

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0469
vom 9. Dezember 2021

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 ausgestellt gemäß der Verordnung (EU)
Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

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

fischerwerke

28 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser
Bewertung sind.

EAD 330499-01-0601 Edition 04/2020

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das fischer Injektionssystem FIS EB II ist ein Verbunddübel, der aus einer Injektionskartusche mit Injektionsmörtel FIS EB II und einem Stahlteil gemäß Anhang A4 besteht.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß 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
Charakteristischer Widerstand für Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1, bis C6, B3 bis B6
Charakteristischer Widerstand für Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C3
Verschiebungen für Kurzzeit- und Langzeiteinwirkungen	Siehe Anhang C7 bis C8
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Leistung nicht bewertet

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen	Leistung nicht bewertet

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

Gemäß EAD 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 9. Dezember 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

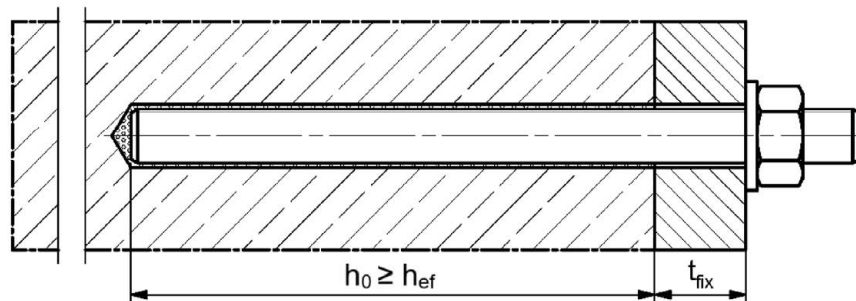
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Lange

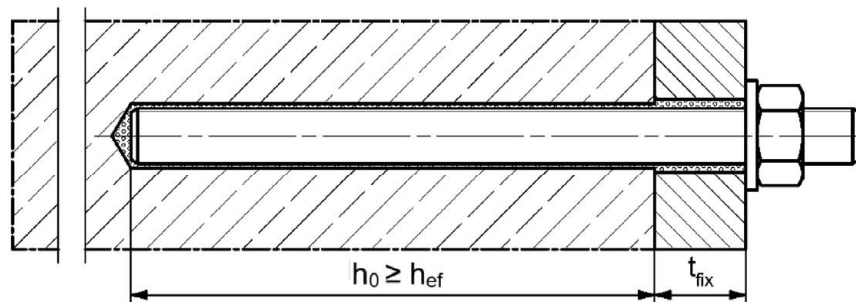
Einbauzustände Teil 1

fischer Ankerstange

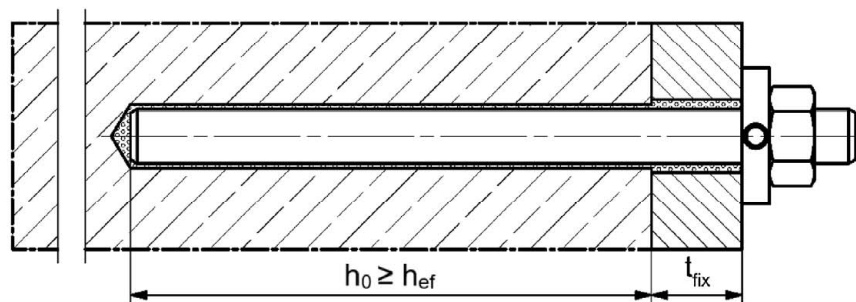
Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



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



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

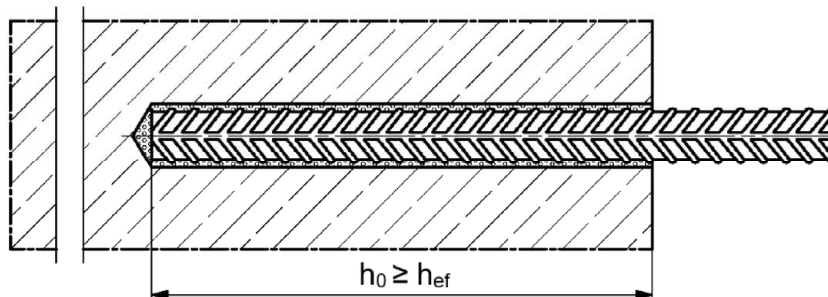
fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

Anhang A 1

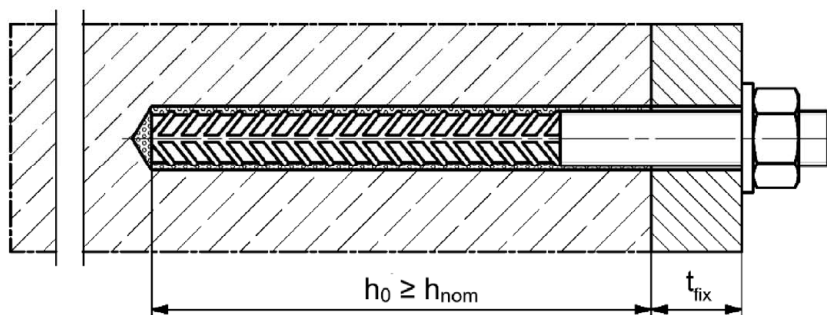
Einbauzustände Teil 2

Betonstahl

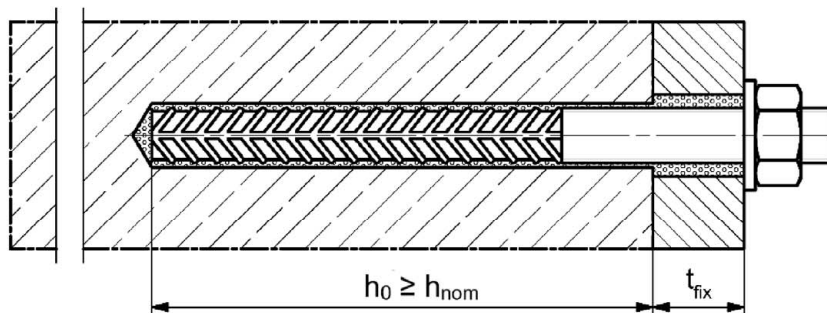


fischer Bewehrungsanker

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

h_{nom} = Gesamteinbindetiefe des Dübels im Beton

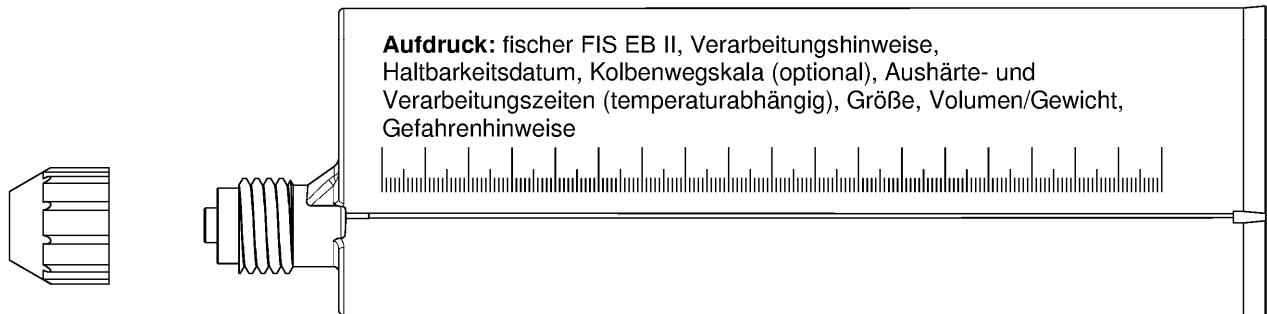
fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

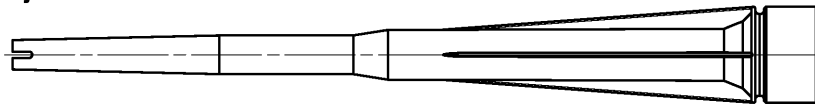
Anhang A 2

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

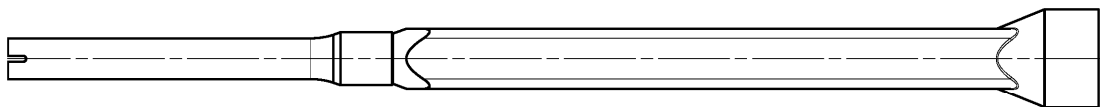
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml



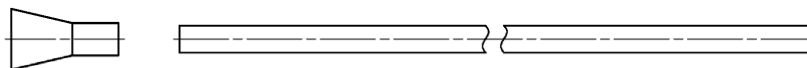
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen 390 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartusche ≥ 585 ml



**Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch $\varnothing 9$ für Statikmischer FIS MR Plus;
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch $\varnothing 9$ oder $\varnothing 15$ für Statikmischer FIS UMR**



Reinigungsbürste BS



Ausbläser AB G



Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung

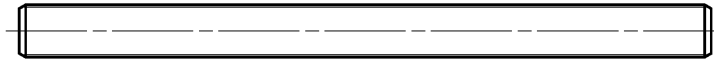
Übersicht Systemkomponenten Teil 1; Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

Anhang A 3

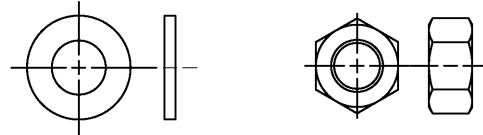
Übersicht Systemkomponenten Teil 2

fischer Ankerstange

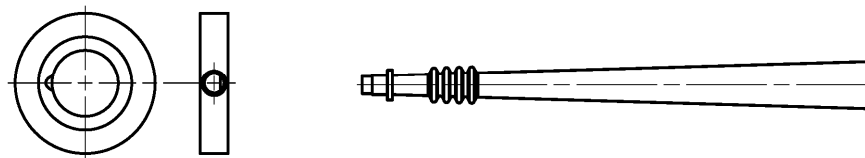
Größen: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



Scheibe / Mutter



fischer Verfüllscheibe mit Injektionsadapter



Betonstahl

Nenn Durchmesser: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 20$, $\phi 25$, $\phi 26$, $\phi 28$, $\phi 30$, $\phi 32$



fischer Bewehrungsanker FRA, FRA HCR

Größen: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2; Stahlteile, Injektionsadapter

Anhang A 4

Tabelle A5.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl verzinkt	Nichtrostender Stahl R	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR
			gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeits- klasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015	gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeits- klasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2018 Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 8% Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462; EN 10088-1:2014 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 8% Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse 70 mit f _{yk} = 560 N/mm ² 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 8% Bruchdehnung
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2018 Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 4, 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2018 Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-2:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
5	fischer Verfüllscheibe	galv. verzinkt ≥ 5 µm, EN ISO 4042:2018 Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	1.4565;1.4529; EN 10088-1:2014
6	Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C	Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f _{yk} und k gemäß NDP oder NCI der gemäß EN 1992-1-1/NA f _{uk} = f _{tk} = k · f _{yk} (A ₅ > 8%)		
7	fischer Bewehrungsanker	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f _{yk} und k gemäß NDP oder NCI der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 f _{uk} = f _{tk} = k · f _{yk}	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 bzw. für M24 FK 80, EN ISO 3506-1:2020 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 1.4565; 1.4529, gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015	
fischer Injektionssystem FIS EB II				
Produktbeschreibung Werkstoffe				Anhang A 5

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

		FIS EB II mit ...					
		Ankerstange		Betonstahl		fischer Bewehrungsanker	
							
Hammerbohren mit Standardbohrer 		alle Größen					
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1.1 C3.1 C4.1 C7.1	alle Größen	Tabellen: C2.1 C3.1 C5.1 C7.2	alle Größen	Tabellen: C2.2 C3.1 C6.1 C8.1
	gerissenen Beton						
Nutzungs-kategorie	I1 Trockener oder nasser Beton	alle Größen					
	I2 Wasser-gefülltes Bohrloch	alle Größen					
Seismische Leistungskategorie	C1	-1)		-1)		-1)	
	C2						
Einbaurichtung		D3 (vertikal nach unten, horizontal und vertikal nach oben (z.B. Überkopf))					
Einbautemperatur		T _{i,min} = +5 °C bis T _{i,max} = +40 °C					
Gebrauchs-temperatur-bereiche	Temperaturbereich I	-40 °C bis +43 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +43 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)			
	Temperaturbereich II	-40 °C bis +60 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +60 °C; maximale Langzeittemperatur +43 °C)			
	Temperaturbereich III	-40 °C bis +72 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +72 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)			
1) Leistung nicht bewertet							
fischer Injektionssystem FIS EB II						Anhang B 1	
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1							

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Verankerungsgrund:

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

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

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

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des 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 erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt (notwendiges Zubehör siehe Montageanleitung)

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

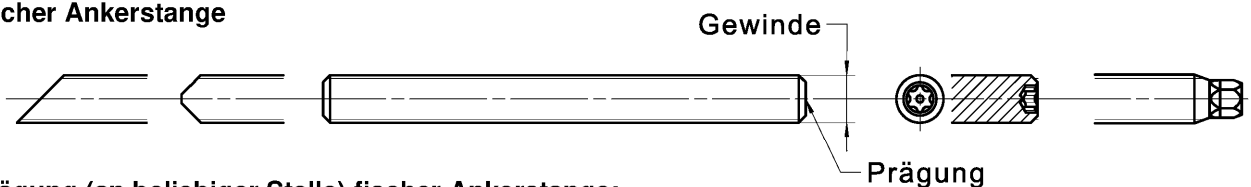
Anhang B 2

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Ankerstangen

Ankerstangen		Gewinde	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		60	60	70	80	90	96	108	120
	$h_{ef, max}$		160	200	240	320	400	480	540	600
Vereinfachter Achs- und Randabstand ¹⁾	$s = c$		40	45	55	65	85	105	120	140
Durchmesser des Vorsteckmontage Durchgangsloch im Anbauteil	d_f		9	12	14	18	22	26	30	33
	d_f		12	14	16	20	26	30	33	40
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 30 (\geq 100)$			$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	10	20	40	60	120	150	200	300

¹⁾ Detaillierte Berechnung siehe Anhänge B 6 und B 7

fischer Ankerstange



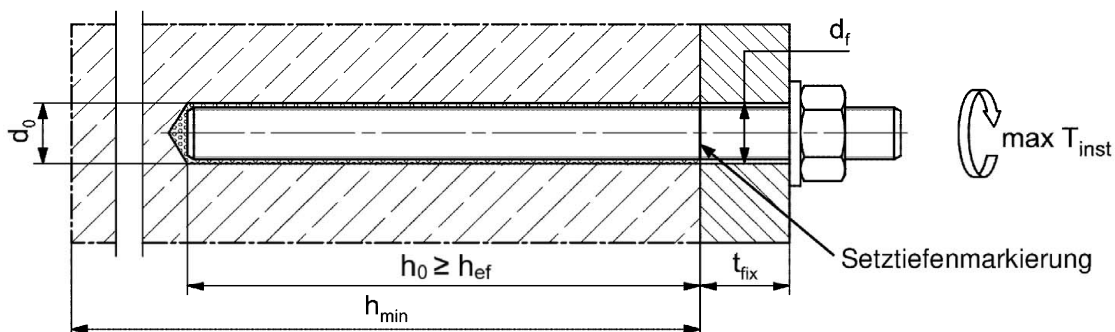
Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:

Stahl galvanisch verzinkt FK ¹⁾ 8.8	• oder +	Stahl feuerverzinkt FK ¹⁾ 8.8	•
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 50	•	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 70	-
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK 80	(	Nichtrostender Stahl R FK 50	~
Nichtrostender Stahl R FK 80	*		

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

¹⁾ FK = Festigkeitsklasse

Einbauszustände:



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

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

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen

Anhang B 3

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnenndurchmesser		ϕ	8 ¹⁾		10 ¹⁾		12 ¹⁾		14	16	20	25	26	28	30	32
Bohrernenndurchmesser	d ₀	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35	35	40	40
Bohrlochtiefe	h ₀		h ₀ = h _{ef}													
Effektive Verankerungstiefe	$\frac{h_{ef,min}}{h_{ef,max}}$		60		60		70		75	80	90	100	104	112	120	128
			160		200		240		280	320	400	500	520	560	600	640
Vereinfachter Achs- und Randabstand ²⁾	$\frac{s}{=}$ c		40		45		55		60	65	85	120	120	140	140	160
Mindestdicke des Betonbauteils	h _{min}		h _{ef} + 30 (≥ 100)						h _{ef} + 2d ₀							

1) Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

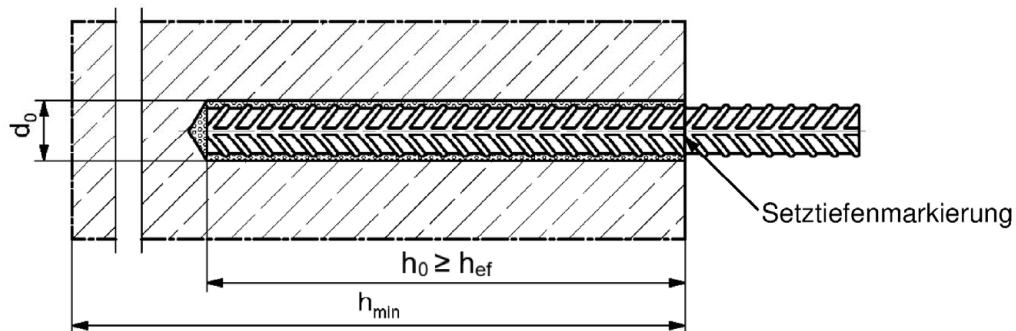
2) Detaillierte Berechnung siehe Anhänge B 6 und B 7

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnenndurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 4

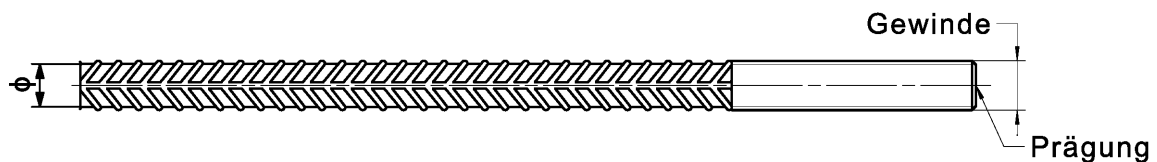
Tabelle B5.1: Montagekennwerte für fischer Bewehrungsanker

fischer Bewehrungsanker		Gewinde	M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Stabnenndurchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25
Bohrerenndurchmesser	d_0		14 16	20	25	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			
Vereinfachter Achs- und Randabstand ²⁾	$s = c$		55	65	85	105
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage $\leq d_f$		14	18	22	26
	Durchsteckmontage $\leq d_f$		18	22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_0 + 30$ (≥ 100)	$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagerehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	40	60	120	150

1) Beide Bohrerenndurchmesser sind möglich

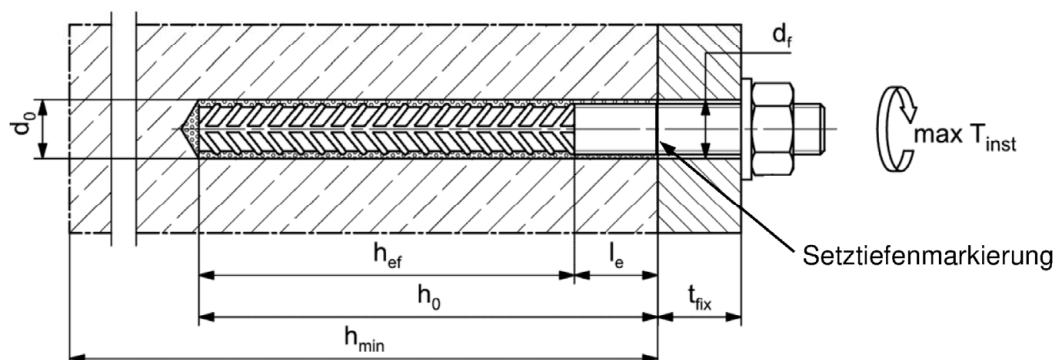
2) Detaillierte Berechnung siehe Anhänge B 6 und B 7

fischer Bewehrungsanker



Prägung stirnseitig z.B.:  FRA (für nichtrostenden Stahl);
 FRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

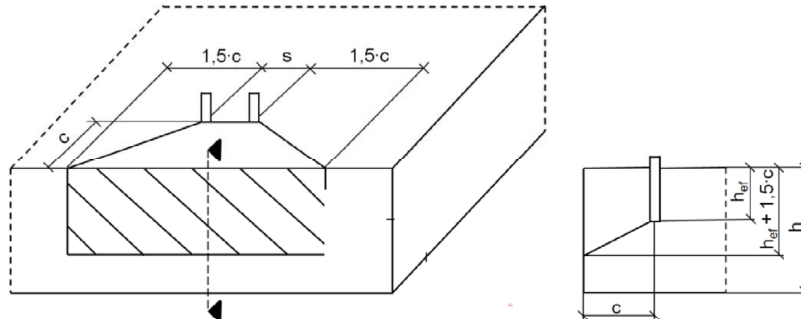
Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker

Anhang B 5

Tabelle B6.1: Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen, Betonstahl und fischer Bewehrungsanker

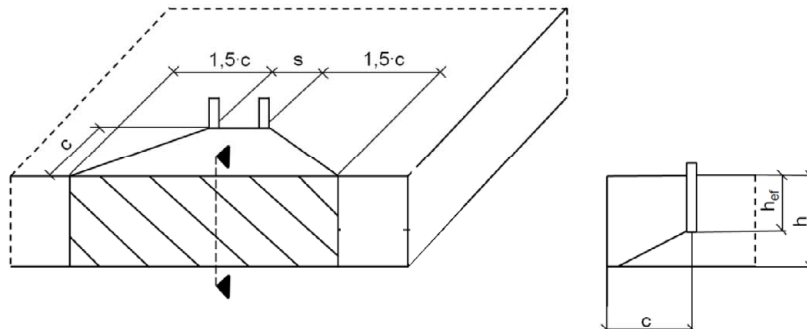
Ankerstangen			M8	M10	M12	-	M16	M20		
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker (Stabnennendurchmesser)		ϕ	8	10	12	14	16	20		
Minimaler Randabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton		c _{min}	[mm]	40	45	45	45	50	55	
Minimaler Achsabstand		s		gemäß Anhang B 7						
Minimaler Achsabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton		s _{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	
Minimaler Randabstand		c		gemäß Anhang B 7						
Erforderliche projizierte Fläche										
Ungerissener Beton		A _{sp,req}	[1000 mm²]	8,0	13,0	22,0	23,0	24,0	38,5	
Gerissener Beton				6,5	10,0	16,5	17,5	18,5	29,5	
Ankerstangen			M24	-	-	M27	-	M30	-	
Betonstahl / fischer Bewehrungsanker (Stabnennendurchmesser)		ϕ	-	25	26	-	28	30	32	
Minimaler Randabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton		c _{min}	[mm]	55	60	75	75	80	80	120
Minimaler Achsabstand		s		gemäß Anhang B 7						
Minimaler Achsabstand										
Ungerissener / Gerissener Beton		s _{min}	[mm]	105	120	120	120	140	140	160
Minimaler Randabstand		c		gemäß Anhang B 7						
Erforderliche projizierte Fläche										
Ungerissener Beton		A _{sp,req}	[1000 mm²]	40,0	47,5	47,5	47,5	64,0	64,0	64,0
Gerissener Beton				30,5	36,5	36,5	36,5	49,0	49,0	49,0
Spaltversagen für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe h_{ef} Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und -dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen: $A_{sp,req} < A_{sp}$ A_{sp,req} = erforderliche projizierte Fläche A_{sp} = A_{sp,ef} = effektive projizierte Fläche (gemäß Anhang B 7)										
fischer Injektionssystem FIS EB II							Anhang B 6			
Verwendungszweck Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen, Betonstahl und fischer Bewehrungsanker										

Tabelle B7.1: Effektive projizierte Fläche A_{sp} bei einer Betonbauteildicke
 $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp} = (3 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Tabelle B7.2: Effektive projizierte Fläche A_{sp} bei einer Betonbauteildicke
 $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker		$A_{sp} = 3 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit	$s > 3 \cdot c$	$A_{sp} = 6 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	
Ankergruppen mit	$s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{vorhandenes } h$	[mm ²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm aufzurunden

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck

Mindestdicke der Betonbauteile für Ankerstangen und Betonstahl;
minimale Achs- und Randabstände

Anhang B 7

Tabelle B8.1: Kennwerte der **Reinigungsbürsten BS** (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernennendurchmesser

Bohrernenn- durchmesser	d_0		10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35	40
Stahlbürsten- durchmesser BS	d_b	[mm]	11	14	16	20	25	26	27	30	40	42		

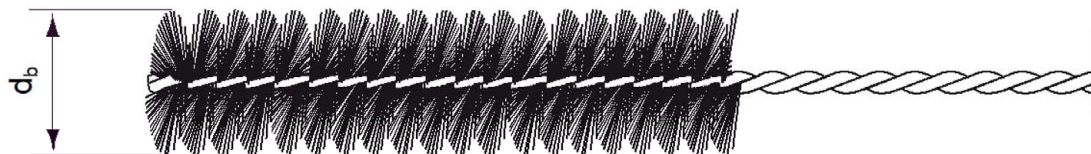


Tabelle B8.2: Bedingungen zur **Verwendung** eines Statikmischers ohne **Verlängerungs-
schlauch**

Bohrernenn- durchmesser	d_0		10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35	40
Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	FIS MR Plus	[mm]	≤ 90		≤ 120	≤ 140	≤ 150	≤ 160	≤ 190	≤ 210				
	FIS UMR		-	-	≤ 90	≤ 160	≤ 180	≤ 190	≤ 220		≤ 250			

Tabelle B8.3 **Maximale Verarbeitungszeit** des Mörtels und **minimale Aushärtezeit**
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
	FIS EB II	FIS EB II
> 5 bis 10	180 min	96 h
> 10 bis 15	90 min	60 h
> 15 bis 20	60 min	36 h
> 20 bis 30	30 min	24 h
> 30 bis 40	15 min	12 h

fischer Injektionssystem FIS EB II

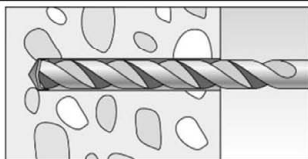
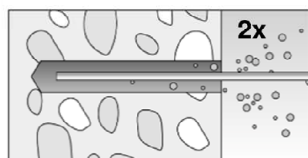
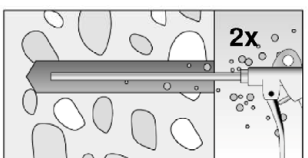
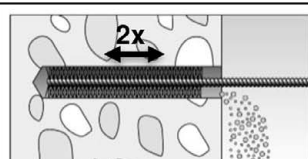
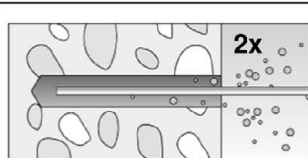
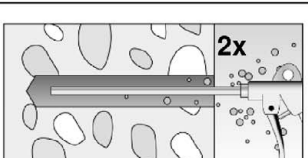
Verwendungszweck

Kennwerte der Reinigungsbürsten (Stahlbürsten mit Stahlborsten)
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

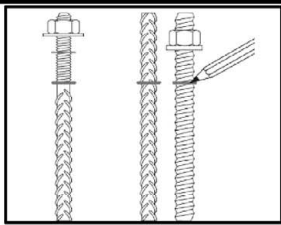
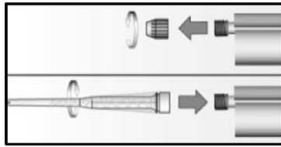
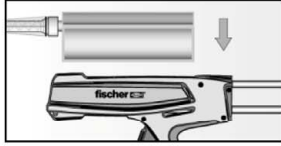
Anhang B 8

Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B5.1		
2		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch zweimal von Hand ausblasen		Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar)
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $d_0 \geq 18$ mm und / oder $h_{ef} > 12d$ eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B8.1		
4		Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch zweimal von Hand ausblasen		Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p \geq 6$ bar)

Vorbereitung

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

Mit Schritt 9 fortfahren

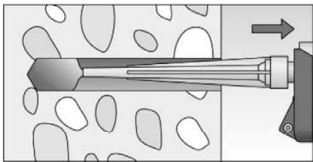
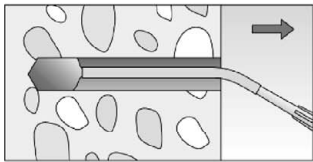
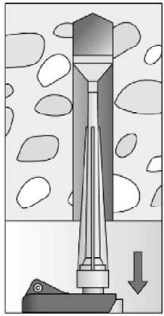
fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

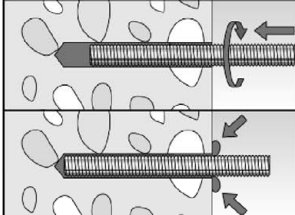
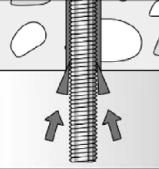
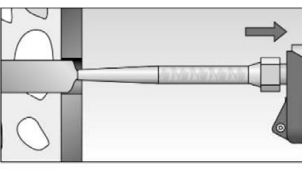
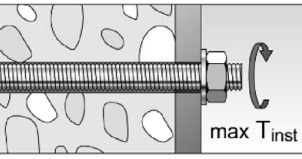
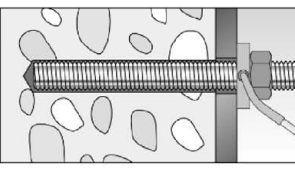
Anhang B 9

Montageanleitung Teil 2

Mörtelinjektion

9	 Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden	 Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B8.2 zu entnehmen. Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B8.2 genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden.	 Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250 \text{ mm}$) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 30 \text{ mm}$) Injektionshilfe verwenden
---	--	--	--

Montage Ankerstange

10		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Die Ankerstange mit markierter Setztiefe mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.
	 Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) oder fischer Überkopf-Clips fixieren	 Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen
11	 Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.3	 12 Montage des Anbauteils, max T_{inst} siehe Tabelle B3.1
Option		Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die fischer Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS EB II, FIS HB, FIS SB, FIS V, FIS V Plus, FIS EM Plus). ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Anker)

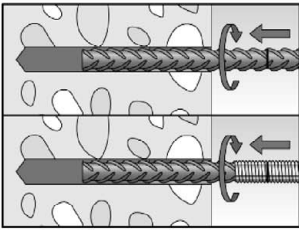
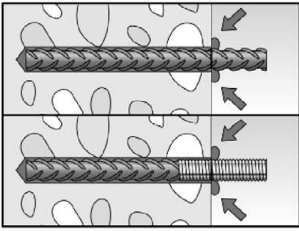
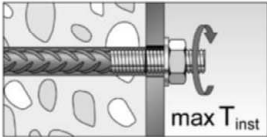
fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B 10

Montageanleitung Teil 3

Montage Betonstahl und fischer Bewehrungsanker

10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer Bewehrungsanker mit markierter Setztiefe verwenden. Den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer Bewehrungsankers		
		Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.		
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B8.3	12	 Montage des Anbauteils, $\max T_{inst}$ siehe Tabelle B5.1

fischer Injektionssystem FIS EB II

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 11

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

Anker- / Gewindestange				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ³⁾												
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	15(13)	23(21)	33	63	98	141	184	224
			5.8		19(17)	29(27)	43	79	123	177	230	281
			8.8		29(27)	47(43)	68	126	196	282	368	449
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		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
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾												
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[-]	1,50							
			5.8		1,50							
			8.8		1,50							
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		2,86							
			70		1,50 ²⁾ / 1,87							
			80		1,60							
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ³⁾												
Ohne Hebelarm												
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[kN]	9(8)	14(13)	20	38	59	85	110	135
			5.8		11(10)	17(16)	25	47	74	106	138	168
			8.8		15(13)	23(21)	34	63	98	141	184	225
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		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
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0								
Mit Hebelarm												
Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[Nm]	15(13)	30(27)	52	133	259	448	665	899
			5.8		19(16)	37(33)	65	166	324	560	833	1123
			8.8		30(26)	60(53)	105	266	519	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		19	37	65	166	324	560	833	1123
			70		26	52	92	232	454	784	1167	1573
			80		30	60	105	266	519	896	1333	1797
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾												
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	[-]	1,25							
			5.8		1,25							
			8.8		1,25							
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		50		2,38							
			70		1,25 ²⁾ / 1,56							
			80		1,33							
¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen												
²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbest. Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12 \%$ (z.B. fischer Ankerstangen)												
³⁾ Die Werte in Klammern gelten für feuerverzinkte Standard-Gewindestangen												
fischer Injektionssystem FIS EB II										Anhang C 1		
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen												

Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **Betonstahl**

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung												
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$									
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung												
Ohne Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$k_6^{(1)} \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(2)}$									
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Mit Hebelarm												
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(2)}$									
1) Gemäß EN 1992-4:2018, Abschnitt 7.2.2.3.1 $k_6 = 0,6$ für Dübel aus Stahl mit $f_{uk} \leq 500 \text{ N/mm}^2$ $= 0,5$ für Dübel aus Stahl mit $500 < f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $= 0,5$ für Dübel aus nichtrostendem Stahl 2) f_{uk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen												

Tabelle C2.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern**

fischer Bewehrungsanker			M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]	59	110	172	270
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,N}	[-]	1,4			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	V ⁰ _{Rk,s}	[kN]	30	55	86	141
Duktilitätsfaktor	k ₇	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	M ⁰ _{Rk,s}	[Nm]	92	233	454	898
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms,V}	[-]	1,56			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Betonstahl und fischer Bewehrungsanker

Anhang C 2

Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung

Größe			Alle Größen																	
Charakteristische Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung																				
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	Siehe Anhänge C 4 bis C 6																
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25																				
				Ungerissener Beton					Gerissener Beton											
Erhöhungsfaktor ψ_c für gerissenen oder ungerissenen Beton $\tau_{Rk} = \psi_c \cdot \tau_{Rk} (C20/25)$	C25/30	[-]		1,05					1,02											
	C30/37			1,10					1,04											
	C35/45			1,13					1,06											
	C40/50			1,17					1,07											
	C45/55			1,20					1,09											
	C50/60			1,23					1,10											
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 Betonausbruch																				
Ungerissener Beton	$k_{ucr,N}$	[-]		11,0																
Gerissener Beton	$k_{cr,N}$			7,7																
Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]		1,5 h_{ef}																
Achsabstand	$S_{cr,N}$			2 $C_{cr,N}$																
Faktor für Dauerzugbeanspruchung																				
Temperaturbereich		[-]		24 °C / 43 °C			43 °C / 60 °C			50 °C / 72 °C										
Faktor		ψ_{sus}^0	[-]		0,68			0,60			0,68									
Charakteristische Widerstand gegen Betonversagen unter Querbeanspruchung																				
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0																
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																				
Faktor für Betonausbruch		k_8	[-]	2,0																
Betonkantenausbruch																				
Effektive Länge des Stahlteils unter Querbeanspruchung		l_f	[mm]	Für $d_{nom} \leq 24$ mm: min (h_{ef} ; 12 d_{nom}) Für $d_{nom} > 24$ mm: min (h_{ef} ; 8 d_{nom} ; 300 mm)																
Rechnerische Durchmesser																				
Größe				M8		M10		M12		M16		M20		M24		M27		M30		
fischer Ankerstange und Standard-Gewindestange		d_{nom}	[mm]	8		10		12		16		20		24		27		30		
fischer Bewehrungsanker		d_{nom}		- ¹⁾		- ¹⁾		12		16		20		25		- ¹⁾		- ¹⁾		
Stabnennendurchmesser			ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32						
Betonstahl			d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32					
1) Dübelvariante nicht Bestandteil der ETA																				
fischer Injektionssystem FIS EB II													Anhang C 3							
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung																				

Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton**

Ankerstange / Standard-Gewindestange			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	16	20	24	27	30
Ungerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	14	14	14	13	12	12
	II: 43 °C / 60 °C			14	13	13	12	11	10	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			9	9	9	9	9	8,5	8	7,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	14	14	14	14	12	12	12
	II: 43 °C / 60 °C			12	11	11	10	9,5	8,5	8,5	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			9	9	9	8,5	8	7,5	7	6,5
Montagebeiwerte											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
Gerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	6,5	6	6	5,5	5,5
	II: 43 °C / 60 °C			6,5	6,5	6,5	6	6	6	5,5	5,5
	III: 50 °C / 72 °C			6	6	6	5,5	5,5	5,5	5	5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	6,5	6	6	5,5	5,5
	II: 43 °C / 60 °C			5,5	5,5	5,5	5	4,5	4,5	4	4
	III: 50 °C / 72 °C			5,5	5,5	5,5	5	4	4	4	4
Montagebeiwerte											
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2							
Wassergefülltes Bohrloch				1,4							
fischer Injektionssystem FIS EB II									Anhang C 4		
Leistungen											
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen											

Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **Betonstahl** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener und gerissener Beton**

Stabnennendurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch														
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Ungerissener Beton														
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25														
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	13	13	12	11	11	11	11	11
	I: 43 °C / 60 °C			14	13	13	12	11	10	10	9	8,5	8	8
	II: 50 °C / 72 °C			9	9	9	9	9	9	8,5	8,5	8	8	7,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	14	14	12	12	12	11	11	11	11	11
	I: 43 °C / 60 °C			11	11	10	9,5	9,5	9	8,5	8,5	8,5	7,5	7,5
	II: 50 °C / 72 °C			9	9	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6,5	6	6
Montagebeiwerte														
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2										
Wassergefülltes Bohrloch				1,4										
Gerissener Beton														
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	6,5	6,5	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5
	I: 43 °C / 60 °C			6,5	6,5	6,5	6	6	6	5,5	5,5	5,5	5	5
	II: 50 °C / 72 °C			6	6	6	6	5,5	5,5	5,5	5	5	5	4,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)														
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	7	7	7	6,5	6	6	5,5	5,5	5,5	5,5
	I: 43 °C / 60 °C			5,5	5,5	5,5	5	5	4,5	4	4	4	4	3,5
	II: 50 °C / 72 °C			5,5	5,5	5,5	5	5	4	4	4	4	4	3,5
Montagebeiwerte														
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2										
Wassergefülltes Bohrloch				1,4										
fischer Injektionssystem FIS EB II											Anhang C 5			
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl														

Tabelle C6.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener und gerissener Beton**

fischer Bewehrungsanker		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							
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	13	12	11
	II: 43 °C / 60 °C			13	11	10	10
	III: 50 °C / 72 °C			9	9	9	8,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	14	12	12	11
	II: 43 °C / 60 °C			10	9,5	9	8,5
	III: 50 °C / 72 °C			9	8	7,5	7
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standardbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	6,5	6	6
	II: 43 °C / 60 °C			6,5	6	6	5,5
	III: 50 °C / 72 °C			6	5,5	5,5	5,5
Hammerbohren mit Standardbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 24 °C / 43 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7	6,5	6	6
	II: 43 °C / 60 °C			5,5	5	4,5	4
	III: 50 °C / 72 °C			5,5	5	4	4
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,2			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			

Tabelle C7.1: Verschiebungen für Ankerstangen

Ankerstange		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾									
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III									
δ _{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13
δ _{N∞} -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,15	0,16	0,18	0,18	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾									
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III									
δ _{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06	0,06	0,05
δ _{V∞} -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07
1) Berechnung der effektiven Verschiebung:					2) Berechnung der effektiven Verschiebung:				
δ _{N0} = δ _{N0-Faktor} · τ					δ _{V0} = δ _{V0-Faktor} · V				
δ _{N∞} = δ _{N∞-Faktor} · τ					δ _{V∞} = δ _{V∞-Faktor} · V				
τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung					V = einwirkende Querbeanspruchung				

Tabelle C7.2: Verschiebungen für Betonstahl

Stabnenn- durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	26	28	30	32
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾												
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III												
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung ²⁾												
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III												
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$ τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung						2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$ V = einwirkende Querbeanspruchung						

fischer Injektionssystem FIS EB II

Leistungen
Verschiebungen Ankerstangen und Betonstahl

Anhang C 7

Tabelle C8.1: Verschiebungen für fischer Bewehrungsanker

fischer Bewehrungs- anker		M12	M16	M20	M24
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung ¹⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
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 Querbeanspruchung ²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III					
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: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau$ τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung 2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V$ V = einwirkende Querbeanspruchung					
fischer Injektionssystem FIS EB II					Anhang C 8
Leistungen Verschiebungen fischer Bewehrungsanker					