

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-02/0024
vom 7. Januar 2015

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Injektionssystem fischer FIS V

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

29 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", 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 V ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel fischer FIS V und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer fischer Gewindestange FIS A oder RGM in den Größen M6 bis M30,
- einem fischer Innengewindeanker RG MI in den Größen M8 bis M20,
- einem Betonrippenstahl in den Größen $\phi = 8$ bis 28 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 für Bemessung nach TR 029	Siehe Anhang C 1 bis C 6
Charakteristische Werte für Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009	Siehe Anhang C 7 bis C 12
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 13 / C 14

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

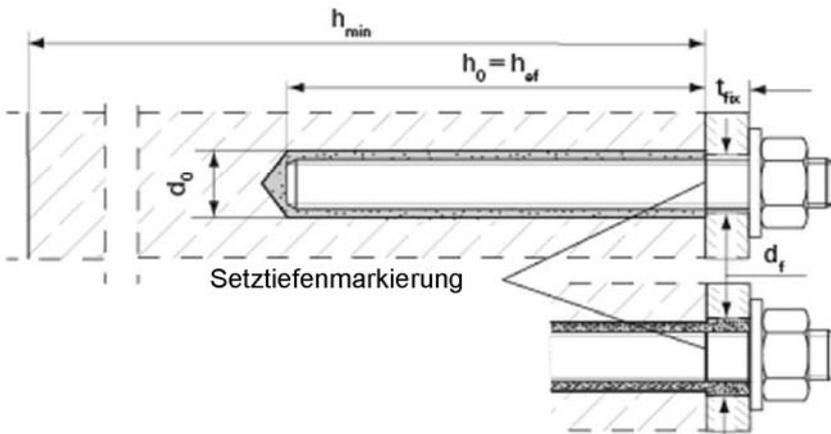
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 7. Januar 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

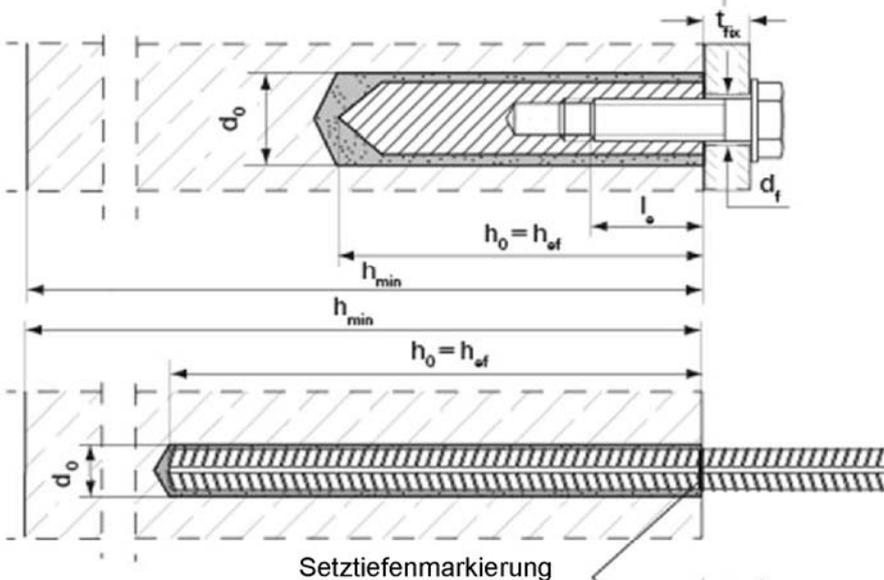
Beglaubigt

Einbauzustand

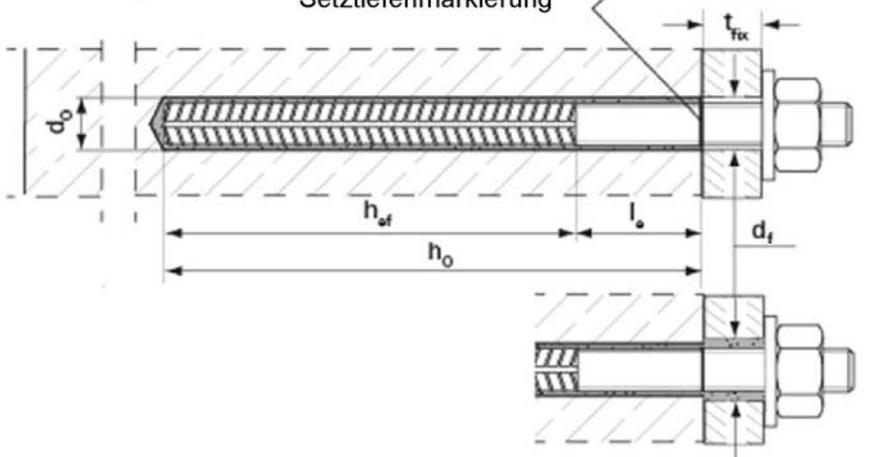


fischer Ankerstange
Vorsteckmontage

fischer Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



fischer Innengewindeanker RG MI
nur Vorsteckmontage



Betonstahl

fischer Bewehrungsanker FRA
Vorsteckmontage

fischer Bewehrungsanker FRA
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

fischer Injektionssystem FIS V

Produktbeschreibung
Einbauzustand

Anhang A 1

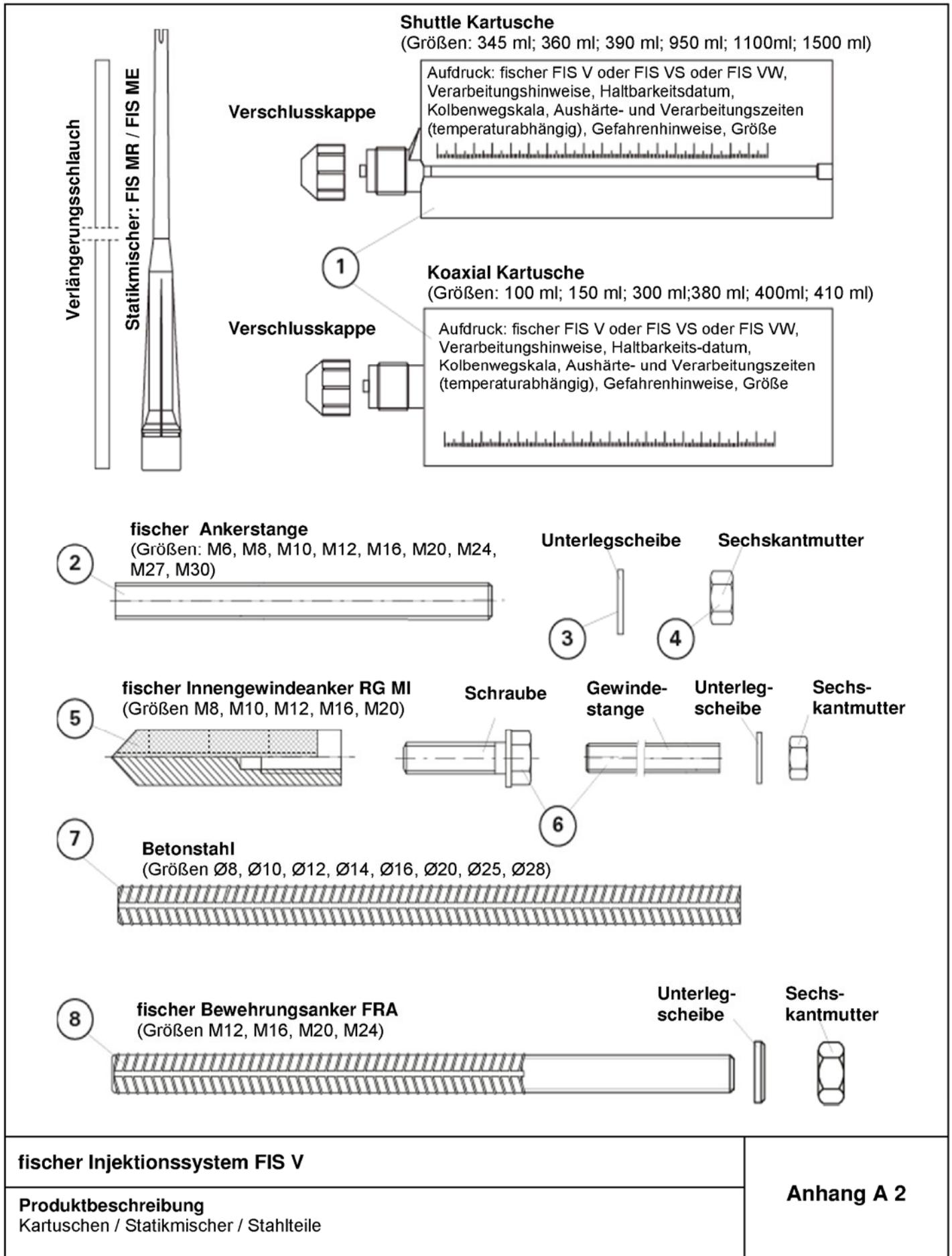


Tabelle A1: Materialien

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Mörtel, Härter; Füllstoffe		
		Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosions- beständiger 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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ 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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ 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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$ 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 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	Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN 10277-1:2008-06 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 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 Innengewindeanker	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN 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 und AC:2010, Anhang C	Stabstahl und Betonstahl in Ringen Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k siehe Anhang B4)		
8	Bewehrungsanker FRA	Stabstahl und Betonstahl in Ringen Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL of EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k siehe Anhang B4)	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014	

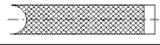
fischer Injektionssystem FIS V

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle B1: Überblick Anwendungsbedingungen und Leistungsklassen

Beanspruchung der Verankerung		FIS V mit ...							
		Ankerstange		Innengewindeanker RG MI		Betonstahl		Bewehrungsanker FRA	
									
Hammerbohren		alle Größen							
Statische und quasi-statische Last, in	ungerissenem Beton	M6 bis M30	Tabellen: C1, C5, C9, C13, C17, C18	M8 bis M20	Tabellen: C2, C6, C10, C14, C19, C20	Ø8 bis Ø28	Tabellen: C3, C7, C11, C15, C21, C22	M12 bis M24	Tabellen: C4, C8, C12, C16, C23, C24
	gerissenem Beton	M10 bis M30				Ø10 bis Ø28			
Nutzungskategorie	Trockener oder nasser Beton	M6 bis M30		M8 bis M20		Ø8 bis Ø28		M12 bis M24	
	Wassergefülltes Bohrloch	M12 bis M30		M8 bis M20					
Einbautemperatur		-10°C bis +40°C							
Anwendungstemperatur	Temperaturbereich I	-40°C bis +80°C		(Maximale Langzeittemperatur +50°C und Maximale Kurzzeittemperatur +80°C)					
	Temperaturbereich II	-40°C bis +120°C		(Maximale Langzeittemperatur +72°C und Maximale Kurzzeittemperatur +120°C)					

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Bemessung:

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

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

fischer Injektionssystem FIS V

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B 1

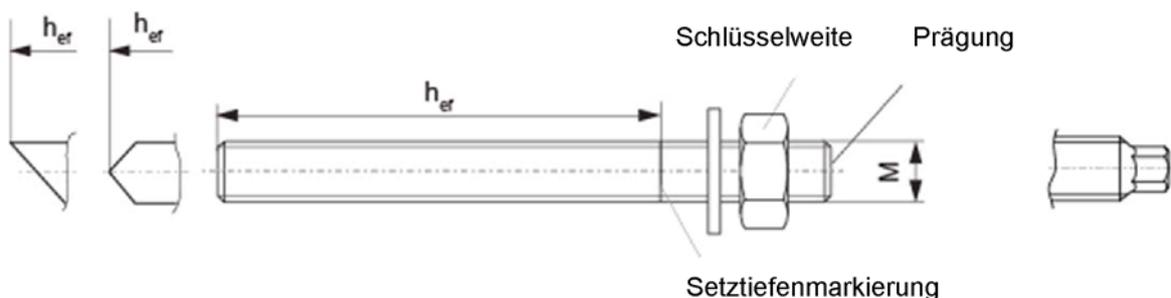
Tabelle B2: Montagekennwerte Ankerstangen

Größe			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Schlüsselweite	SW	[mm]	10	13	17 ²⁾	19 ²⁾	24	30	36	41	46
Nomineller Bohrerdurchmesser	d ₀	[mm]	8	10	12	14	18	24	28	30	35
Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	h ₀ = h _{ef}								
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min}	[mm]	50	60	60	70	80	90	96	108	120
	h _{ef,max}	[mm]	72	160	200	240	320	400	480	540	600
Maximales Drehmoment	T _{inst,max}	[Nm]	5	10	20	40	60	120	150	200	300
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	40	45	55	65	85	105	125	140
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	40	45	55	65	85	105	125	140
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	Vorsteckmontage	d _f	7	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage	d _f	9	11	14	16	20	26	30	32	40
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 (≥ 100)				h _{ef} + 2d ₀				

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

²⁾ Abweichung von ISO 4032

fischer Ankerstangen FIS A und RGM



Prägung:

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

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften entsprechen Anlage A 3 Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 entsprechend EN 10204:2004, die Nachweise sind zu aufzubewahren
- Markierung der Verankerungstiefe

fischer Injektionssystem FIS V

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen

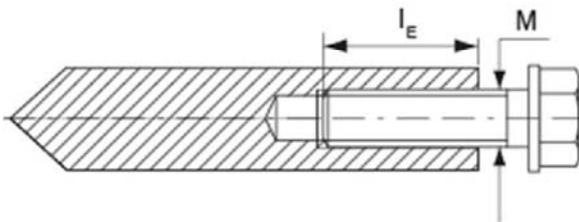
Anhang B 2

Tabelle B3: Montagekennwerte Innengewindeanker RG MI

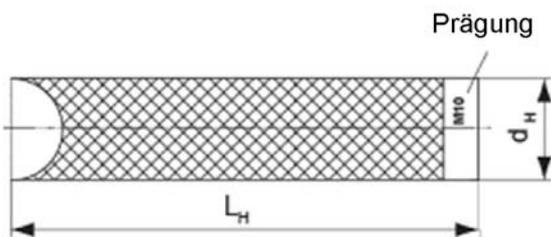
Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Durchmesser des Ankers	d_H [mm]	12	16	18	22	28
Nomineller Bohrerdurchmesser	d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Maximales Drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	80	120
Minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	55	65	75	95	125
Minimaler Randabstand	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	210	265
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 oder 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



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

fischer Injektionssystem FIS V

Verwendungszweck
Montagekennwerte Innengewindeanker RG MI

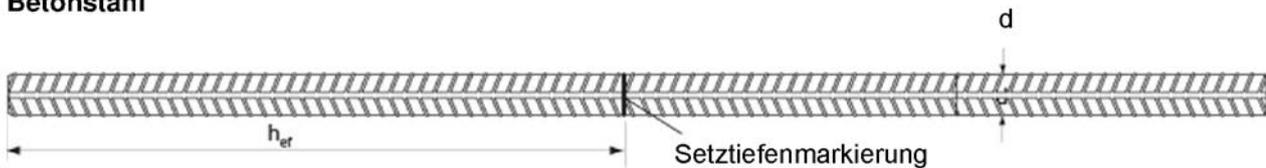
Anhang B 3

Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl

Betonstahl Durchmesser	Ø	8 ¹⁾	10 ¹⁾	12 ¹⁾	14	16	20	25	28	
Nomineller Bohrerdurchmesser	d ₀ [mm]	(10)12	(12)14	(14) 16	18	20	25	30	35	
Bohrlochtiefe	h ₀ [mm]	h ₀ = h _{ef}								
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min} [mm]	60	60	70	75	80	90	100	112	
	h _{ef,max} [mm]	160	200	240	280	320	400	500	560	
Minimaler Achsabstand	s _{min} [mm]	40	45	55	60	65	85	110	130	
Minimaler Randabstand	c _{min} [mm]	40	45	55	60	65	85	110	130	
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min} [mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100			h _{ef} + 2d ₀					

¹⁾ Beide Bohrerdurchmesser sind möglich.

Betonstahl



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

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

Rippenhöhe h:

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

d = Nenn Durchmesser des Betonstahls

fischer Injektionssystem FIS V

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 4

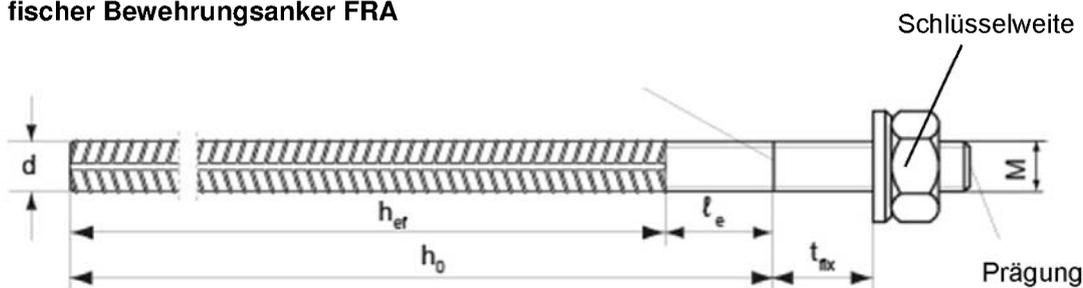
Tabelle B5: Montagekennwerte Bewehrungsanker FRA

Gewindedurchmesser		M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Durchmesser des Ankers	d [mm]	12	16	20	25
Schlüsselweite	SW [mm]	19	24	30	36
Nomineller Bohrerdurchmesser	d ₀ [mm]	(14) 16	20	25	30
Bohrlochtiefe	h ₀ [mm]	h _{ef} + ℓ _e			
Abstand Betonoberfläche zur Schweissstelle	ℓ _e [mm]	100			
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min} [mm]	70	80	90	96
	h _{ef,max} [mm]	140	220	300	380
Maximales Drehmoment	T _{inst,max} [Nm]	40	60	120	150
Minimaler Achsabstand	s _{min} [mm]	55	65	85	105
Minimaler Randabstand	c _{min} [mm]	55	65	85	105
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ²⁾	Vorsteckmontage d _f [mm]	14	18	22	26
	Durchsteckmontage d _f [mm]	18	22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min} [mm]	h ₀ + 30	h ₀ + 2d ₀		

¹⁾ Beide Bohrerdurchmesser sind möglich

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:  FRA (für nichtrostender Stahl)
 FRA C (für hochkorrosionsbeständiger Stahl)

fischer Injektionssystem FIS V

Verwendungszweck
Montagekennwerte Bewehrungsanker FRA

Anhang B 5

Tabelle B6: Kennwerte der Stahlbürste FIS BS Ø

Bohrdurchmesser	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35
Stahlbürstendurchmesser d_b	[mm]	9	11	14	16	20	20	25	26	27	30	40	40

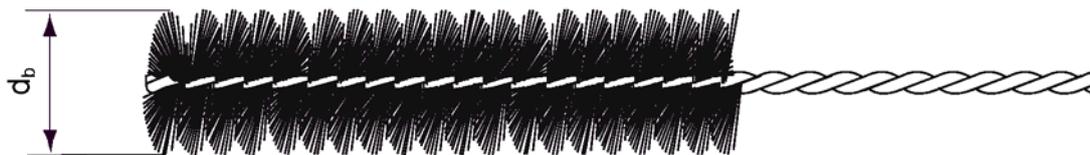


Tabelle B7: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit

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

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]			Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} [Minuten]			System Temperatur (Mörtel) [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work} [Minuten]		
			FIS VW High Speed	FIS V	FIS VS Low Speed		FIS VW High Speed	FIS V	FIS VS Low Speed
-10	bis	-5	12 Stunden						
>-5	bis	±0	3 Stunden	24 Stunden		±0	5		
>±0	bis	+5	3 Stunden	3 Stunden	6 Stunden	+5	5	13	
>+5	bis	+10	50	90	3 Stunden	+10	3	9	20
>+10	bis	+20	30	60	2 Stunden	+20	1	5	10
>+20	bis	+30		45	60	+30		4	6
>+30	bis	+40		35	30	+40		2	4

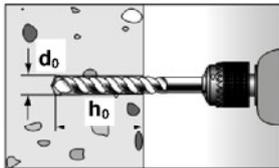
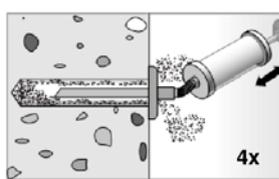
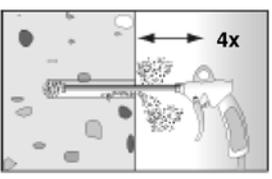
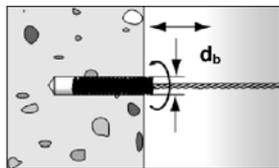
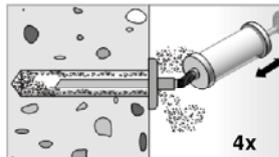
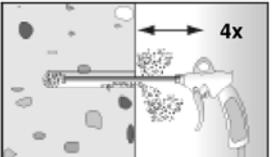
¹⁾ In feuchtem Beton oder wassergefülltem Bohrloch sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

fischer Injektionssystem FIS V

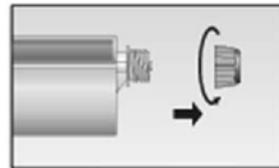
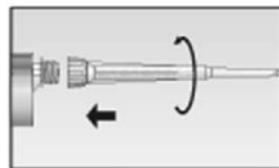
Verwendungszweck
Reinigungswerkzeuge / Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 6

Montageanleitung Teil 1
Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5.</p>	
2		<p>$h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm: Bohrloch viermal von Hand ausblasen.</p>	 <p>$h_{ef} > 12d$ und/oder $d_0 \geq 18$ mm: Bohrloch viermal mit ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar).</p>
3		<p>Bohrloch viermal mit einer passenden Stahlbürste ausbürsten (siehe Tabelle B6).</p>	
4		<p>$h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm: Bohrloch viermal von Hand ausblasen.</p>	 <p>$h_{ef} > 12d$ und/oder $d_0 \geq 18$ mm: Bohrloch viermal mit ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar).</p>

Kartuschenvorbereitung

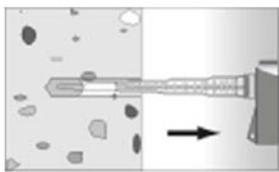
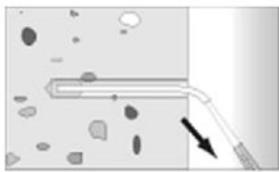
5		<p>Verschlusskappe abschrauben.</p>	
6		<p>Statikmischer aufschrauben (die Wendel im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).</p>	
7		<p>Kartusche in die Auspresspistole legen.</p>	
8		<p>Einen etwa 10 cm langen Mörtelstrang auspressen, bis dieser gleichmässig grau gefärbt ist. . Nicht grau gefärbter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

fischer Injektionssystem FIS V

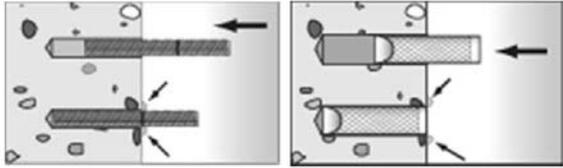
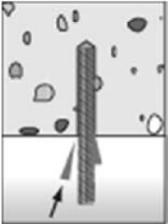
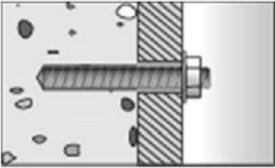
Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B 7

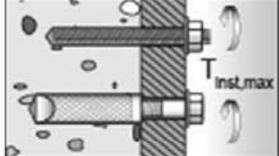
Montageanleitung Teil 2
Mörtelinjektion

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

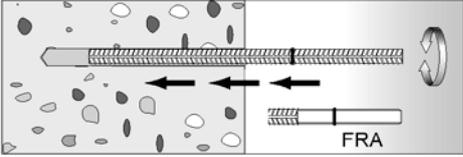
Montage fischer Ankerstangen und Innengewindeanker RG MI

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

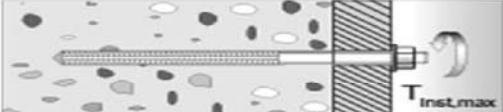
11		Aushärtezeit abwarten t_{cure} siehe Tabelle B7.
-----------	---	--

12		Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabellen B2 oder B3
-----------	---	---

Montage Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl verwenden. Betonstahl mit Setztiefenmarkierung versehen. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss an der Betonoberfläche Überschussmörtel austreten.
-----------	---	---

11		Aushärtezeit abwarten t_{cure} siehe Tabelle B7.
-----------	---	--

12		Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B5
-----------	---	--

fischer Injektionssystem FIS V	Anhang B 8
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 2	

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

Größe				M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montage- sicherheits- beiwert	Trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0								
	Wassergefülltes Bohrloch		[-]	--	1,2 ¹⁾							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton												
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5	
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Wassergefülltes Bohrloch												
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0	
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton												
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	6,0	6,0	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0	
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,5	
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Wassergefülltes Bohrloch												
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	--	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5	
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	--	4,0	4,0	3,5	3,5	3,0	3,0	
Erhöhungsfaktor ψ_c	C25/30	[-]	1,05									
	C30/37	[-]	1,10									
	C35/45	[-]	1,15									
	C40/50	[-]	1,19									
	C45/55	[-]	1,22									
	C50/60	[-]	1,26									
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⁾ Nur Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

²⁾ Siehe Anhang B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

Anhang C 1

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

Größe				M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	Trockener und nasser Beton	γ_z	[-]	1,0				
	Wassergefülltes Bohrloch		[-]	1,2 ¹⁾				
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand mit Schraube $N_{Rk,s}$	Festigkeit	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
	sklasse	8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Festigkeit	A4	[kN]	26	41	59	110	172
	sklasse	70	C	[kN]	26	41	59	110
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser		d_H	[mm]	12	16	18	22	28
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton								
Temperaturbereich I ²⁾		$N_{Rk,p}^0$	[kN]	30	40	50	75	115
Temperaturbereich II ²⁾		$N_{Rk,p}^0$	[kN]	25	30	40	60	95
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Wassergefülltes Bohrloch								
Temperaturbereich I ²⁾		$N_{Rk,p}^0$	[kN]	25	35	50	60	95
Temperaturbereich II ²⁾		$N_{Rk,p}^0$	[kN]	20	25	35	50	75
Erhöhungsfaktor ψ_c	C25/30		[-]	1,05				
	C30/37		[-]	1,10				
	C35/45		[-]	1,15				
	C40/50		[-]	1,19				
	C45/55		[-]	1,22				
	C50/60		[-]	1,26				
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⁾ Nur Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

²⁾ Siehe Anhang B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2	[-]	1,0							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Erhöhungsfaktor ψ_c	C25/30	[-]	1,05							
	C30/37	[-]	1,10							
	C35/45	[-]	1,15							
	C40/50	[-]	1,19							
	C45/55	[-]	1,22							
	C50/60	[-]	1,26							
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 B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

Anhang C 3

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

Größe			M12	M16	M20	M24
Montagesicherheitsbeiwert	γ_2	[-]	1,0			
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton						
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	10,0	9,5	9,0
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	8,5	8,0	7,5
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton						
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0	5,0	4,5	4,0
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,5	4,0	3,5
Erhöhungsfaktor Ψ_c	C25/30	[-]	1,05			
	C30/37	[-]	1,10			
	C35/45	[-]	1,15			
	C40/50	[-]	1,19			
	C45/55	[-]	1,22			
	C50/60	[-]	1,26			
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⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Siehe Anhang B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

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

Anhang C 4

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

Größe	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor k in Gleichung (5.7) des TR 029 für die Bemessung von Verbundankern	k	[-]	2,0						

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

Größe	M8	M10	M12	M16	M20			
Montagesicherheitsbeiwert γ_2	[-]							
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
		8.8	[kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90,0
	Festigkeitsklasse	A4	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
	70	C	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristischer Widerstand $M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
		8.8	[Nm]	30	60	105	266	519
	Festigkeitsklasse	A4	[Nm]	26	52	92	232	454
	70	C	[Nm]	26	52	92	232	454
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite								
Faktor k in Gleichung (5.7) des TR 029 für die Bemessung von Verbundankern	k	[-]	2,0					

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

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

Anhang C 5

**Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstahl
(Bemessungsverfahren nach TR 029)**

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Abschnitt 5.2.3.3	k	[-]	2,0							

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

Größe			M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{RK,S}$	[kN]	30	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{RK,S}$	[Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor k in Gleichung (5.7) des TR 029 für die Bemessung von Verbundankern	k	[-]	2,0			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstahl und Bewehrungsankern FRA (Bemessungsverfahren nach TR 029)

Anhang C 6

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

Größe			M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst}	Trockener und nasser Beton	[-]	1,0									
	Wassergefülltes Bohrloch	[-]	--			1,2 ¹⁾						
Stahlversagen												
Charakteristischer Widerstand		$N_{Rk,s}$	[kN]		$A_s \times f_{uk}$							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton												
Temperaturbereich I ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	11,0	11,0	11,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,5
Temperaturbereich II ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Wassergefülltes Bohrloch												
Temperaturbereich I ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
Temperaturbereich II ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	--	--	--	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton												
Temperaturbereich I ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	6,0	6,0	6,0	5,5	4,5	4,0	4,0
Temperaturbereich II ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,5	3,5
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Wassergefülltes Bohrloch												
Temperaturbereich I ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	--	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
Temperaturbereich II ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	--	--	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0
Erhöhungsfaktor ψ_c	C25/30	[-]	1,05									
	C30/37	[-]	1,10									
	C35/45	[-]	1,15									
	C40/50	[-]	1,19									
	C45/55	[-]	1,22									
	C50/60	[-]	1,26									
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.2.3	k_8	gerissener Beton	[-]	7,2								
	k_8	ungerissener Beton	[-]	10,1								
Betonversagen												
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.3.1	k_{cr}	gerissener Beton	[-]	7,2								
	k_{ucr}	ungerissener Beton	[-]	10,1								
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}									
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$									
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$									

¹⁾ Nur Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

²⁾ Siehe Anhang B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4)

Anhang C 7

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

Größe				M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsbeiwert	Trockener und nasser Beton	[-]		1,0				
	Wassergefülltes Bohrloch	[-]		1,2 ¹⁾				
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand mit Schraube N _{Rk,s}	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Festigkeitsklasse 70	A4	[kN]	26	41	59	110	172
		C	[kN]	26	41	59	110	172
Teilsicherheitsfaktor $\gamma_{Ms,N}$ ³⁾	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50				
		8.8	[-]	1,50				
	Festigkeitsklasse 70	A4	[-]	1,87				
		C	[-]	1,87				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser	d _H	[mm]	12	16	18	22	28	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25								
Trockener und nasser Beton								
Temperaturbereich I ²⁾	N ⁰ _{Rk,p}	[kN]	30	40	50	75	115	
Temperaturbereich II ²⁾	N ⁰ _{Rk,p}	[kN]	25	30	40	60	95	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25								
Wassergefülltes Bohrloch								
Temperaturbereich I ²⁾	N ⁰ _{Rk,p}	[kN]	25	35	50	60	95	
Temperaturbereich II ²⁾	N ⁰ _{Rk,p}	[kN]	20	25	35	50	75	
Erhöhungsfaktor Ψ_c	C25/30	[-]	1,05					
	C30/37	[-]	1,10					
	C35/45	[-]	1,15					
	C40/50	[-]	1,19					
	C45/55	[-]	1,22					
	C50/60	[-]	1,26					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.2.3	k ₈	[-]	10,1					
Betonversagen								
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.1	k _{ucr}	[-]	10,1					
Randabstand c _{cr,sp}	h/h _{ef} ≥ 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} ≤ 1,3	[mm]	2,26 h _{ef}					
Achsabstand	s _{cr,sp}	[mm]	2 c _{cr,sp}					

¹⁾ Nur Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

²⁾ Siehe Anhang B1

³⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

Anhang C 8

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

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0							
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	25	28
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	--	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Erhöhungsfaktor ψ_c	C25/30	[-]	1,05							
	C30/37	[-]	1,10							
	C35/45	[-]	1,15							
	C40/50	[-]	1,19							
	C45/55	[-]	1,22							
	C50/60	[-]	1,26							
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5: 2009 Abschnitt 6.2.2.3	k_8	gerissener Beton	[-]	7,2						
	k_8	ungerissener Beton	[-]	10,1						
Betonversagen										
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5: 2009 Abschnitt 6.2.3.1	k_{cr}	gerissener Beton	[-]	7,2						
	k_{ucr}	ungerissener Beton	[-]	10,1						
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}							
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3,0 h_{ef}							
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 B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

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

Anhang C 9

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

Größe		M12	M16	M20	M24
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst} [-]	1,0			
Stahlversagen					
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch					
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton					
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11,0	10,0	9,5	9,0
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,0	8,5	8,0	7,5
Charakteristische Verbundspannung in gerissenem Beton C20/25. Trockener und nasser Beton					
Temperaturbereich I ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,0	5,0	4,5	4,0
Temperaturbereich II ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,5	4,5	4,0	3,5
Erhöhungsfaktor ψ_c	C25/30	[-]	1,05		
	C30/37	[-]	1,10		
	C35/45	[-]	1,15		
	C40/50	[-]	1,19		
	C45/55	[-]	1,22		
	C50/60	[-]	1,26		
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5: 2009 Abschnitt 6.2.2.3	k_8	gerissener Beton	[-]	7,2	
	k_8	ungerissener Beton	[-]	10,1	
Betonversagen					
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5: 2009 Abschnitt 6.2.3.1	k_{cr}	gerissener Beton	[-]	7,2	
	k_{ucr}	ungerissener Beton	[-]	10,1	
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}		
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$		
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}		
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$			

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

²⁾ Siehe Anhang B1

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

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

Anhang C 10

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

Größe	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Montagesicherheitsbeiwert γ_{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 $W_{el} \times f_{uk}$								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite									
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3 k_3 [-]	2,0								
Betonkantenbruch									
Effektive Verankerungslänge l_f [mm]	$l_f = \min (h_{ef}, 8 d_{nom})$								
Rechnerischer Durchmesser d_{nom} [mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30

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

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	
Montagesicherheitsbeiwert γ_{inst} [-]	1,0					
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
	8.8 [kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90,0
	Festigkeitsklasse A4 [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
	70 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 $M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [Nm]	20	39	68	173	337
	8.8 [Nm]	30	60	105	266	519
	Festigkeitsklasse A4 [Nm]	26	52	92	232	454
	70 C [Nm]	26	52	92	232	454
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3 k_3 [-]	2,0					
Betonkantenbruch						
Rechnerischer Durchmesser d_{nom} [mm]	8	10	12	16	20	

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen

Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen und Innengewindeankern RG MI (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

Anhang C 11

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

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{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							
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	1,2 $\times W_{el} \times f_{uk}$							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3	k_3	[-]	2,0							
Betonkantenbruch										
Rechnerischer Durchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28

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

Größe			M12	M16	M20	M24
Montagesicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8			
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Faktor gemäß CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3	k_3	[-]	2,0			
Betonkantenbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24

¹⁾ Sofern andere nationale Regelungen fehlen

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen
Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstahl und Bewehrungsankern FRA (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

Anhang C 12

Tabelle C17: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾ für Ankerstangen

Größe		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ungerissener Beton										
δ_{N0} -Faktor	[mm/N/mm ²]	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/N/mm ²]	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
Gerissener Beton										
δ_{N0} -Faktor	[mm/N/mm ²]	--	--	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,15
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/N/mm ²]	--	--	0,27	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

Tabelle C18: Verschiebungen unter Querlast ¹⁾ für Ankerstangen

Größe		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
δ_{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	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

Tabelle C19: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾ für Innengewindeanker RG MI

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
δ_{N0} -Faktor	[mm/kN]	0,1	0,11	0,12	0,13	0,14
$\delta_{N\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

Tabelle C20: Verschiebungen unter Querlast ¹⁾ für Innengewindeanker RG MI

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
$\delta_{V\infty}$ -Faktor	[mm/kN]	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen
Verschiebungen Ankerstangen und Innengewindeanker RG MI

Anhang C 13

Tabelle C21: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾ für Betonstahl

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
Ungerissener Beton										
δ _{N0} -Faktor		[mm/N/mm ²]	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
δ _{N∞} -Faktor		[mm/N/mm ²]	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13
Gerissener Beton										
δ _{N0} -Faktor		[mm/N/mm ²]	--	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
δ _{N∞} -Faktor		[mm/N/mm ²]	--	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,35	0,37

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

Tabelle C22: Verschiebungen unter Querlast ¹⁾ für Betonstahl¹⁾

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
δ _{V0} -Faktor		[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
δ _{V∞} -Faktor		[mm/kN]	0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

Tabelle C23: Verschiebungen unter Zuglast ¹⁾ für Bewehrungsanker FRA

Größe		M12	M16	M20	M24
Ungerissener Beton					
δ _{N0} -Faktor	[mm/N/mm ²]	0,10	0,10	0,10	0,10
δ _{N∞} -Faktor	[mm/N/mm ²]	0,12	0,12	0,12	0,13
Gerissener Beton					
δ _{N0} -Faktor	[mm/N/mm ²]	0,12	0,13	0,13	0,13
δ _{N∞} -Faktor	[mm/N/mm ²]	0,30	0,30	0,30	0,35

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

Tabelle C24: Verschiebungen unter Querlast ¹⁾ für Bewehrungsanker FRA

Größe		M12	M16	M20	M24
δ _{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,1	0,1	0,09	0,09
δ _{V∞} -Faktor	[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,1

¹⁾ Berechnung der Verschiebung:

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

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

fischer Injektionssystem FIS V

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und Bewehrungsanker FRA

Anhang C 14