

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0012
vom 12. September 2016

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Injektionssystem FIS EM

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

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

fischerwerke

32 Seiten, davon 3 Anhänge

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.

ETA-10/0012 vom 15. Februar 2016

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 nach Anhang A2 besteht.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß 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 10
Charakteristische Werte für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2 für die Bemessung nach Technical Report TR 045, Verschiebungen	Siehe Anhang C 11 bis C 14

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Keine Leistung bestimmt

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.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 001, April 2013 verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

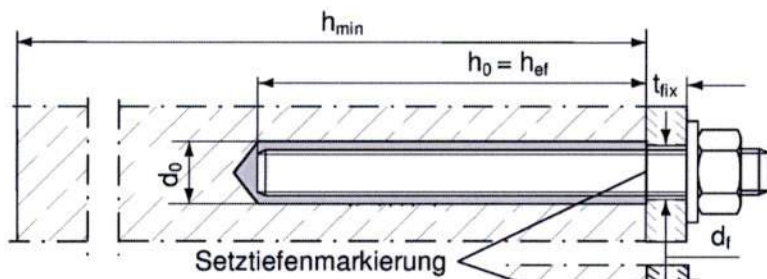
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 12. September 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

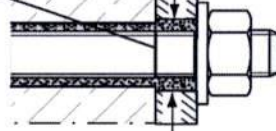
Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter



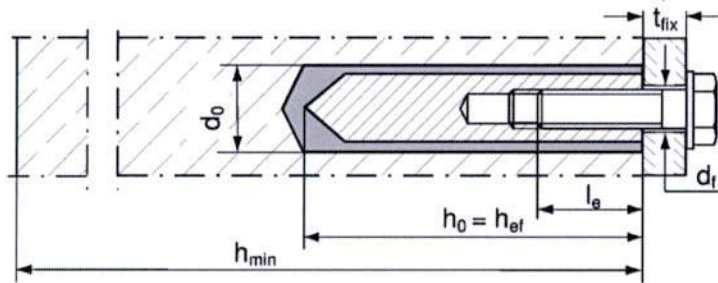
Einbauzustände



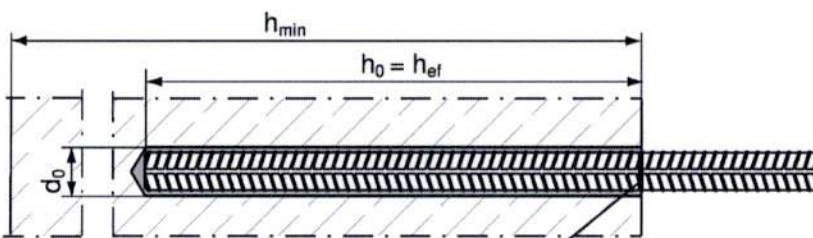
Ankerstange
Vorsteckmontage



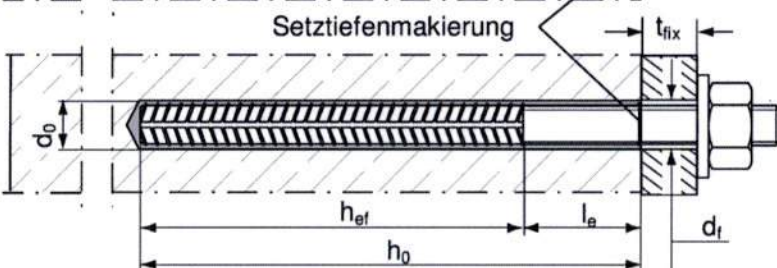
Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



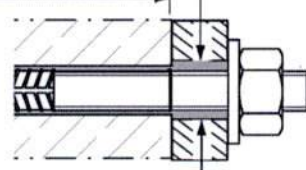
fischer Innengewindeanker RG MI
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl



fischer Bewehrungsanker FRA
Vorsteckmontage



fischer Bewehrungsanker FRA
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)

fischer Injektionssystem FIS EM

Produktbeschreibung
Einbauzustände

Anhang A 1

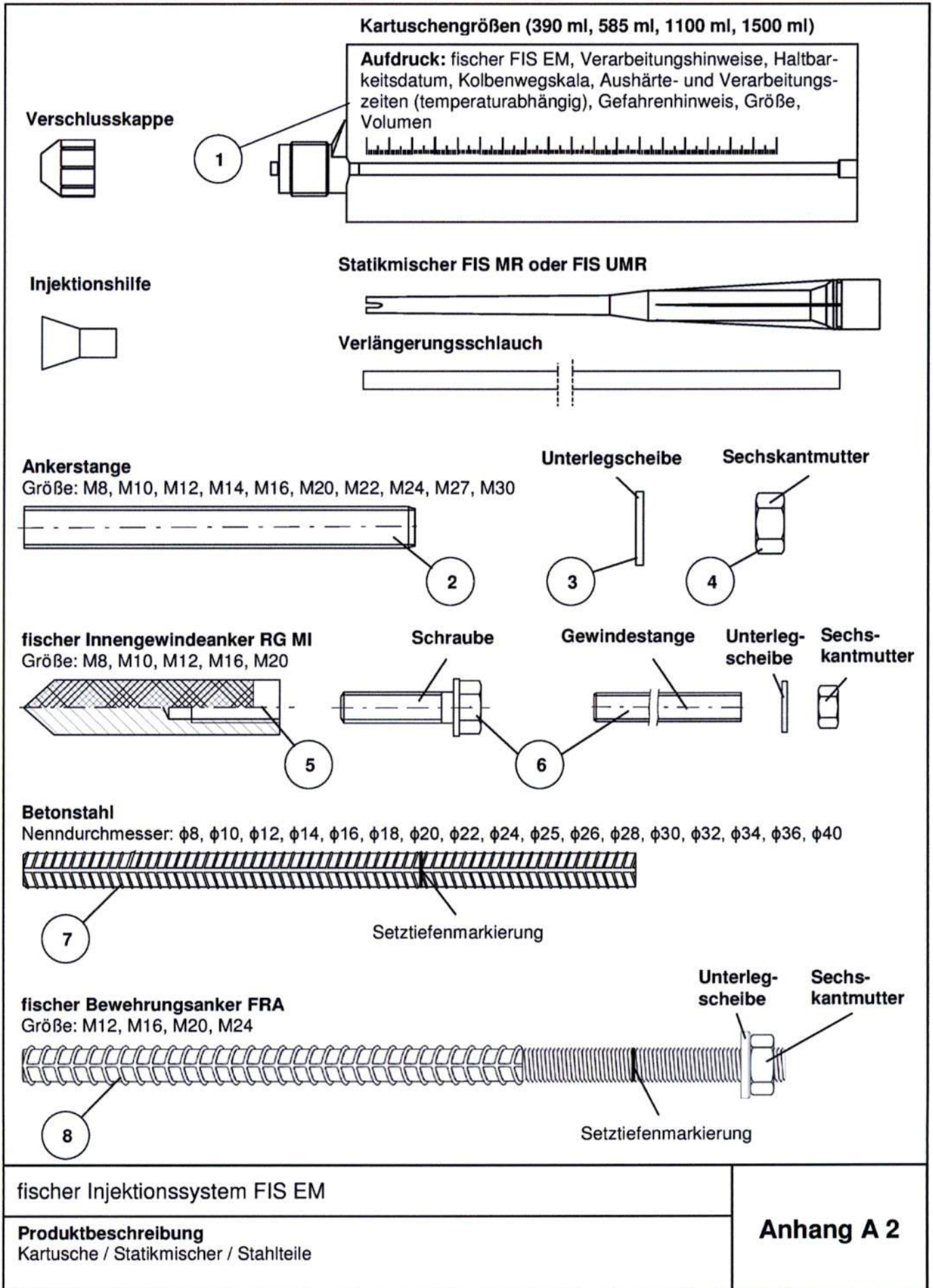


Tabelle A1: Materialien

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 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 ¹⁾
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 898-2:2012 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	fischer Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 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 Anker- / Gewindestange für fischer Innengewinde- anker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014 Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$
7	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$		
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 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529, 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 EN 10088-1:2014	

¹⁾ Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$, wenn keine seismischen Anforderungen bestehen.








fischer Injektionssystem FIS EM

Produktbeschreibung
Materialien

Anhang A 3

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		FIS EM mit ...							
		Ankerstange		fischer Innengewindeanker RG MI		Betonstahl		fischer Bewehrungsanker FRA	
									
Hammerbohren mit Standardbohrer		alle Größen							
Hammerbohren mit Hohlbohrer (Heller "Duster Expert" oder Hilti "TE-CD, TE-YD")		Bohrerinnendurchmesser (d_0) 12 mm bis 35 mm							
Diamantbohren		alle Größen							
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1, C5, C6, C10	alle Größen	Tabellen: C2, C5, C7, C11	alle Größen	Tabellen: C3, C5, C8, C12	alle Größen	Tabellen: C4, C5, C9, C13
	gerissenen Beton								
Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer)	C1	M10 bis M30	Tabellen: C14, C16, C17	---	---	---	---	---	---
	C2	M12, M16, M20, M24	Tabellen: C14, C16, C19						
Nutzungskategorie	Trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	Wasser-gefülltes Bohrloch	alle Größen							
Einbautemperatur		+5 °C bis +40 °C							
Gebrauchstemperaturbereiche	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)					

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 1)

Anhang B 1

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, 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: EOTA Technical Report TR 029 "Bemessung von Verbunddübeln", Fassung September 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009
- Verankerungen unter seismischer Einwirkung (gerissener Beton) werden bemessen in Übereinstimmung mit:
 - EOTA Technical Report TR 045 "Design of Metal Anchors under Seismic Action", Edition February 2013
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastische Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 2)

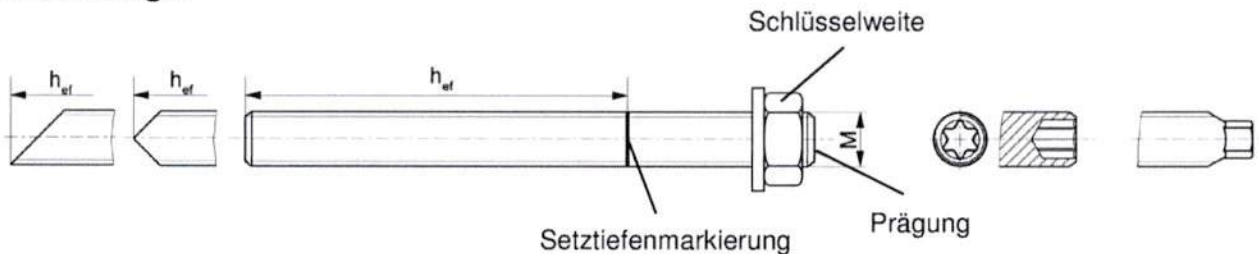
Anhang B 2

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
Bohrernenn- durchmesser	d_0	12	14	14	16	18	24	25	28	30	35
Bohrlochtiefe	h_0	$h_0 = h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	60	60	70	75	80	90	93	96	108	120
	$h_{ef,max}$	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⁾	Vorsteck- montage d_f	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33
	Durchsteck- montage d_f	14	16	16	18	20	26	28	30	33	40
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$ (≥ 100)				$h_{ef} + 2d_0$					
Maximales Montage- 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

Ankerstange:



Prägung (an beliebiger Stelle):

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80: •
Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 und hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 50: ••
Oder Farbmarkierung nach DIN 976-1

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 müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstange

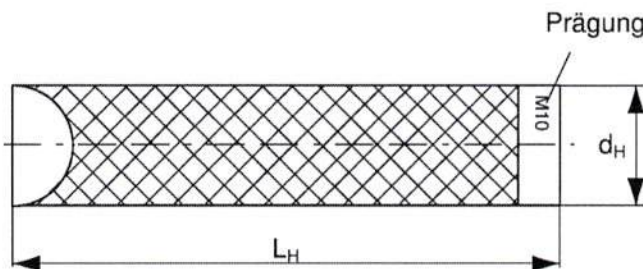
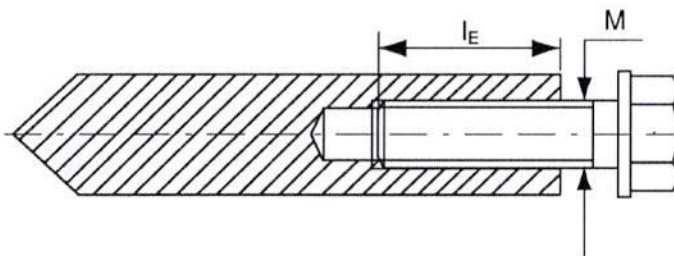
Anhang B 3

Tabelle B3: Montagekennwerte für fischer Innengewindeanker RG MI

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

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**

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 3, Tabelle A1 entsprechen

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG MI

Anhang B 4

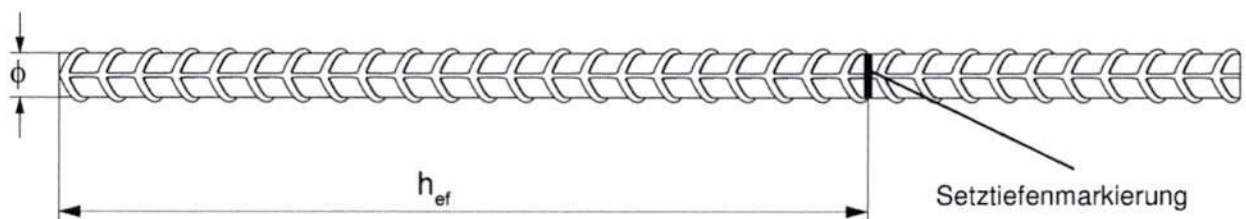
Tabelle B4: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	18	20	22	24	
Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	25	30	30	
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$												
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		60	60	70	75	80	85	90	94	98				
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	360	400	440	480				
Minimaler Achs- und Randabstand	s_{min} = c_{min}		40	45	55	60	65	75	85	95	105				
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 30$ (≥ 100)				$h_{ef} + 2d_0$								

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

¹⁾ Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2009 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 5

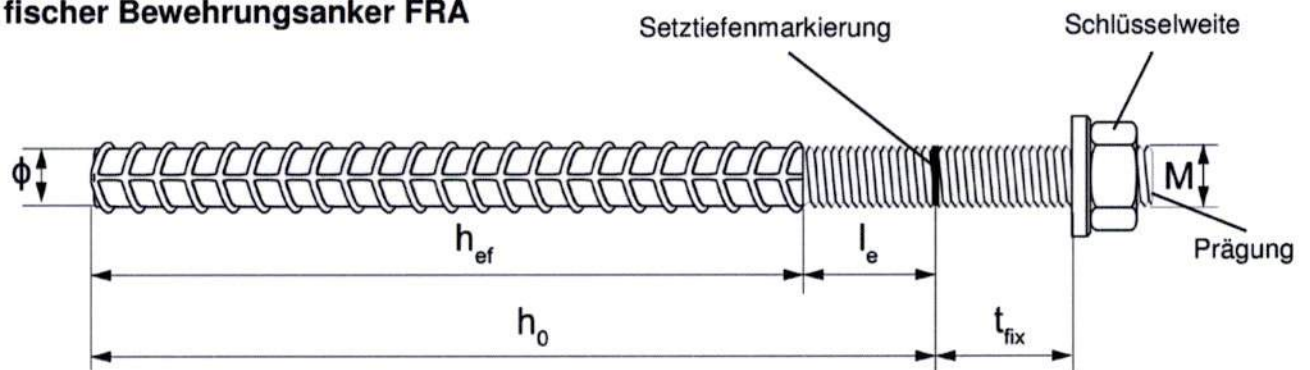
Tabelle B5: Montagekennwerte für fischer Bewehrungsanker FRA

Größe		M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Stabnenn- durchmesser	ϕ	12	16	20	25
Schlüsselweite	SW	19	24	30	36
Bohrernenn- durchmesser	d_0	14	16	20	30
Bohrlochtiefe	h_0	$h_{ef} + l_e$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$	140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e	100			
Minimaler Achs- und Randabstand	s_{min} = c_{min}	55	65	85	105
Durchmesser des Durchganglochs im Anbauteil ²⁾	Vorsteck- montage $\leq d_f$	14	18	22	26
	Durchsteck- montage $\leq d_f$	18	22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_0 + 30$ (≥ 100)	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montage- drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	40	60	120	150

¹⁾ Beide Bohrernenndurchmesser 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 stirnseitig 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 / BSB Ø

		FIS BS											FIS BSB			
Bohrernenn- durchmesser	d_0	[mm]	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
Stahlbürsten- durchmesser	d_b		14	16	20	25	26	27	30	40			42	47	58	



Tabelle B7: Maximal zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Wartezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Systemtemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work} [Minuten]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} [Stunden]
+5 bis +10	120	40
≥ +10 bis +20	30	18
≥ +20 bis +30	14	10
≥ +30 bis +40	7	5

¹⁾ Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln


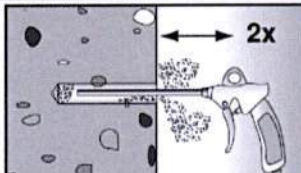

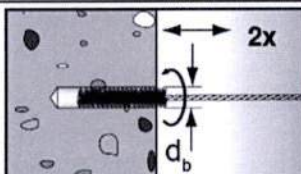
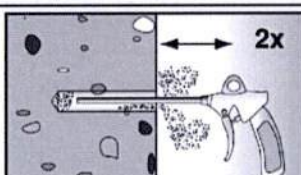

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Reinigungswerkzeug
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 7


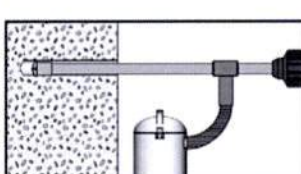
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

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 ($p > 6 \text{ bar}$)</p>	
3		<p>Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $\geq 30 \text{ mm}$ 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 ($p > 6 \text{ bar}$)</p>	

Mit Schritt 6 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		<p>Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen</p>	
2		<p>Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. Bosch GAS 35 M AFC oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten</p> <p>Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5</p>	

Mit Schritt 6 fortfahren

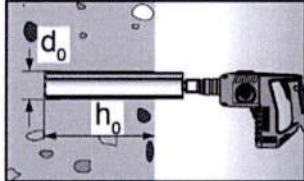
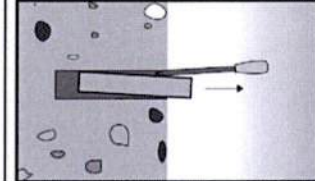
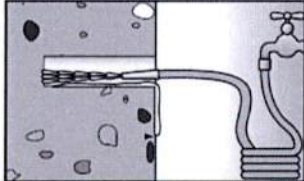
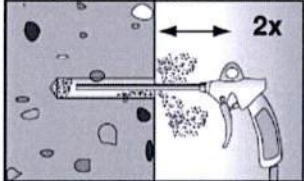
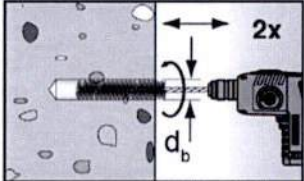
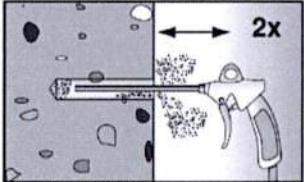
fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

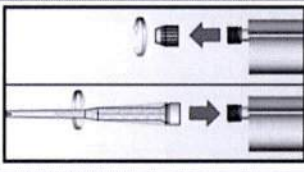
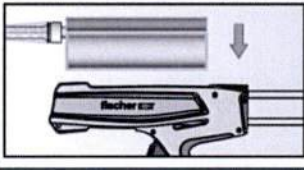
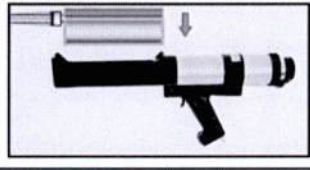
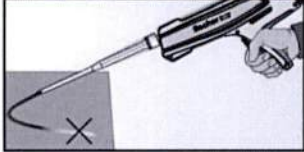
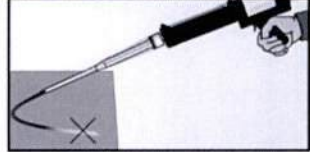
Anhang B 8

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrkrone)

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>		
4		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung einer Bohrmaschine ausbürsten. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B6</p>		
5		<p>Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar)</p>		

Kartuschenvorbereitung

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

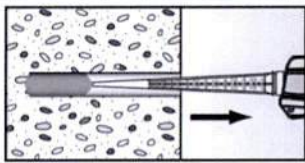
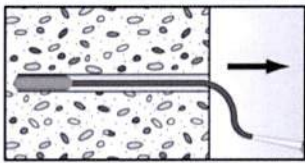
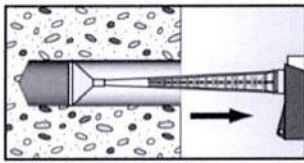
fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

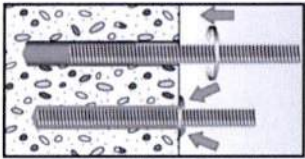
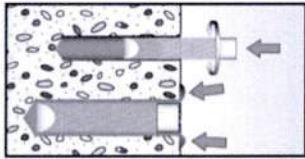

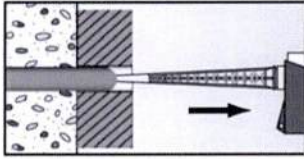

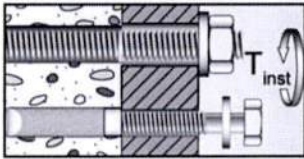
Anhang B 9

Montageanleitung Teil 3

Mörtelinjektion

9			
	Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden	Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden	Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 40$ mm) Injektionshilfe verwenden

Montage Ankerstange und fischer Innengewindeanker RG MI

10			Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefe des Ankers markieren. Die Ankerstange oder den fischer Innengewindeanker RG MI mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Befestigungselementes muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein	
		Bei Überkopfmontage die Ankerstange mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) fixieren bis der Mörtel auszuhärten beginnt		Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7		Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabellen B2 und B3

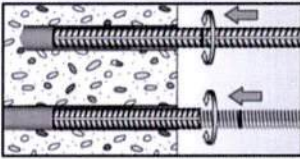
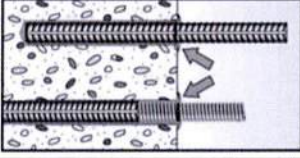

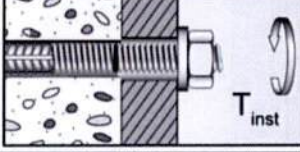
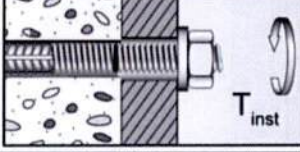
fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 10

Montageanleitung Teil 4

Einbau Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

10		<p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer Bewehrungsanker FRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben</p>			
10		<p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein</p>			
11	 <p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7</p>	<td data-bbox="823 725 898 875">12</td> <td data-bbox="906 725 1217 875">  </td> <td data-bbox="1225 725 1520 875"> <p>Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B5</p> </td>	12		<p>Montage des Anbauteils, $T_{inst,max}$ siehe Tabelle B5</p>

fischer Injektionssystem FIS EM

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B 11

Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Größe			M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen													
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	5.8	[kN]	19	29	43	58	79	123	152	177	230	281
		8.8		29	47	68	92	126	196	243	282	368	449
	Festigkeitsklasse Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50		19	29	43	58	79	123	152	177	230	281
		70		26	41	59	81	110	172	212	247	322	393
		80		30	47	68	92	126	196	243	282	368	449
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	5.8	[-]	1,50									
		8.8		1,50									
	Festigkeitsklasse Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50		2,86									
		70		1,50 ²⁾ / 1,87									
		80		1,60									
Quertragfähigkeit, Stahlversagen													
ohne Hebelarm													
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	5.8	[kN]	9	15	21	29	39	61	76	89	115	141
		8.8		15	23	34	46	63	98	122	141	184	225
	Festigkeitsklasse Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50		9	15	21	29	39	61	76	89	115	141
		70		13	20	30	40	55	86	107	124	161	197
		80		15	23	34	46	63	98	122	141	184	225
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1			k_2	[-]	1,0								
mit Hebelarm													
Charakt. Biegemoment $M_{0,Rk,s}$	Stahl verzinkt	5.8	[Nm]	19	37	65	104	166	324	447	560	833	1123
		8.8		30	60	105	167	266	519	716	896	1333	1797
	Festigkeitsklasse Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50		19	37	65	104	166	324	447	560	833	1123
		70		26	52	92	146	232	454	626	784	1167	1573
		80		30	60	105	167	266	519	716	896	1333	1797
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	5.8	[-]	1,25									
		8.8		1,25									
	Festigkeitsklasse Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50		2,38									
		70		1,25 ²⁾ / 1,56									
		80		1,33									

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12 \%$ (z.B. fischer Ankerstangen)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Stahltragfähigkeiten für fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Anhang C 1

**Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- /
Querzugbeanspruchung von fischer Innengewindeankern RG MI**

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen								
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse 5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8		29	47	68	108	179
		Festigkeits- Klasse 70 A4		26	41	59	110	172
		C		26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾								
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms,N}$	Festigkeits- klasse 5.8	[-]	1,50				
		8.8		1,50				
		Festigkeits- Klasse 70 A4		1,87				
		C		1,87				
Quertragfähigkeit, Stahlversagen								
ohne Hebelarm								
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$V_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse 5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
		8.8		14,6	23,2	33,7	54,0	90,0
		Festigkeits- Klasse 70 A4		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
		C		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	[-]	1,0			
mit Hebelarm								
Charak- teristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse 5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
		8.8		30	60	105	266	519
		Festigkeits- Klasse 70 A4		26	52	92	232	454
		C		26	52	92	232	454
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾								
Teilsicherheits- beiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeits- klasse 5.8	[-]	1,25				
		8.8		1,25				1,25 / 1,50 ²⁾
		Festigkeits- Klasse 70 A4		1,56				
		C		1,56				

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur für Stahlversagen ohne Hebelarm

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für fischer Innengewindeanker RG MI

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Betonstahl

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen																			
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$																
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm																			
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	$0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$																
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]	0,8																
mit Hebelarm																			
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{1)}$																

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

Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Bewehrungsankern FRA

Größe		M12	M16	M20	M24	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen						
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Duktilitätsfaktor gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.2.1	k_2	[-]	1,0			
mit Hebelarm						
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang C 3

Tabelle C5: Allgemeine Bemessungsfaktoren für die Zug- / Querzugtragfähigkeit; ungerissener oder gerissener Beton

Größe		Alle Größen																	
Zugtragfähigkeit																			
Faktoren gemäß CEN/TS 1992-4:2009 Abschnitt 6.2.2.3																			
Ungerissener Beton	k_{ucr}	[-]	10,1																
Gerissener Beton	k_{cr}		7,2																
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																			
Erhöhungsfaktor für τ_{RK}	C25/30	Ψ_c	[-]	1,02															
	C30/37			1,04															
	C35/45			1,06															
	C40/50			1,07															
	C45/55			1,08															
	C50/60			1,09															
Versagen durch Spalten																			
Randabstand	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,0 h_{ef}															
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			4,6 $h_{ef} - 1,8 h$															
	$h / h_{ef} \leq 1,3$			2,26 h_{ef}															
Achsabstand	$S_{cr,sp}$	2 $C_{cr,sp}$																	
Versagen durch kegelförmigen Betonausbruch gemäß CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.2.3.2																			
Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 h_{ef}																
Achsabstand	$S_{cr,N}$		2 $C_{cr,N}$																
Querzugtragfähigkeit																			
Montagesicherheitsfaktoren																			
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0																
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																			
Der Wert von h_{ef} (= l_t) unter Querbelastung	[mm]	min (h_{ef} ; 8d)																	
Rechnerische Durchmesser																			
Größe		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30								
fischer Ankerstange und Standard Gewindestange	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30							
fischer Innengewindeanker RG MI	d		12	16	18	-	22	28	-	-	-	-							
fischer Bewehrungsanker FRA	d		-	-	12	-	16	20	-	25	-	-							
Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Betonstahl	d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
fischer Injektionssystem FIS EM												Anhang C 4							
Leistungen Allgemeine Bemessungsfaktoren bezüglich der charakteristischen Zug- / Quertragfähigkeit																			

Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Größe		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30	
Ungerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	14	14	13	13	13	12	12
	II: 50 °C / 72 °C		15	14	14	13	13	12	12	12	11	11
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	16	15	13	13	11	11	10	10	9
	II: 50 °C / 72 °C		15	14	14	13	12	11	10	10	9	9
Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	13	12	12	10	10	10	9	9
	II: 50 °C / 72 °C		15	14	12	11	11	10	9	9	8	8
Montagesicherheitsfaktoren												
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0					1,2					
Wassergefülltes Bohrloch		1,4										
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
	II: 50 °C / 72 °C		7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6	7,5	7,5	7	6	6	6	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C		6	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren												
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0					1,2					
Wassergefülltes Bohrloch		1,2					1,4					

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 5

Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Innengewindeankern RG MI im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser d [mm]	12	16	18	22	28	
Ungerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	14	14	13	12
		14	13	13	12	11
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14	12	12	11	10
		13	12	11	10	9
<u>Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	11	10	9
		12	11	10	9	8
Montagesicherheitsfaktoren						
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			1,2	
Wassergefülltes Bohrloch		1,4				
Gerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	7	7
		7	6	6	7	7
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6,5	6	6	6
		7	6	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren						
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			1,2	
Wassergefülltes Bohrloch		1,2			1,4	

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von fischer Innengewindeankern RG MI (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 6

Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Stabnennendurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																				
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Ungerissener Beton																				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																				
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	15	14	14	14	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12	11
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	16	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	13	12	12	11	11	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8
Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	16	15	13	12	12	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
Montagesicherheitsfaktoren																				
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								1,2								
Wassergefülltes Bohrloch				1,4																
Gerissener Beton																				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																				
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
	II: 50 °C / 72 °C			7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6	7,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
	II: 50 °C / 72 °C			6	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Montagesicherheitsfaktoren																				
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0								1,2								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2				1,4												

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von Betonstahl (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 7

Tabelle C9: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Bewehrungsankern FRA im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton

Größe		M12	M16	M20	M24	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25	
Ungerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	14	13	13
	II: 50 °C / 72 °C		14	13	12	12
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	14	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C		13	12	11	9
<u>Diamantbohren (trockener und nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	10	9
	II: 50 °C / 72 °C		12	11	10	9
Montagesicherheitsfaktoren						
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,4			
Gerissener Beton						
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25						
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener und nasser Beton)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	7
	II: 50 °C / 72 °C		7	6	6	7
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)</u>						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C		7	6	6	6
Montagesicherheitsfaktoren						
Trockener und nasser Beton		$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4	

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung von fischer Bewehrungsankern FRA (ungerissener oder gerissener Beton)

Anhang C 8

Tabelle C10: Verschiebungen für Ankerstangen

Größe	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

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

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

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

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C11: Verschiebungen für fischer Innengewindeanker RG MI

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

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

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

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

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG MI

Anhang C 9

Tabelle C12: Verschiebungen für Betonstahl

Stabnenn- durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05

¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

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

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

²⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

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

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C13: Verschiebungen für fischer Bewehrungsanker FRA

Größe		M12	M16	M20	M24
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,18	0,14	0,11	0,09

¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

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

(τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

²⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

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

(V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang C 10

Tabelle C14: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit von fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Größe		M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾											
fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1											
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	5.8	29	43	58	79	123	152	177	230	281
		8.8	47	68	92	126	196	243	282	368	449
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	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
fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2											
Charakt. Tragfähigkeit $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	5.8	---	39	---	72	108	---	177	---	---
		8.8	---	61	---	116	173	---	282	---	---
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50	---	39	---	72	108	---	177	---	---
		70	---	53	---	101	152	---	247	---	---
		80	---	61	---	116	173	---	282	---	
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾											
fischer Ankerstangen, Leistungskategorie C1											
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	5.8	15	21	29	39	61	76	89	115	141
		8.8	23	34	46	63	98	122	141	184	225
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	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
Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C1											
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	5.8	11	15	20	27	43	53	62	81	99
		8.8	16	24	32	44	69	85	99	129	158
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	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 Ankerstangen und Standard Gewindestangen, Leistungskategorie C2											
Charakt. Tragfähigkeit $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	5.8	---	14	---	27	43	---	62	---	---
		8.8	---	22	---	44	69	---	99	---	---
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	50	---	14	---	27	43	---	62	---	---
		70	---	20	---	39	60	---	87	---	---
		80	---	22	---	44	69	---	99	---	

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C16, für fischer Ankerstangen FIS A / RGM beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Stahltragfähigkeiten für fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 oder C2)

Anhang C 11

Tabelle C15: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit von Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1

Stabnennendurchmesser	ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾														
Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1														
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s,C1}$ [kN]	44	63	85	111	140	173	209	249	270	292	339	389	443
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾														
Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1														
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s,C1}$ [kN]	15	22	30	39	49	61	74	88	95	102	119	137	155

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C16

Tabelle C16: Teilsicherheitsbeiwerte von fischer Ankerstangen, Standard Gewindestangen und Betonstahl (B500B) für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Größe			M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30				
Stabnennendurchmesser	ϕ		10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾															
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	1,50											
			8.8	1,50											
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50	2,86											
			70	1,50 ²⁾ / 1,87											
			80	1,60											
	Betonstahl	B500B	1,40												
Quertragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾															
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	1,25											
			8.8	1,25											
	Nichtrostender Stahl A4 und Hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50	2,38											
			70	1,25 ²⁾ / 1,56											
			80	1,33											
	Betonstahl	B500B	1,50												

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

²⁾ Nur zulässig für Stahl C, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12\%$ (z.B. fischer Ankerstangen)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Stahltragfähigkeiten für Betonstahl unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) sowie Teilsicherheitsbeiwerte (Leistungskategorie C1 oder C2)

Anhang C 12

Tabelle C17: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C1** im hammergebohrten Bohrloch

Größe	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)										
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,7	6,0	5,7	6,7	6,7
	II: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	6,7	6,7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)										
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7
	II: 50 °C / 72 °C			6,8	6,8	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7
Montagesicherheitsfaktoren										
Zugtragfähigkeit										
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0				1,2			
Wassergefülltes Bohrloch			1,2				1,4			
Quertragfähigkeit										
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0							

Tabelle C18: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **Betonstahl** für die seismische Leistungskategorie **C1** im hammergebohrten Bohrloch

Stabnennendurchmesser ϕ	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
	II: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{RK,C1}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
	II: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Montagesicherheitsfaktoren														
Zugtragfähigkeit														
Trockener und nasser Beton	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0				1,2							
Wassergefülltes Bohrloch			1,2				1,4							
Quertragfähigkeit														
Alle Einbaubedingungen	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,0											

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für fischer Ankerstangen, Standard Gewindestangen und Betonstahl

Anhang C 13

Tabelle C19: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C2** im hammergebohrten Bohrloch

Größe		M12	M16	M20	M24	
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener und nasser Beton)						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	τ _{Rk,C2} [N/mm ²]	2,2	3,5	1,8	2,4
	II: 50 °C / 72 °C		2,2	3,5	1,8	2,4
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)						
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	τ _{Rk,C2} [N/mm ²]	2,3	3,5	1,8	2,1
	II: 50 °C / 72 °C		2,3	3,5	1,8	2,1
Montagesicherheitsfaktoren						
Zugtragfähigkeit						
Trockener und nasser Beton		γ ₂ = γ _{Inst} [-]	1,0			1,2
Wassergefülltes Bohrloch			1,2		1,4	
Quertragfähigkeit						
Alle Einbaubedingungen		γ ₂ = γ _{Inst} [-]	1,0			
Verschiebungen unter Zuglast¹⁾						
δ _{N,(DLS)} -Faktor		[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
δ _{N,(ULS)} -Faktor			0,15	0,17	0,17	0,18
Verschiebungen unter Querlast²⁾						
δ _{V,(DLS)} -Faktor		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07	0,06
δ _{V,(ULS)} -Faktor			0,25	0,14	0,11	0,09

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{N,(DLS)} = \delta_{N,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

$$\delta_{N,(ULS)} = \delta_{N,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$$

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:

$$\delta_{V,(DLS)} = \delta_{V,(DLS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

$$\delta_{V,(ULS)} = \delta_{V,(ULS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$$

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

fischer Injektionssystem FIS EM

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für fischer Ankerstangen und Standard Gewindestangen

Anhang C 14