

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0258
vom 23. März 2015

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

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Superbond

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.

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

- einer fischer Gewindestange FIS A oder RGM in den Größen M8 bis M30,
- einem fischer Innengewindeanker RG MI in den Größen M8 bis M20,
- einem Betonrippenstahl in den Größen $\phi = 8$ bis 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 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 13

3.2 Brandschutz (BWR 2)

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

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

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

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurde nicht untersucht.

3.8 Allgemeine Aspekte

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

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

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

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

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

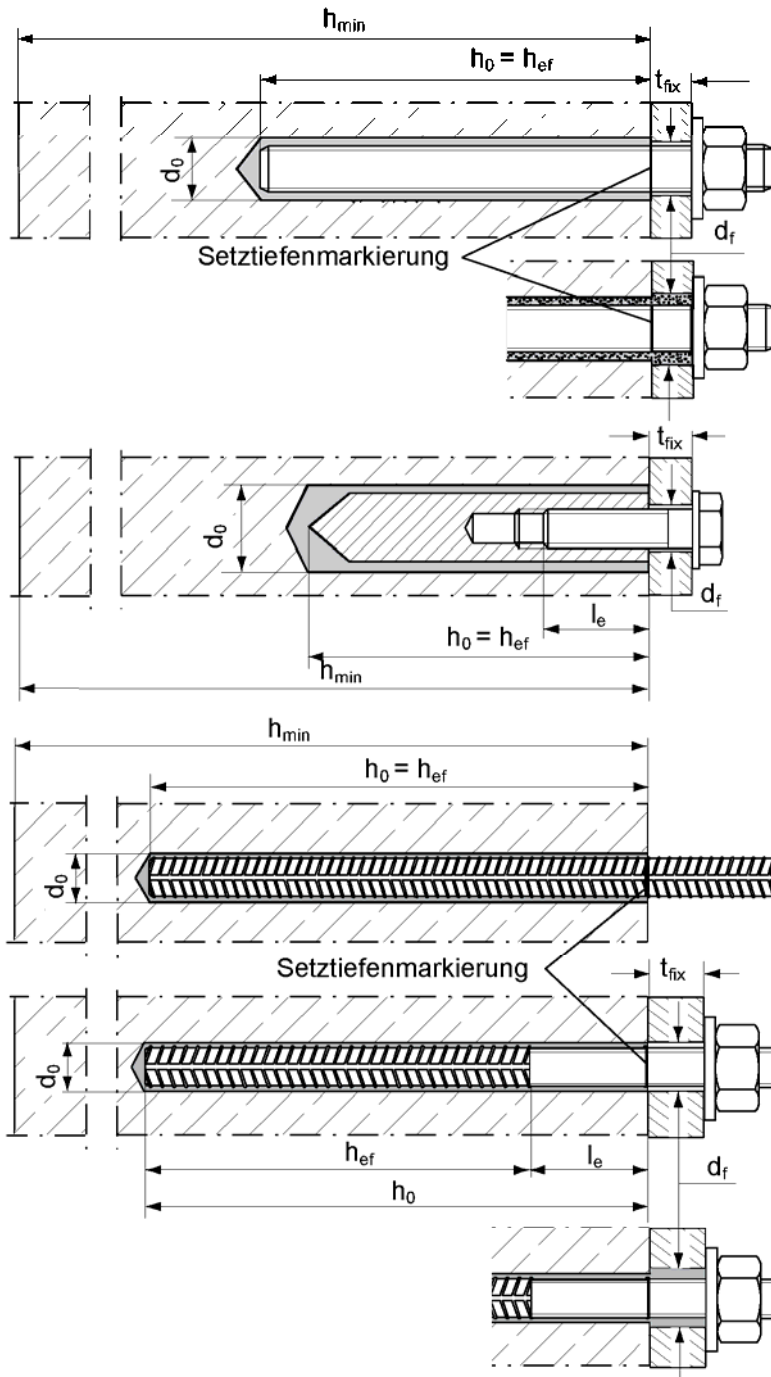
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 23. März 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Uwe Bender
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Einbauzustände



Ankerstange
Vorsteckmontage

Ankerstange
Durchsteckmontage
(Ringspalt mit Mörtel verfüllt)
Nur Injektionsmörtelsystem

fischer Innengewindeanker RG MI
Nur Vorsteckmontage

Betonstahl
Nur Injektionsmörtelsystem

fischer Bewehrungsanker FRA
Vorsteckmontage
Nur Injektionsmörtelsystem

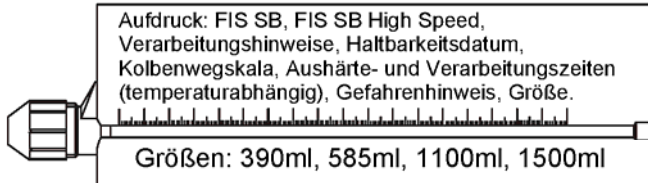
fischer Bewehrungsanker FRA
Durchsteckmontage (Ringspalt mit
Mörtel verfüllt)
Nur Injektionsmörtelsystem

fischer Superbond

Produktbeschreibung
Einbauzustände

Anhang A 1

Injektionssystem FIS SB



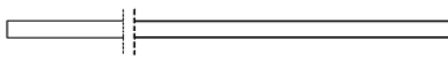
Statikmischer MR oder UMR



Injektionshilfe

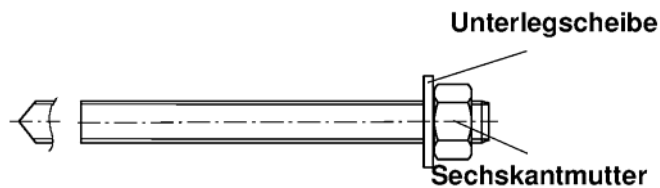


Verlängerungsschlauch



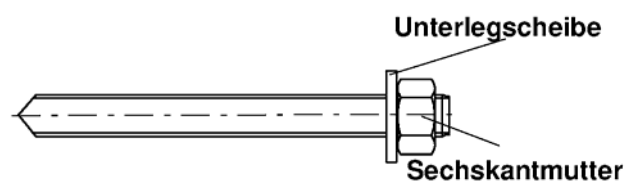
fischer Ankerstange FIS A oder RGM

Größe: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



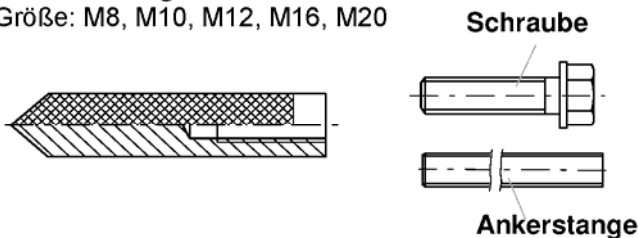
fischer Ankerstange RGM

Größe: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M30



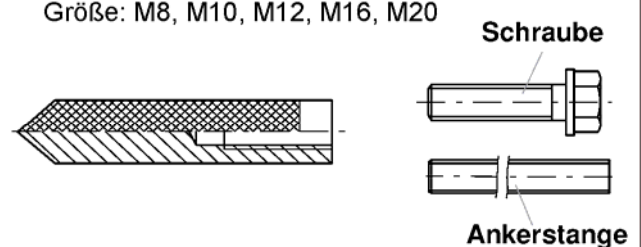
fischer Innengewindeanker RG MI

Größe: M8, M10, M12, M16, M20



fischer Innengewindeanker RG MI

Größe: M8, M10, M12, M16, M20



Betonstahl

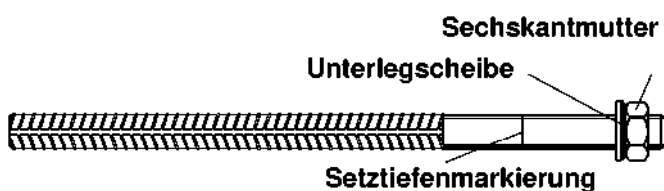
Größe: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32



fischer Bewehrungsanker FRA

Größe: M12, M16, M20, M24

Setztiefen-
markierung



fischer Superbond

Produktbeschreibung

Mörtelsystem und Patronensystem

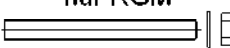
Anhang A 2

Tabelle A1: Materialien

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Mörtelkartusche	Mörtel, Härter, Füllstoff		
		Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1: 2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	fischer Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; ISO 898-1:2013 verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, ISO 4042:1999 A2K	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
6	Schraube oder Ankerstange für fischer Innengewindeanker RG MI	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	Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k siehe Anhang B 4)		
8	fischer Bewehrungsanker FRA	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ (k siehe Anhang B 4)	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 ISO 3506:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014	
fischer Superbond				
Produktbeschreibung Materialien				
Anhang A 3				

Angaben zum Verwendungszweck (Teil 1)

Tabelle B1: Übersicht Nutzungskategorien und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		Mörtelsystem FIS SB mit ...							
		Ankerstange 		fischer Innengewindeanker RG MI 		Betonstahl 		fischer Bewehrungsanker FRA 	
Hammerbohren		alle Größen							
Diamantbohren		nicht zulässig							
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1; C3; C5; C11; C12	alle Größen	Tabellen: C3; C6; C13; C14	alle Größen	Tabellen: C7; C9; C15; C16	alle Größen	Tabellen: C8; C10; C17; C18
	gerissenen Beton								
Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren)	C1	M8 – M30	Tabelle C19	-----		Ø 8 – Ø 32	Tabelle C20	----	
	C2	M12, M16, M20, M24	Tabelle C21			----	----		
Nutzungskategorie	trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	wassergefülltes Bohrloch	nicht zulässig							
Beanspruchung der Verankerung		Patronensystem RSB mit ...							
		Ankerstange nur RGM 		Innengewindeanker RG MI 		Betonstahl 		Stabanker FRA 	
Hammerbohren		alle Größen		Zulässig ≥ Ø 18 mm		nicht zulässig		nicht zulässig	
Diamantbohren		RGM M16 bis M30		Zulässig ≥ Ø 18 mm		nicht zulässig		nicht zulässig	
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1; C2; C3; C5; C11; C12	M10 – M20	Tabellen: C3; C4; C6; C13; C14		----		----
	gerissenen Beton								
Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren)	C1	M8 – M30	Tabelle C19	-----			----	----	
	C2	----	----						
Nutzungskategorie	trockener oder nasser Beton	RGM alle Größen		alle Größen		----		----	
	wassergefülltes Bohrloch	RGM alle Größen		alle Größen					
fischer Superbond									
Verwendungszweck Bedingungen (Teil 1)									
Anhang B 1									

Angaben zum Verwendungszweck (Teil 2)

Einbau Temperatur		+5°C bis +40°C	
Gebrauchs- temperatur- bereich	Temperaturbereich I	-40°C bis +40°C	(Maximale Langzeittemperatur +24°C und Maximale Kurzzeittemperatur +40°C)
	Temperaturbereich II	-40°C bis +80°C	(Maximale Langzeittemperatur +50°C und Maximale Kurzzeittemperatur +80°C)
	Temperaturbereich III	-40°C bis +120°C	(Maximale Langzeittemperatur +72°C und Maximale Kurzzeittemperatur +120°C)
	Temperaturbereich IV	-40°C bis +150°C	(Maximale Langzeittemperatur +90°C und Maximale Kurzzeittemperatur +150°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 (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: Zu besonders aggressiven Bedingungen gehören z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z.B. in Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)

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
- Verankerungen unter seismischer Einwirkung werden bemessen in Übereinstimmung mit: TR 045

Einbau:

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

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

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

fischer Superbond

Verwendungszweck
Bedingungen (Teil 2)

Anhang B 2

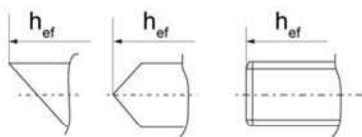
Tabelle B2: Montagekennwerte für Ankerstangen

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Schlüsselweite SW [mm]			13	17	19	24	30	36	41	46
Injektionsmörtel FIS SB	Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
	Tiefe des Bohrlochs	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$							
	Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
		$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
	Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	Vorsteckmontage $\leq d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
		Durchsteckmontage $\leq d_f$ [mm]	11	14	16	20	26	30	33	40
Mörtel Patrone RSB	Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28	---	35
	Tiefe des Bohrlochs	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$							
	Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$ [mm]	---	75	75	95	---	---	---	---
		$h_{ef,2}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	---	280
		$h_{ef,3}$ [mm]	---	150	150	190	210	---	---	---
	Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil ¹⁾	Nur Vorsteckmontage $\leq d_f$ [mm]	9	12	14	18	22	26	---	33
Minimaler Achs- und Randabstand $s_{min} = c_{min}$ [mm]			40	45	55	65	85	105	120	140
Mindestdicke des Betonbauteils h_{min} [mm]			$h_{ef} + 30 (\geq 100)$				$h_{ef} + 2d_0$			
Maximales Drehmoment $\max T_{inst}$ [Nm]			10	20	40	60	120	150	200	300

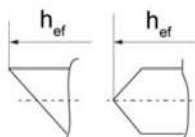
¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1

fischer Ankerstange:

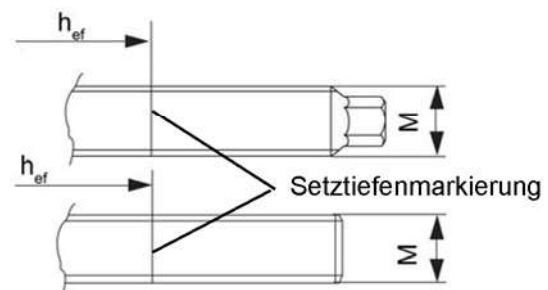
alternative Spitzengeometrie Ankerstange FIS A



alternative Spitzengeometrie Ankerstange RGM



alternative Kopfgeometrie fischer Ankerstange FIS A und RGM



Prägung (an beliebiger Stelle):

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl, Festigkeitsklasse 80: •

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

fischer Superbond

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen

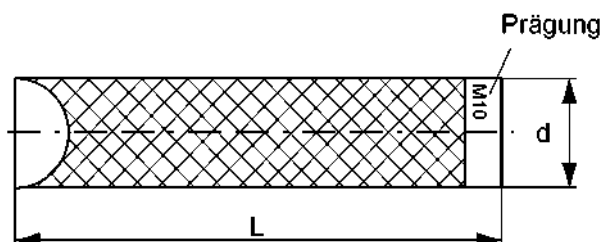
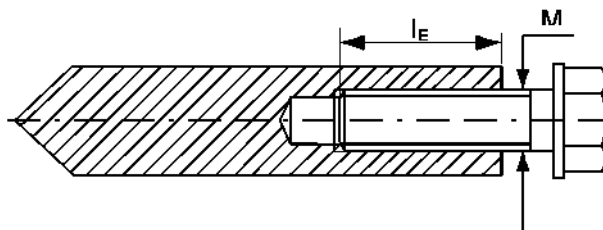
Anhang B 3

Tabelle B3: Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG MI

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Ankerdurchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Maximales Drehmoment	$\max T_{inst}$ [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	205	260
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E,max}$ [mm]	18	23	26	35	45
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E,min}$ [mm]	8	10	12	16	20

¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1

fischer Innengewindeanker RG MI



Prägung: Ankergröße

z. B.: **M10**

Nichtrostender Stahl zusätzlich **A4**

z. B.: **M10 A4**

Hochkorrosionsbeständiger Stahl zusätzlich **C**

z. B.: **M10 C**

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

fischer Superbond

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG MI

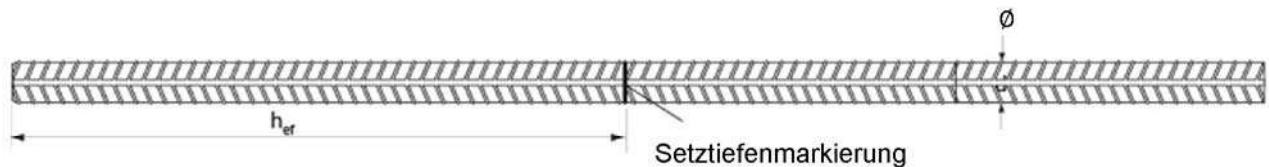
Anhang B 4

Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstahl

Nenn Durchmesser des Stabes		Ø	8 ¹⁾	10 ¹⁾	12 ¹⁾	14	16	20	25	28	32
Nomineller Bohrdurchmesser	d ₀	[mm]	(10)12	(12)14	(14)16	18	20	25	30	35	40
Bohrlochtiefe	h ₀	[mm]	h ₀ = h _{ef}								
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min}	[mm]	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	h _{ef,max}	[mm]	160	200	240	280	320	400	500	560	640
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	110	130	160
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	110	130	160
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}	[mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100			h _{ef} + 2d ₀					

¹⁾ Beide Bohrenenn Durchmesser 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:

Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen:
Ø = Nenn Durchmesser des Stabes

$$0,05 \cdot \varnothing \leq h \leq 0,07 \cdot \varnothing$$

fischer Superbond

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 5

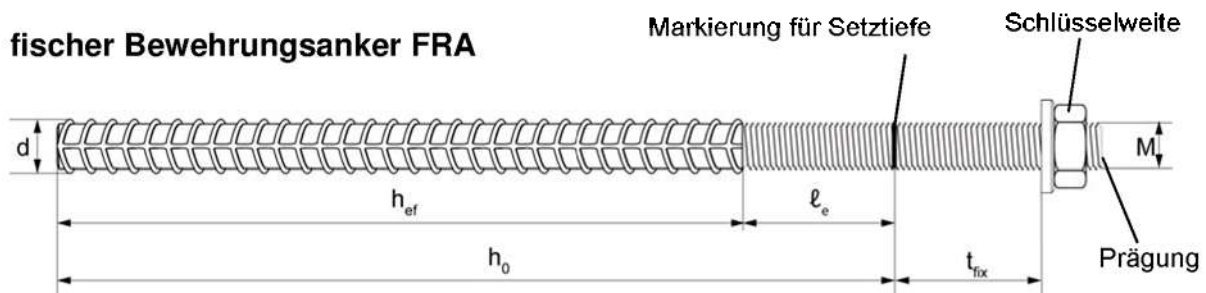
Tabelle B5: Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker FRA

Gewindedurchmesser		M12 ¹⁾		M16	M20	M24
Nenn Durchmesser des Stabes	Ø [mm]	12		16	20	25
Schlüsselweite	SW [mm]	19		24	30	36
Nomineller Bohrdurchmesser	d ₀ [mm]	(14)	16	20	25	30
Tiefe des Bohrlochs (h ₀ = l _{ges})	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	max T _{inst} [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 _{ef} +30 ≥ 100		h _{ef} + 2d ₀		

¹⁾ Beide Bohrenennndurchmesser sind möglich

²⁾ Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1

fischer Bewehrungsanker FRA



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

fischer Superbond

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang B 6

Tabelle B6: Abmessungen der Mörtelpatronen RSB

Patrone	[-]	RSB 8	RSB 10 mini	RSB 10	RSB 12 mini	RSB 12	RSB 16 mini	RSB 16	RSB 16 E	RSB 20	RSB 20 E /24	RSB 30
Durchmesser D_p	[mm]	9,0	10,5	10,5	12,5	12,5	16,5	16,5	16,5	23,0	23,0	27,5
Länge L_p	[mm]	85	72	90	72	97	72	95	123	160	190	260

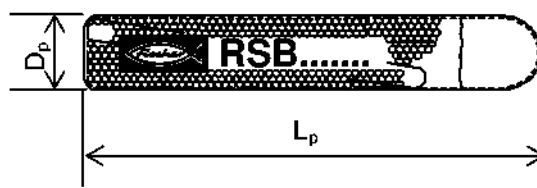


Tabelle B7: Zuordnung Mörtelpatronen RSB zu fischer Ankerstangen RGM

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28	35
minimale Setztiefe	$h_{ef,1}$ [mm]	---	75	75	95	---	---	---
zugehörige Mörtelpatrone RSB	[-]	---	10mini	12mini	16mini	---	---	---
mittlere Setztiefe	$h_{ef,2}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	280
zugehörige Mörtelpatrone RSB	[-]	8	10	12	16	20	20 E/24	30
maximale Setztiefe	$h_{ef,3}$ [mm]	---	150	150	190	210	---	---
zugehörige Mörtelpatrone RSB	[-]	---	2x10mini	2x12mini	2x16mini	20 E/24	---	---

Tabelle B8: Zuordnung Mörtelpatronen RSB zu fischer Innengewindeankern RG MI

Größe		M8	M10	M12	M16	M20
Nomineller Bohrdurchmesser	d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Setztiefe	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Zugehörige Mörtelpatrone RSB	[-]	10	12	16	16 E	20 E/24

fischer Superbond

Verwendungszweck
Mörtelpatrone RSB
Abmessungen und Zuordnungen

Anhang B 7

Tabelle B9: Kennwerte der Stahlbürste FIS BS Ø ..

Drehbohrer Durchmesser	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40
Stahlbürsten- durchmesser d_b	[mm]	11	14	16	20		25	26	27	30	40			42

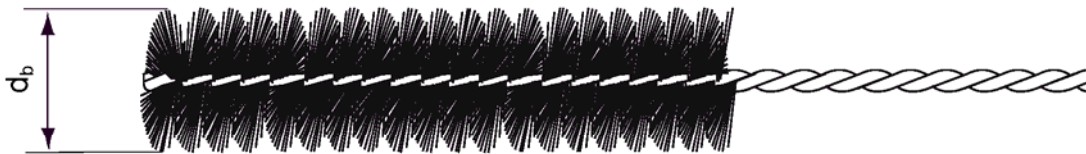


Tabelle B10: Maximal zulässige Verarbeitungszeit und minimale Wartezeit
(minimale Kartuscentemperatur +5°C; minimale Patronentemperatur -15°C)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work} [Minuten]		Minimale Aushärtezeit t_{cure} [Minuten]		
	FIS SB	FIS SB High Speed	FIS SB	FIS SB High Speed	RSB
-30 bis -20	----	—	---	---	120 Stunden
>-20 bis -15	----	60	---	24 Stunden	48 Stunden
>-15 bis -10	60	30	36 Stunden	8 Stunden	30 Stunden
>-10 bis -5	30	15	24 Stunden	3 Stunden	16 Stunden
>-5 bis ±0	20	10	8 Stunden	2 Stunden	10 Stunden
>±0 bis +5	13	5	4 Stunden	1 Stunden	45
>+5 bis +10	9	3	120	45	30
>+10 bis +20	5	2	60	30	20
>+20 bis +30	4	1	45	15	5
>+30 bis +40	2	---	30	---	3

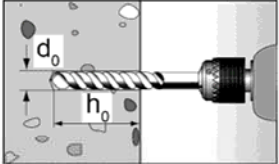
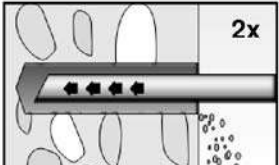
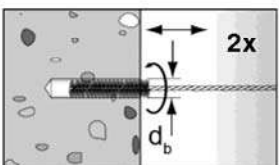
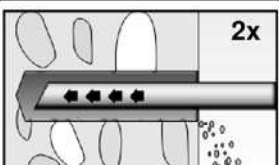
fischer Superbond

Verwendungszweck
Reinigungswerkzeuge
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

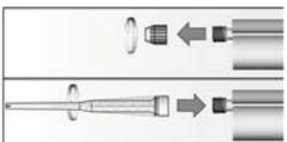
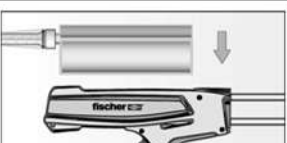
Anhang B 8

Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (hammerbohren) Mörtelsystem FIS SB

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5.	
2		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Die Verwend- ung eines Handausbläfers ist im ungerissenen Beton möglich, wenn gleichzeitig der Bohr- durchmesser kleiner als 18 mm und die Veran- kerungstiefe h_{ef} kleiner 10d ist.	
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B9	
4		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Die Verwendung eines Handausbläfers ist im ungerissenen Beton möglich, wenn gleichzeitig der Bohr- durchmesser kleiner als 18 mm und die Verankerungstiefe h_{ef} kleiner 10d ist.	

Kartuschenvorbereitung

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

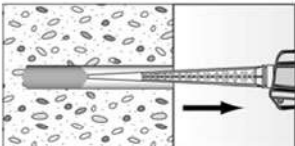
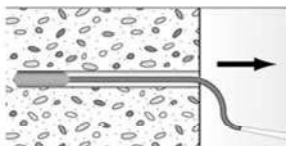
fischer Superbond

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

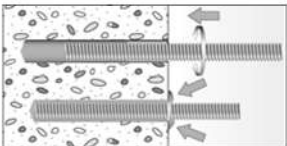
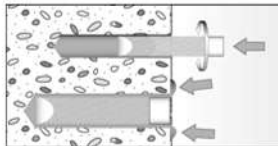
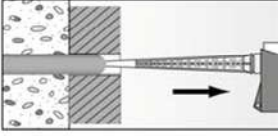
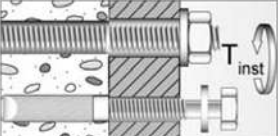
Anhang B 9

Montageanleitung Teil 2

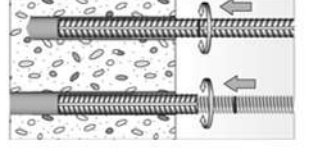
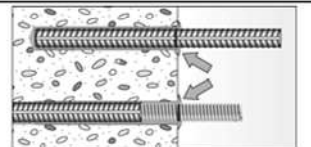
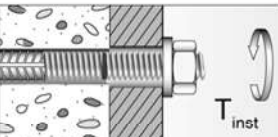
Mörtelinjektion

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

Montage Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG MI

9	 	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 austreten.
	 Bei Überkopfmontagen die Ankerstange mit Keilen fixieren.	 Für Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.
10	 Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B10.	 Montage des Anbauteils max T_{inst} siehe Tabellen B2, B3.

Einbau Betonstähle und fischer FRA

9	 	Nur sauberen und ölfreien Betonstahl verwenden. Die Setztiefe auf dem Betonstahl markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Betonstahl oder den fischer Bewehrungsanker FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten.
10	 Aushärtezeit abwarten t_{cure} siehe Tabelle B10.	 Montage des Anbauteils max T_{inst} siehe Tabelle B5.

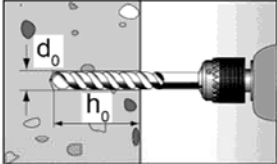
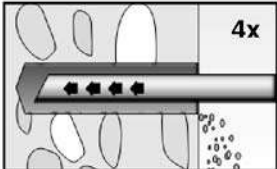
fischer Superbond

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B 10

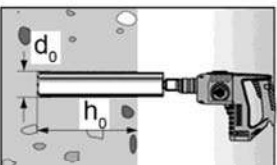
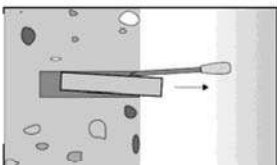
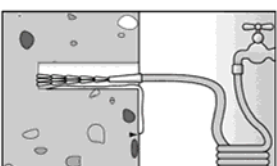
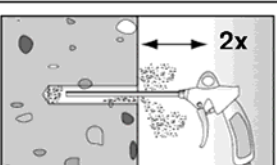
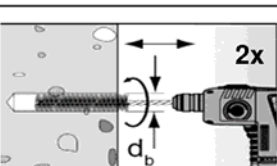
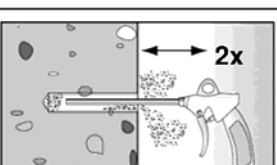
Montageanleitung Teil 3

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (hammerbohren) für Patrone RSB

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B2, B3, B4, B5.
2		Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar). Die Verwendung eines Handausbläfers ist im ungerissenen Beton möglich, wenn gleichzeitig der Bohrdurchmesser kleiner als 18 mm und die Verankerungstiefe h_{ef} kleiner 10d ist.



Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (diamantbohren) für Patrone RSB

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

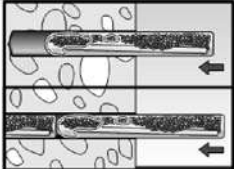
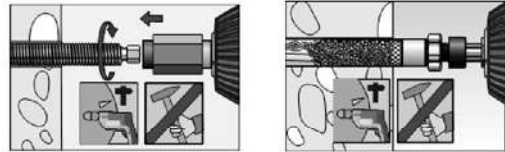
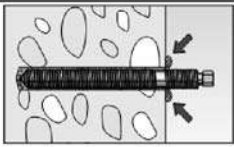
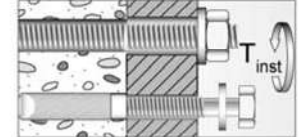
fischer Superbond

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 11

Montageanleitung Teil 4

Einbau fischer Ankerstangen RGM oder fischer Innengewindeanker RG MI mit Patrone RSB

6		Mörtelpatrone RSB oder zwei RSB mini von Hand in das Bohrloch einstecken.		Je nach Verankerungselement passendes Setzwerkzeug verwenden.
7		Nur saubere und fettfreie Anker verwenden. Den RGM oder den fischer Innengewindeanker RG MI mit dem Bohrhammer mit eingeschaltetem Schlag und passendem Adapter in die Patrone eintreiben. Anhalten, wenn der Anker den Grund des Bohrlochs erreicht und die korrekte Verankerungstiefe erreicht ist.		
8		Nach dem Erreichen der korrekten Setztiefe muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten. Falls nicht, ist der Anker sofort zu ziehen und eine zweite Mörtelpatrone ist in das Bohrloch zu stecken. Setzvorgang wiederholen (7).		
9		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B10.		Montage des Anbauteils max T_{inst} siehe Tabellen B2, B3.

fischer Superbond

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B 12

Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen mit Mörtel FIS SB oder Patrone RSB im hammergebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27 ³⁾	M30
Montagesicherheitsfaktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0							
	wassergefülltes Bohrloch ²⁾		[-]	1,2		1,0					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser d [mm]				8	10	12	16	20	24	27	30
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	13	13	13	13	12	10	10
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	12	13	13	12	10	10
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	11	11	11	11	11	9	9
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	10	11	10	10	8	8
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5
Erhöhungsfaktoren τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02							
		C30/37	[-]	1,04							
		C35/45	[-]	1,07							
		C40/50	[-]	1,08							
		C45/55	[-]	1,09							
		C50/60	[-]	1,10							
Spalten											
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}								
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$								
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$								
Achsabstand $s_{cr,sp}$		[mm]	$2 c_{cr,sp}$								

¹⁾ Siehe Anhang B 2

²⁾ Nur RSB

³⁾ Nur FIS SB

fischer Superbond

Leistungen
Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen mit Patrone RSB im diamantgebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Montage- sicherheits- faktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0						
	wassergefülltes Bohrloch		[-]	1,2		1,0				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch										
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	16	20	24	30	
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	13	14	14	14	13	11	
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	13	13	14	13	13	10	
Temperaturbereich III ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	12	12	12	12	11	9,5	
Temperaturbereich IV ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	11	11	11	11	10	8,5	
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25										
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	---	---	7,5	7,5	7,5	7,5	
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	---	---	7,5	7,5	7,5	7,0	
Temperaturbereich III ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	---	---	6,5	6,5	6,5	6,5	
Temperaturbereich IV ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	---	---	6,0	6,0	6,0	6,0	
Erhöhungsfaktoren τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02						
		C30/37	[-]	1,04						
		C35/45	[-]	1,07						
		C40/50	[-]	1,08						
		C45/55	[-]	1,09						
		C50/60	[-]	1,10						
Spalten										
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}							
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 h_{ef} – 1,8 h							
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}							
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$							

¹⁾ Siehe Anhang B 2

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 2

Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Innengewindeanker RG MI mit Mörtel FIS SB oder Patrone RSB im hammergebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M16	M20
Montage- sicherheitsfaktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0				
	wassergefülltes Bohrloch ²⁾		[-]	1,2	1,0			
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand mit Schraube $N_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Festigkeits- klasse 70	A4	[kN]	26	41	59	110	172
		C	[kN]	26	41	59	110	172
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser		d_H	[mm]	12	16	18	22	28
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	12	11	11	9,5
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	12	11	11	10	9
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	10	10	9	8
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	9,5	9	8,5	7,5
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5				
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5				
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5				
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4				
Erhöhungsfaktoren τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02				
		C30/37	[-]	1,04				
		C35/45	[-]	1,07				
		C40/50	[-]	1,08				
		C45/55	[-]	1,09				
		C50/60	[-]	1,10				
Spalten								
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 $h_{ef} - 1,8 h$					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}					
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$				

¹⁾ Siehe Anhang B 2

²⁾ Nur RSB

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 3

Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Innengewindeanker RG MI mit Patrone RSB im diamantgebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M16	M20
Montage- sicherheitsfaktor	trockener und nasser Beton	γ_2	[-]	1,0				
	wassergefülltes Bohrloch		[-]	1,2	1,0			
Stahlversagen								
Charakteristischer Widerstand mit Schraube $N_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
		8.8	[kN]	29	47	68	108	179
	Festigkeits- klasse 70	A4	[kN]	26	41	59	110	172
		C	[kN]	26	41	59	110	172
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser		d_H	[mm]	12	16	18	22	28
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	12	11	10
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	13	12	12	11	9,5
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	10	9,5	8,5
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10	10	9,5	9	8
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	5			
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	5			
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	4,5			
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	---	4			
Erhöhungsfaktoren τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02				
		C30/37	[-]	1,04				
		C35/45	[-]	1,07				
		C40/50	[-]	1,08				
		C45/55	[-]	1,09				
		C50/60	[-]	1,10				
Spalten								
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	1,0 h_{ef}					
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	4,6 h_{ef} – 1,8 h					
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	2,26 h_{ef}					
Achsabstand		$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$				

¹⁾ Siehe Anhang B 2

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 4

Tabelle C5: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Faktor k in Gleichung (5.7) des TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln k [-]	2,0							

Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von fischer Innengewindeankern RG MI

Größe				M8	M10	M12	M16	M20
Montagesicherheitsfaktor			γ_2	[-]	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 70	A4	[kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
		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 70	A4	[Nm]	26	52	92	232	454
		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 Verbunddübeln			k	[-]	2,0			

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Querkzugbelastung

Anhang C 5

Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstähle mit Injektionsmörtel FIS SB im hammergebohrten Bohrloch

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Montagesicherheitsfaktor	γ_2	[-]	1,0								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,5	9,0	9,5	9,5	10	9,5	9,0	7,5
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,5	9,0	9,0	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5
Temperaturbereich III ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	8,0	8,5	8,5	8,0	7,5	6,5
Temperaturbereich IV ¹⁾	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5	8,0	7,5	7,0	6,0
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich II ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich III ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
Temperaturbereich IV ¹⁾	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Erhöhungsfaktoren τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02							
		C30/37	[-]	1,04							
		C35/45	[-]	1,07							
		C40/50	[-]	1,08							
		C45/55	[-]	1,09							
		C50/60	[-]	1,10							
Spalten											
Randabstand $c_{cr,sp}$	$h/h_{ef} \geq 2,0$	[mm]	$1,0 h_{ef}$								
	$2,0 > h/h_{ef} > 1,3$	[mm]	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$								
	$h/h_{ef} \leq 1,3$	[mm]	$2,26 h_{ef}$								
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								

¹⁾ Siehe Anhang B 2

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 6

Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Bewehrungsankern FRA mit Injektionsmörtel FIS SB im hammergebohrten Bohrloch

Größe			M12	M16	M20	M24	
Montagesicherheitsfaktor		γ_2	[-]				
			1,0				
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand		$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsfaktor		$\gamma_{Ms,N}$	1,4				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundfestigkeit im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,5	10	9,5
Temperaturbereich II ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	9,5	9,5	9,0
Temperaturbereich III ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,5	8,5	8,0
Temperaturbereich IV ²⁾		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	7,5
Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	6,0	7,0	6,0	6,0
Temperaturbereich II ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	6,5	6,0	6,0
Temperaturbereich III ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0	6,0	5,5	5,5
Temperaturbereich IV ²⁾		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5,5	5,0	5,0
Erhöhungsfaktoren τ_{Rk}	ψ_c	C25/30	[-]	1,02			
		C30/37	[-]	1,04			
		C35/45	[-]	1,07			
		C40/50	[-]	1,19			
		C45/55	[-]	1,08			
		C50/60	[-]	1,10			
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 B 2

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Zugbelastung

Anhang C 7

Tabelle C9: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstähle mit Injektionsmörtel FIS SB

Größe	Ø	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
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 C10: Charakteristische Werte für Quertragfähigkeit von fischer Bewehrungsanker FRA mit Mörtel FIS SB

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

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte für statische oder quasi-statische Querkzugbelastung

Anhang C 8

Tabelle C11: Verschiebungen unter Zuglast für Ankerstangen¹⁾

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

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

Tabelle C12: Verschiebungen unter Querlast für Ankerstangen¹⁾

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

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

Tabelle C13: Verschiebungen unter Zuglast für fischer Innengewindeanker RG MI¹⁾

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

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

Tabelle C14: Verschiebungen unter Querlast für fischer Innengewindeanker RG MI¹⁾

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

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

fischer Superbond

Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG MI

Anhang C 9

Tabelle C15: Verschiebungen unter Zuglast für Betonstahl ¹⁾

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

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

Tabelle C16: Verschiebungen unter Querlast für Betonstahl ¹⁾

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

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

Tabelle C17: Verschiebungen unter Zuglast für fischer Bewehrungsanker FRA ¹⁾

Größe			M12	M16	M20	M24
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III, IV						
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,13	0,16	0,16	0,18

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

Tabelle C18: Verschiebungen unter Querlast für fischer Bewehrungsanker FRA ¹⁾

Größe		M12	M16	M20	M24	
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III, IV						
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/kN]	0,18	0,14	0,11	0,09

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

fischer Superbond

Leistungen
 Verschiebungen Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang C 10

Tabelle C19A: Charakteristische Werte für fischer Ankerstangen FIS A und RGM für die seismische Leistungskategorie C1 mit Mörtel FIS SB oder Patrone RSB im hammergebohrten Bohrloch

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27 ⁵⁾	M30	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen											
N _{Rk,s,C1} [kN]	Verzinkter Stahl	Festigkeits- klasse	5.8	19	29	43	79	123	177	230	281
			8.8	30	47	68	126	196	282	368	449
	Nichtrost- en der Stahl A4 und Stahl C	Festigkeits- klasse	50	19	29	43	79	123	177	230	281
			70	26	41	59	110	172	247	322	393
			80	30	47	68	126	196	282	368	449
γ _{M,s,C1} ¹⁾ [-]	Verzinkter Stahl	Festigkeits- klasse	5.8	1,50							
			8.8	1,50							
	Nichtrost- en der Stahl A4 und Stahl C	Festigkeits- klasse	50	2,86							
			70	1,50 ²⁾ / 1,87							
			80	1,6							
Charakteristische Verbundfestigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Temperatur- bereich I ³⁾	τ _{Rk,C1}	[N/mm ²]	4,6	5,0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	6,4	
Temperatur- bereich II ³⁾	τ _{Rk,C1}	[N/mm ²]	4,3	4,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,3	6,0	
Temperatur- bereich III ³⁾	τ _{Rk,C1}	[N/mm ²]	3,9	4,3	4,9	4,9	4,9	4,9	4,5	5,1	
Temperatur- bereich IV ³⁾	τ _{Rk,C1}	[N/mm ²]	3,6	3,9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,1	4,7	
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm											
V _{Rk,s,C1} ¹⁾ [kN]	Verzinkter Stahl	Festigkeits- klasse	5.8	9	15	21	39	61	89	115	141
			8.8	15	23	34	63	98	141	184	225
	Nichtrost- en der Stahl A4 und Stahl C	Festigkeits- klasse	50	9	15	21	39	61	89	115	141
			70	13	20	30	55	86	124	161	197
			80	15	23	34	63	98	141	184	225

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

²⁾ f_{uk} = 700 N/mm² ; f_{yk} = 560 N/mm²

³⁾ Siehe Anhang B 2

⁴⁾ Nur RSB

⁵⁾ Nur FIS SB

fischer Superbond

Leistungen
Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C1

Anhang C 11

Tabelle C19B: Charakteristische Werte für Standard Ankerstangen für die seismische Leistungskategorie C1 mit Mörtel FIS SB oder Patrone RSB im hammergebohrten Bohrloch

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27 ²⁾	M30	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen											
Stahlversagen			Siehe Tabelle C19A								
Charakteristische Verbundfestigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch			Siehe Tabelle C19A								
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm											
V _{Rk,s,C1}	Verzinkter Stahl	Festigkeits- klasse	5.8	6	11	15	27	43	62	81	99
			8.8	11	16	24	44	69	99	129	158
[kN]	Nichtrosten der Stahl A4 und Stahl C	Festigkeits- klasse	50	6	11	15	27	43	62	81	99
			70	9	14	21	39	60	87	113	138
			80	11	16	24	44	69	99	129	158

Tabelle C20: Charakteristische Werte für Betonstähle für die seismische Leistungskategorie C1 mit Mörtel FIS SB im hammergebohrten Bohrloch

Größe	Ø	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen										
N _{Rk,s,C1}	[kN]	28	44	63	85	111	173	270	339	443
Charakteristische Verbundfestigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch (trockener und nasser Beton)										
Temperaturbereich I ¹⁾	τ _{Rk,C1} [N/mm²]	3,2	4,3	4,5	4,5	5,3	4,5	4,5	4,5	5,1
Temperaturbereich II ¹⁾	τ _{Rk,C1} [N/mm²]	3,2	3,9	4,1	4,1	4,9	4,5	4,5	4,5	5,1
Temperaturbereich III ¹⁾	τ _{Rk,C1} [N/mm²]	2,8	3,6	3,8	3,8	4,5	4,1	4,1	4,1	4,7
Temperaturbereich IV ¹⁾	τ _{Rk,C1} [N/mm²]	2,5	3,2	3,4	3,4	4,1	3,8	3,8	3,8	4,3
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm										
V _{Rk,s,C1}	[kN]	10	15	22	30	39	61	95	119	155

¹⁾ Siehe Anhang B 2

²⁾ Nur FIS SB

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C1

Anhang C 12

Tabelle C21: Charakteristische Werte für fischer Ankerstangen FIS A, RGM und Standard Ankerstangen für die seismische Leistungskategorie C2 mit FIS SB im hammergebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen											
$N_{Rk,s,C2}$ [kN]	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	--	--	39	72	108	177	--	--
			8.8	--	--	61	116	173	282	--	--
	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	--	--	39	72	108	177	--	--
			70	--	--	53	101	152	247	--	--
			80	--	--	61	116	173	282	--	--
Charakteristische Verbundfestigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Temperaturbereich I ¹⁾		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	--	--	4,5	3,2	2,6	3,0	--	--
Temperaturbereich II ¹⁾		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	--	--	4,5	3,2	2,6	3,0	--	--
Temperaturbereich III ¹⁾		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	--	--	3,9	2,7	2,3	2,6	--	--
Temperaturbereich IV ¹⁾		$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm ²]	--	--	3,6	2,5	2,1	2,4	--	--
		$\delta_{N,(DLS)}^{3)}$	[mm/(N/mm ²)]	--	--	0,09	0,10	0,11	0,12	--	--
		$\delta_{N,(ULS)}^{3)}$	[mm/(N/mm ²)]	--	--	0,15	0,17	0,17	0,18	--	--
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm											
$V_{Rk,s,C2}^{2)}$ [kN]	Verzinkter Stahl	Festigkeitsklasse	5.8	-	-	14	27	43	62	-	-
			8.8	-	-	22	44	69	99	-	-
	Nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	-	-	14	27	43	62	-	-
			70	-	-	20	39	60	87	-	-
			80	-	-	22	44	69	99	-	-
		$\delta_{V,(DLS)}^{4)}$	[mm/kN]	-	-	0,18	0,10	0,07	0,06	-	-
		$\delta_{V,(ULS)}^{4)}$	[mm/kN]	-	-	0,25	0,14	0,11	0,09	-	-

¹⁾ Siehe Anhang B 2

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

³⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

⁴⁾ Berechnung der Verschiebung

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

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

fischer Superbond

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung
Leistungskategorie C2

Anhang C 13