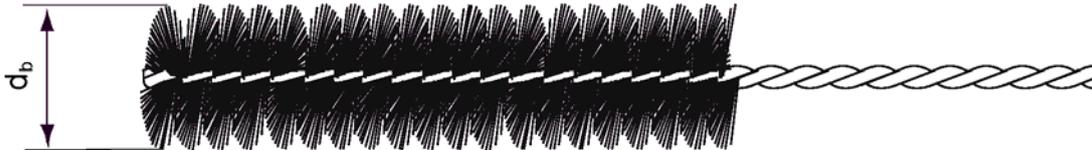


Tabelle B7: Maximal zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit [Minuten]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ [Stunden]
+5 bis +10	120	40
≥ +10 bis +20	30	18
≥ +20 bis +30	14	10
≥ +30 bis +40	7	5

¹⁾ In nassem Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

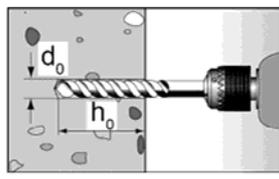
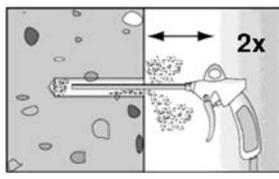
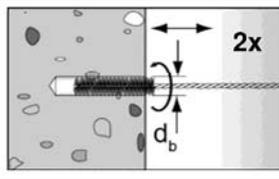
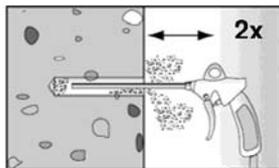
fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Reinigungswerkzeug
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

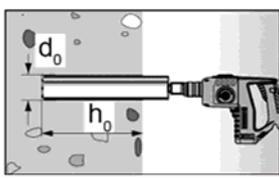
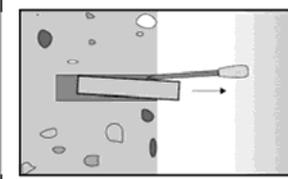
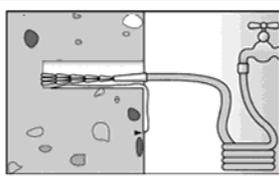
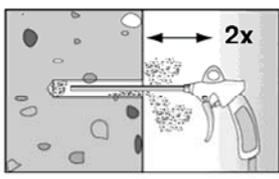
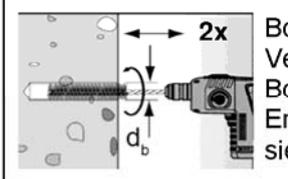
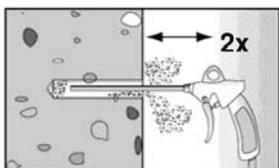
Anhang B 7

Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (hammerbohren)

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5.</p>	
2		<p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>	
3		<p>Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p>	
4		<p>Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>	

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (diamantbohren)

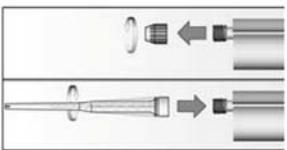
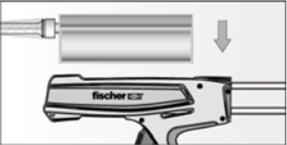
1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5.</p>		<p>Bohrkern brechen und herausziehen.</p>
2		<p>Bohrloch spülen, bis das Wasser klar wird.</p>		
3		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p>
4		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>		

fischer Injektionssystem FIS EM

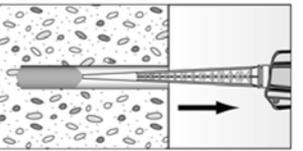
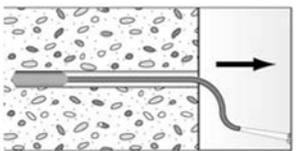
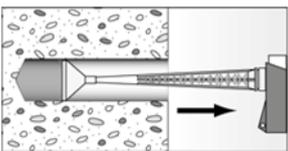
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B 8

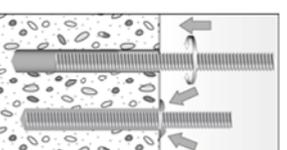
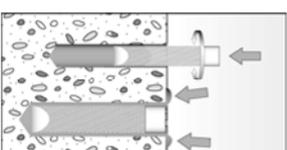
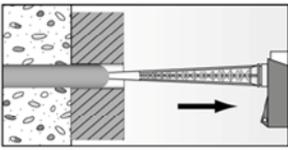
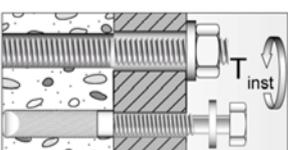
Montageanleitung Teil 2 Kartuschenvorbereitung

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

Mörtelinjektion

8	 <p>Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden.</p>	 <p>Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden.</p>	 <p>Bei Überkopfmontage, tiefen Löchern $h_0 > 250$ mm oder Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 40$ mm Injektionshilfe verwenden.</p>
---	--	--	--

Montage Ankerstange und fischer Innengewindeanker RG MI

9			<p>Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefe des Ankers markieren. Die Gewindestange oder den fischer Innengewindeanker mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Befestigungselementes muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten.</p>
	 <p>Bei Überkopfmontagen die Ankerstange mit Keilen fixieren.</p>	 <p>Für Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.</p>	
10	 <p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7.</p>	 <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabellen B2, B3</p>	

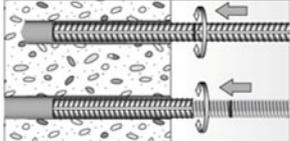
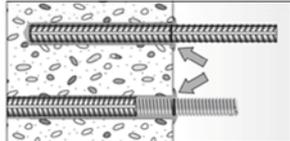
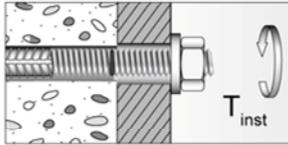
fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B 9

Montageanleitung Teil 3

Einbau Betonstähle und fischer Bewehrungsanker FRA

9		<p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl verwenden. Die Setztiefe auf dem Betonstahl markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben</p>
		<p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten</p>
10	 <p>Aushärtezeit abwarten t_{cure} siehe Tabelle B7.</p>	 <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B5.</p>

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 10

Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen

Größe				M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30										
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2 =	[-]	1,0						1,2													
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4																			
Stahlversagen																							
Charakteristischer Widerstand			$N_{Rk,s}$	[kN]										$A_s \times f_{uk}$									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																							
Rechnerischer Durchmesser			d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30									
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25																							
hammerbohren (trockener und nasser Beton)																							
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	14	14	13	13	13	12	12									
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	14	13	13	12	12	12	11	11									
hammerbohren (wassergefülltes Bohrloch)																							
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	13	13	11	11	10	10	9									
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	14	13	12	11	10	10	9	9									
diamantbohren (trockener und nasser Beton)																							
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	13	12	12	10	10	10	9	9									
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	12	11	11	10	9	9	8	8									
diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)																							
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	13	12	12	10	10	10	9	9									
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	12	11	11	10	9	9	8	8									
Faktor für ungerissenen Beton			k_{ucr}	[-]	10,1																		

¹⁾ Siehe Anhang B 1

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 1

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen

Größe				M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	$\gamma_2 =$	[-]	1,0						1,2				
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2						1,4				
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25														
hammer- und diamantbohren (trockener und nasser Beton)														
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{RK,cr}$ [N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{RK,cr}$ [N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	
hammer- und diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{RK,cr}$ [N/mm ²]	6	7,5	7,5	7	6	6	6	6	6	6	
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{RK,cr}$ [N/mm ²]	6	7	7	7	6	6	6	6	6	6	
Faktor für ungerissenen Beton			k_{cr} [-]	7,2										
Erhöhungsfaktor für τ_{RK}			Ψ_c	C25/30 [-]	1,02									
				C30/37 [-]	1,04									
				C35/45 [-]	1,06									
				C40/50 [-]	1,07									
				C45/55 [-]	1,08									
				C50/60 [-]	1,09									
Spalten														
Randabstand	$C_{cr,sp}$	$h / h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}										
		$2,0 h / h_{ef}$	[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 $C_{cr,sp}$										

¹⁾ Siehe Anhang B 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen

Größe				M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Montagesicherheitsfaktor	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]		1,0									
Stahlversagen ohne Hebelarm													
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,s}$	[kN]		0,5 $A_s \times f_{uk}$									
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]		0,8									
Stahlversagen mit Hebelarm													
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{RK,s}$	[Nm]		1,2 $\times W_{el} \times f_{uk}$									
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite													
Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3	$k_{(3)}$	[-]		2,0									
Betonkantenbruch													
Effektive Verankerungslänge	l_f	[mm]		$l_f = \min(h_{ef}, 8 d)$									
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30	

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Zugbelastung und Querkzugbelastung

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von
fischer Innengewindeanker RG MI

Größe				M8	M10	M12	M16	M20	
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0			1,2		
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2			1,4		
Stahlversagen									
Charakteristischer Widerstand mit Schraube	Festigkeits- klasse	$N_{Rk,s}$	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
			8.8	[kN]	29	47	68	108	179
			A4	[kN]	26	41	59	110	172
			C	[kN]	26	41	59	110	172
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Rechnerischer Durchmesser			d	[mm]	12	16	18	22	28
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25									
hammerbohren (trockener und nasser Beton)									
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	14	13	12
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	13	12	11
hammerbohren (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	12	12	11	10
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	11	10	9
diamantbohren (trockener und nasser Beton)									
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	11	10	9
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	10	9	8
diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)									
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	11	10	9
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	10	9	8
Faktor für ungerissenen Beton			k_{ucr}	[-]	10,1				

¹⁾ Siehe Anhang B 1

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 3

Tabelle C3.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von
fischer Innengewindeanker RG MI

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25						
hammer and diamantbohren (trockener und nasser Beton)						
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	7	7
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	7	7
hammer and diamantbohren (trockener und nasser Beton)						
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6,5	6	6	6
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	6	6
Faktor für gerissenen Beton	k_{cr} [-]	7,2				
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30	1,02			
		C30/37	1,04			
		C35/45	1,06			
		C40/50	1,07			
		C45/55	1,08			
		C50/60	1,09			
Spalten						
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 $c_{cr,sp}$			

¹⁾ Siehe Anhang B 1

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 4

Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von
fischer Innengewindeanker RG MI

Größe				M8	M10	M12	M16	M20	
Montagesicherheitsfaktor		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0					
Stahlversagen ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
			8.8	[kN]	14,6	23,2	33,7	54,0	90,0
		Festigkeits- klasse	A4	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
			C	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1			k_2	[-]	0,8				
Stahlversagen mit Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
			8.8	[Nm]	30	60	105	266	519
		Festigkeits- klasse	A4	[Nm]	26	52	92	232	454
			C	[Nm]	26	52	92	232	454
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3			$k_{(3)}$	[-]	2,0				
Betonkantenbruch									
Effektive Verankerungslänge			l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d)$				
Rechnerischer Durchmesser			d	[mm]	8	10	12	16	20

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Querkzugbelastung

Anhang C 5

Tabelle C5: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl
Hammererbohren

Betonstahl				Ø	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0								1,2	
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser				[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton													
hammerbohren (trockener und nasser Beton)													
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	14	14	14	14	13	13	13
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	14	13	13	13	13	12	12	12
hammerbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	14	13	12	12	12	11	11	10
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	12	11	12	12	11	10	10
Betonstahl				Ø	25	26	28	30	32	34	36	40	
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,2									
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser				[mm]	25	26	28	30	32	34	36	40	
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton													
hammerbohren (trockener und nasser Beton)													
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	13	12	12	12	12	12	12	
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	11	11	11	11	11	11	10	
hammerbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	9	9	9	9	8	8	
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	8	8	8	8	8	
¹⁾ Siehe Anhang B 1													
fischer Injektionssystem FIS EM											Anhang C 6		
Leistungen Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung													

Tabelle C5.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl
Diamantbohren

Betonstahl				Ø	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	=	[-]	1,0							1,2		
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}		[-]	1,4									
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
diamantbohren (trockener und nasser Beton)														
Temperaturbereich I ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	13	12	12	10	10	10	10
Temperaturbereich II ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	12	11	11	10	10	9	9
diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich I ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	13	12	12	11	10	10	10
Temperaturbereich II ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	12	11	11	10	10	9	9
Betonstahl				Ø	25	26	28	30	32	34	36	40		
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	=	[-]	1,2									
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}		[-]	1,4									
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenen Beton C20/25														
diamantbohren (trockener und nasser Beton)														
Temperaturbereich I ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	8	8	8	7	
Temperaturbereich II ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	9	8	8	8	8	7	7	7	
diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich I ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	9	9	9	9	8	8	8	7	
Temperaturbereich II ¹⁾				$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	9	8	8	8	8	7	7	7	
Faktor für ungerissenen Beton				k_{ucr}	[-]	10,1								
¹⁾ Siehe Anhang B 1														
fischer Injektionssystem FIS EM												Anhang C 7		
Leistungen Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung														

Tabelle C5.2: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl
Hammer- und Diamantbohren

Betonstahl			Ø	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2 =	[-]	1,0						1,2			
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2						1,4			
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25													
hammerbohren und diamantbohren (trockener und nasser Beton)													
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7
hammerbohren und diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	7,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6	6
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6
Betonstahl			Ø	25	26	28	30	32	34	36	40		
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2 =	[-]	1,2									
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4									
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissenen Beton C20/25													
hammerbohren und diamantbohren (trockener und nasser Beton)													
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	5	5	5	5	
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	5	5	5	5	
hammerbohren und diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	6	6	6	5	5	5	5	
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	6	6	6	5	5	5	5	
Faktor für gerissenen Beton			k_{cr}	[-]	7,2								
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30	[-]	1,02									
		C30/37	[-]	1,04									
		C35/45	[-]	1,06									
		C40/50	[-]	1,07									
		C45/55	[-]	1,08									
		C50/60	[-]	1,09									
Spalten													
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 $c_{cr,sp}$										
1) Siehe Anhang B 1													
fischer Injektionssystem FIS EM											Anhang C 8		
Leistungen Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung													

Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstahl

Betonstahl		Ø	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]		8	10	12	14	16	18	20	22	24
Betonstahl		Ø	25	26	28	30	32	34	36	40	
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]		25	26	28	30	32	34	36	40	
Montagesicherheitsfaktor	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]		1,0								
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,S}$ [kN]		0,5 $A_s \times f_{uk}$								
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2 [-]		0,8								
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,S}$ [Nm]		1,2 $\times W_{el} \times f_{uk}$								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3	$k_{(3)}$ [-]		2,0								
Betonkantenbruch											
Effektive Verankerungslänge	l_f [mm]		$l_f = \min (h_{ef}; 8 d)$								
fischer Injektionssystem FIS EM										Anhang C 9	
Leistungen Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Querkzugbelastung											

Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von
fischer Bewehrungsanker FRA

Größe				M12	M16	M20	M24
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0			1,2
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2			1,4
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270	
Teilsicherheitsfaktor	$\gamma_{Ms,N}^{2)}$	[-]	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	25	
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
hammerbohren (trockener und nasser Beton)							
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	13	
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	12	12	
hammerbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	13	11	10	
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	12	11	10	
diamantbohren (trockener und nasser Beton)							
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	10	10	
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	10	9	
diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	10	10	
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	10	9	
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr}	[-]	10,1				

¹⁾ Siehe Anhang B 1

²⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 10

Tabelle C7.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von
fischer Bewehrungsanker FRA

Größe			M12	M16	M20	M24
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	$\gamma_2 =$	[-]	1,0		1,2
	wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}		1,2		1,4
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissenen Beton C20/25						
hammerbohren (trockener und nasser Beton)						
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6
hammerbohren (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6
Faktor für gerissenen Beton			k_{cr}	[-]		
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02		
		C30/37	[-]	1,04		
		C35/45	[-]	1,06		
		C40/50	[-]	1,07		
		C45/55	[-]	1,08		
		C50/60	[-]	1,09		
Spalten						
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]	$2 c_{cr,sp}$		
¹⁾ Siehe Anhang B 1						
fischer Injektionssystem FIS EM						Anhang C 11
Leistungen Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung						

Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von
fischer Bewehrungsanker FRA

Größe			M12	M16	M20	M24
Montagesicherheitsfaktor	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Teilsicherheitsfaktor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsfaktor	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor k gemäß TR029 Abschnitt 5.2.3.3 bzw. k_3 gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3	$k_{(3)}$	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Effektive Verankerungslänge	l_f	[mm]	$l_f = \min(h_{ef}; 8 d)$			
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	24

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte
für statische oder quasi-statische Querkzugbelastung

Anhang C 12

Tabelle C9: Verschiebungen unter Zuglast für Ankerstangen¹⁾

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,14	0,15	0,17	0,17	0,18	0,19	0,19

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 (τ_{sd} : Bemessungswert der Verbundspannung)

Tabelle C10: Verschiebungen unter Querlast für Ankerstangen¹⁾

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,27	0,22	0,18	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$
 (V_d : Bemessungswert der Querlast)

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zuglast für fischer Innengewindeanker RG MI¹⁾

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II							
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,19
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,15	0,15	0,17	0,19

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 (τ_{sd} : Bemessungswert der Verbundspannung)

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querlast für fischer Innengewindeanker RG MI¹⁾

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II							
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$
 (V_d : Bemessungswert der Querlast)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG MI

Anhang C 13

Tabelle C13: Verschiebungen unter Zuglast für Betonstahl¹⁾

Größe	Ø d	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,13	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 (τ_{sd} : Bemessungswert der Verbundspannung)

Tabelle C14: Verschiebungen unter Querlast für Betonstahl¹⁾

Größe	Ø d	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,06	0,05
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,09	0,08

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$
 (V_d : Bemessungswert der Querlast)

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zuglast für fischer Bewehrungsanker FRA¹⁾

Größe	Ø	12	16	20	24
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,16	0,18

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$
 (τ_{sd} : Bemessungswert der Verbundspannung)

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querlast für fischer Bewehrungsanker FRA¹⁾

Größe	Ø	12	16	20	24
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,18	0,14	0,11

¹⁾ Ermittlung der Verschiebung für Bemessungslast
 Verschiebung für Kurzzeitbelastung = $\delta_{V0} \cdot V_d / 1,4$
 Verschiebung für Langzeitbelastung = $\delta_{V\infty} \cdot V_d / 1,4$
 (V_d : Bemessungswert der Querlast)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
 Verschiebungen Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang C 14

Tabelle C17A: Charakteristische Werte für fischer Ankerstangen FIS A and RGM für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Charakteristischer Zugtragfähigkeit, Stahlversagen													
$N_{Rk,s,C1}$	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	-	29	43	58	79	123	152	177	230	281
			8.8	-	47	68	92	126	196	243	282	368	449
[kN]	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	-	29	43	58	79	123	152	177	230	281
			70	-	41	59	81	110	172	212	247	322	393
			80	-	47	68	92	126	196	243	282	368	449
$\gamma_{M,s,C1}$ ¹⁾	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	1,50									
			8.8	1,50									
[-]	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	2,86									
			70	1,50 ²⁾ / 1,87									
			80	1,6									
Charakteristische Verbundfestigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
(trockener und nasser Beton)													
Temperaturbereich I ³⁾		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	-	7,0	7,0	6,7	6,5	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Temperaturbereich II ³⁾		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	-	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
(wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich I ³⁾		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	-	7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	6,7	5,7	5,7	5,7
Temperaturbereich II ³⁾		$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm ²]	-	6,8	6,8	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm													
$V_{Rk,s,C1}$ ¹⁾	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	-	15	21	29	39	61	76	89	115	141
			8.8	-	23	34	46	63	98	122	141	184	225
[kN]	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	-	15	21	29	39	61	76	89	115	141
			70	-	20	30	40	55	86	107	124	161	197
			80	-	23	34	46	63	98	122	141	184	225

¹⁾ Für fischer Ankerstangen FIS A / RGM beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0

²⁾ $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

³⁾ Siehe Anhang B 1

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C1

Anhang C 15

Tabelle C17B: Charakteristische Werte für Standard Ankerstangen für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Charakteristischer Zugtragfähigkeit, Stahlversagen													
Stahlversagen			Siehe Tabelle 17A										
Charakteristische Verbundfestigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch			Siehe Tabelle 17A										
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm													
$V_{Rk,s,C1}$	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	-	11	15	20	27	43	53	62	81	99
			8.8	-	16	24	32	44	69	85	99	129	158
[kN]	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	-	11	15	20	27	43	53	62	81	99
			70	-	14	21	28	39	60	75	87	113	138
			80	-	16	24	32	44	69	85	99	129	158

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C1

Anhang C 16

Tabelle C18: Charakteristische Werte für Betonstähle für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch

Betonstahl	Größe	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Charakteristischer Zugtragfähigkeit, Stahlversagen										
$N_{RK,s,C1}$	[kN]	-	44	63	85	111	140	173	209	249
Charakteristische Verbundfestigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
(trockener und nasser Beton)										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	-	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	-	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7
(wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	-	7,5	7,0	6,5	5,7	5,7	5,7	6,7
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	-	6,8	6,8	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm										
$V_{RK,s,C1}$	[kN]	-	15	22	30	39	49	61	74	88
Charakteristischer Zugtragfähigkeit, Stahlversagen										
$N_{RK,s,C1}$	[kN]	270	292	339	389	443	-	-	-	
Charakteristische Verbundfestigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
(trockener und nasser Beton)										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8	-	-	-
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8	-	-	-
(wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	-	-	-
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8	-	-	-
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm										
$V_{RK,s,C1}$	[kN]	95	102	119	137	155	-	-	-	

¹⁾ Siehe Anhang B 1

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C1

Anhang C 17

Tabelle C19: Charakteristische Werte für fischer Ankerstangen FIS A, RGM und Standard Ankerstangen für die seismische Leistungskategorie C2 im hammergebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Charakteristischer Zugtragfähigkeit, Stahlversagen														
$N_{Rk,s, C2}$	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	-	-	39	--	72	108	-	177	-	-	
			8.8	-	-	61	-	116	173	-	282	-	-	
[kN]	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	-	-	39	-	72	108	-	177	-	-	
			70	-	-	53	-	101	152	-	247	-	-	
			80	-	-	61	-	116	173	-	282	-	-	
Charakteristische Verbundfestigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
(trockener und nasser Beton)														
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	-	-	2,2	-	3,5	1,8	-	2,4	-	-
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	-	-	2,2	-	3,5	1,8	-	2,4	-	-
(wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich I ¹⁾			$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	-	-	2,3	-	3,5	1,8	-	2,1	-	-
Temperaturbereich II ¹⁾			$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	-	-	2,3	-	3,5	1,8	-	2,1	-	-
			$\delta_{N,(DLS)}$ ³⁾	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,09	-	0,10	0,11	-	0,12	-	-
			$\delta_{N,(ULS)}$ ³⁾	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,15	-	0,17	0,17	-	0,18	-	-
Charakteristischer Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm														
$V_{Rk,s, C2}$ ²⁾	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	-	-	14	-	27	43	-	62	-	-	
			8.8	-	-	22	-	44	69	-	99	-	-	
[kN]	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	-	-	14	-	27	43	-	62	-	-	
			70	-	-	20	-	39	60	-	87	-	-	
			80	-	-	22	-	44	69	-	99	-	-	
			$\delta_{V,(DLS)}$ ⁴⁾	[mm/kN]	-	-	0,18	-	0,10	0,07	-	0,06	-	-
			$\delta_{V,(ULS)}$ ⁴⁾	[mm/kN]	-	-	0,25	-	0,14	0,11	-	0,09	-	-

¹⁾ Siehe Anhang B 1

²⁾ Für fischer Ankerstangen FIS A / RGM beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0

³⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

⁴⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C2

Anhang C 18