Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung

ETA-17/0979 vom 17. Juni 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	fischer Injektionssystem FIS EM PLUS
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Verbunddübel zur Verankerung in Beton
Hersteller	fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	fischerwerke
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	41 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von	EAD 330499-01-0601
Diese Fassung ersetzt	ETA-17/0979 vom 22. Juli 2019

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

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.

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "fischer Injektionssystem FIS EM Plus" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionssystem fischer FIS EM Plus und einem Stahlteil nach Anhang A5 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 anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen 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 oder 100 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 unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 3 bis B 8, C 1 bis C 12
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1 bis C 4
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C 13 und C 14
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 15 bis C 18

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument 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 17. Juni 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:
Baderschneider

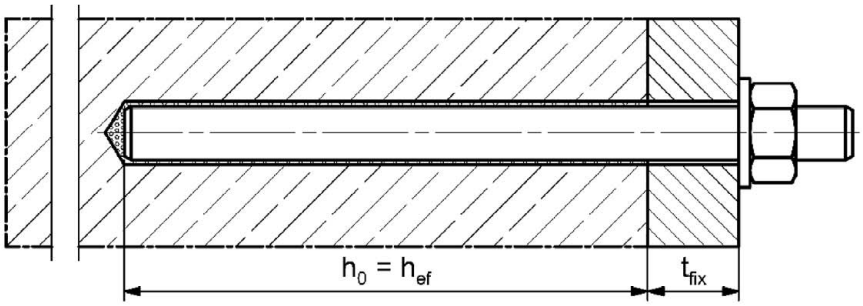
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

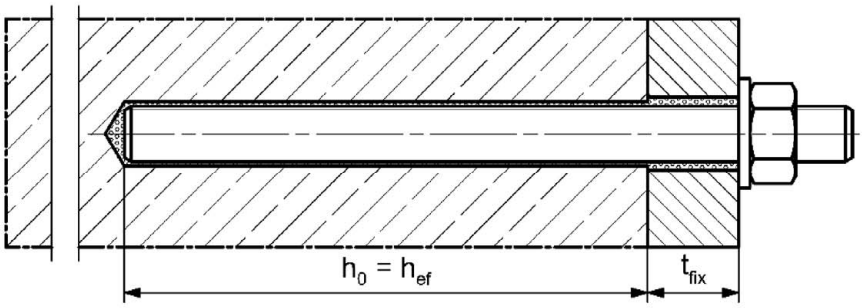
Einbauzustände Teil 1

fischer Ankerstange

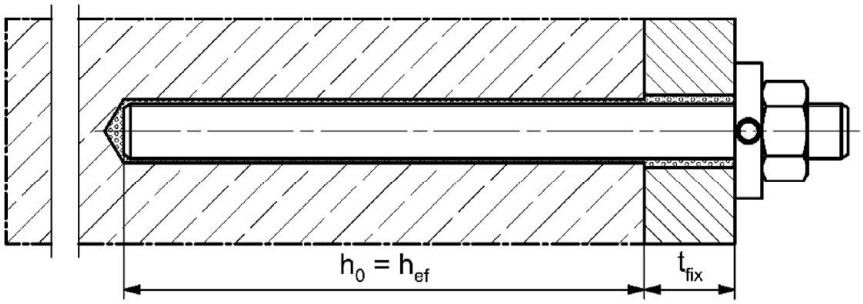
Vorsteckmontage



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 EM Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

Anhang A 1

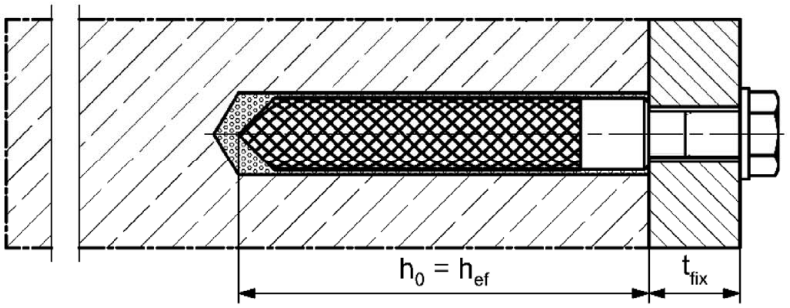
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

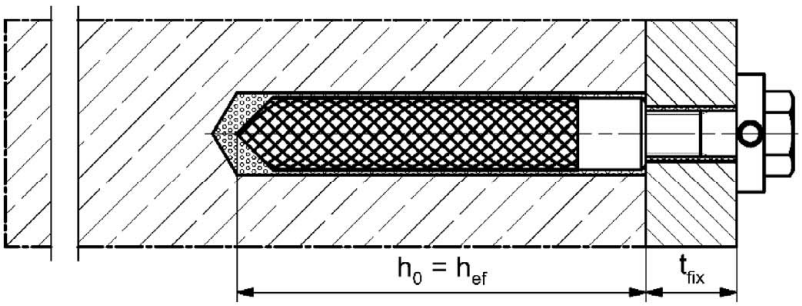
Einbauzustände Teil 2

fischer Innengewindeanker RG MI

Vorsteckmontage



Vorsteckmontage 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 EM Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

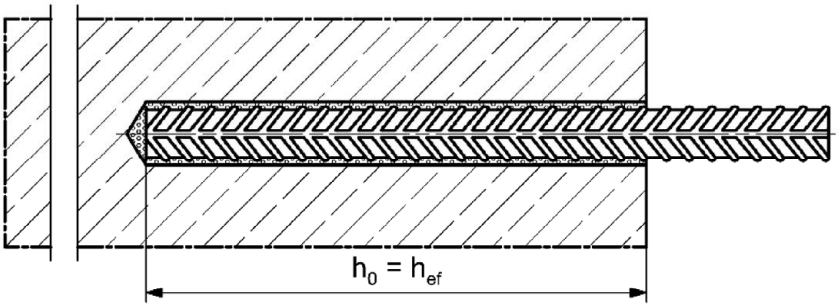
Anhang A 2

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

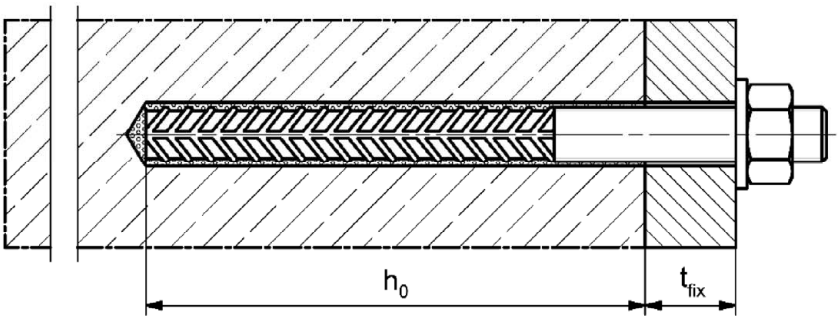
Einbauzustände Teil 3

Betonstahl

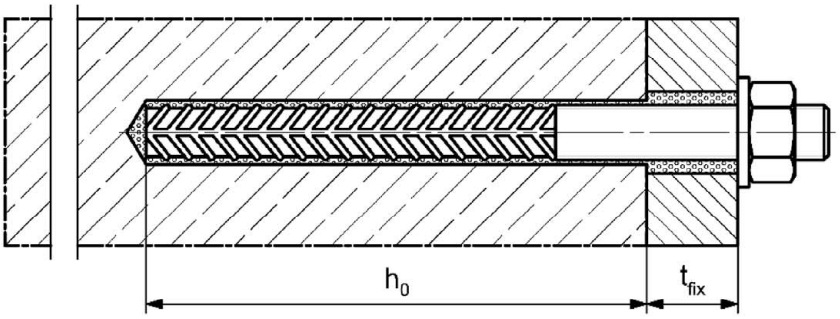


fischer Bewehrungsanker FRA

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 3

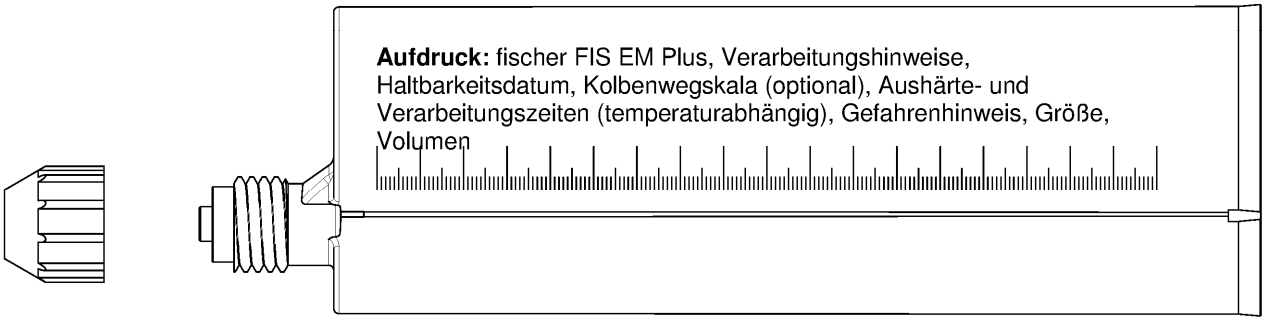
Anhang A 3

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

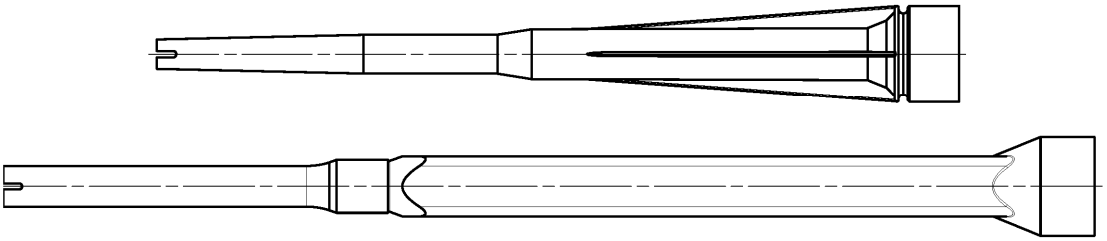
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

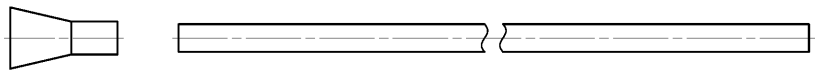
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 390 ml, 585 ml, 1100 ml, 1500 ml



Statikmischer FIS MR Plus oder UMR



Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch für Statikmischer



Reinigungsbürste BS / BSB

Ausbläser ABP

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

Anhang A 4

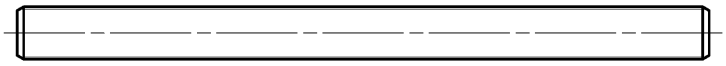
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

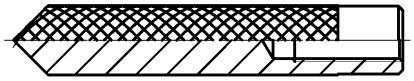
fischer Ankerstange

Größen: M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24, M27, M30

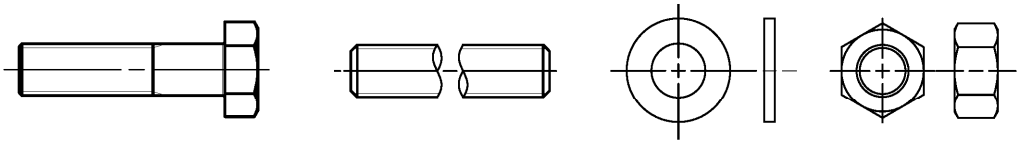


fischer Innengewindeanker RG MI

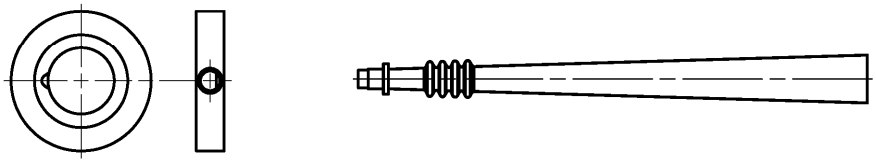
Größen: M8, M10, M12, M16, M20



Schraube / Gewindestange / Scheibe / Mutter



fischer Verfüllscheibe mit Injektionshilfe

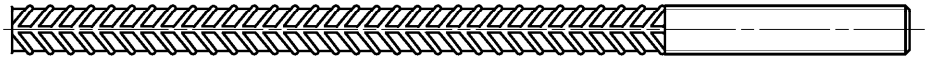


Betonstahl

Nenndurchmesser: ϕ8, ϕ10, ϕ12, ϕ14, ϕ16, ϕ18, ϕ20, ϕ22, ϕ24, ϕ25, ϕ26, ϕ28, ϕ30, ϕ32, ϕ34, ϕ36, ϕ40

fischer Bewehrungsanker FRA

Größen: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten Teil 2;
Stahlteile

Anhang A 5

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle A6.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl	Nichtrostender Stahl R	Hochkorrosions-beständiger Stahl HCR
		verzinkt	gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstands-klasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015	gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstands-klasse CRC V nach EN 1993-1-4:2015
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004 f_{uk} ≤ 1000 N/mm² A_5 > 12% Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462; EN 10088-1:2014 f_{uk} ≤ 1000 N/mm² A_5 > 12% Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit f_{yk}= 560 N/mm² 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 f_{uk} ≤ 1000 N/mm² A_5 > 12% Bruchdehnung
		Bruchdehnung A_5 > 8%, wenn keine Anforderung der seismischen Leistungskategorie C2 zu berücksichtigen sind		
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm 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 4, 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm EN ISO 10684:2004	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014
5	fischer Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 ISO 898-1:2013 galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K)	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014
6	Handelsübliche Schraube oder Gewindestange für fischer Innengewinde-anker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) A_5 > 8 % Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 A_5 > 8 % Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 A_5 > 8 % Bruchdehnung
7	fischer Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G	galv. verzinkt ≥ 5 µm, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt ≥ 40 µm 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
8	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 gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$		
9	fischer Bewehrungsanker FRA	Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$	Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015 1.4565; 1.4529, gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2015	

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A 6

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

Beanspruchung der Verankerung		**FIS EM Plus mit …**							
		Ankerstange		fischer Innengewinde-anker RG MI		Betonstahl		fischer Bewehrungsanker FRA	
Hammerbohren mit Standardbohrer		alle Größen							
Hammerbohren mit Hohlbohrer (fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean"; Hilti "TE-CD, TE-YD" DreBo „D-Plus", DreBo „D-Max")		Bohrernenndurchmesser (d_0) 12 mm bis 35 mm							
Diamantbohren		alle Größen							
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	alle Größen	Tabellen: C1.1 C4.1 C5.1 C6.1 C13.1	alle Größen	Tabellen: C2.1 C4.1 C7.1 C8.1 C13.2	alle Größen	Tabellen: C3.1 C4.1 C9.1 C10.1 C14.1	alle Größen	Tabellen: C3.2 C4.1 C11.1 C12.1 C14.2
	gerissenen Beton								
Seismische Leistungs-kategorie (nur Hammer-bohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer)	C1	M10 bis M30	Tabellen: C15.1 C16.2 C17.1	-[1]		ϕ10 bis ϕ32	Tabellen: C16.1 C16.2 C17.2	-[1]	
	C2	M12 M16 M20 M24	Tabellen: C15.1 C16.2 C18.1			-[1]	-[1]		
Nutzungs-kategorie	I1 Trockener oder nasser Beton	alle Größen							
	I2 Wasser-gefülltes Bohrloch	alle Größen (nicht zulässig für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren)							
Einbaurichtung		D3 (horizontale und vertikale Montage nach unten,sowie Überkopfmontage)							
Einbautemperatur		$T_{i,min}$ = -5 °C bis $T_{i,max}$ = +40 °C							
Gebrauchs-temperaturbereiche	Temperatur-bereich I	-40 °C bis +60 °C (maximale Kurzzeittemperatur +60 °C; maximale Langzeittemperatur +35 °C)							
	Temperatur-bereich II	-40 °C bis +72 °C (maximale Kurzzeittemperatur +72 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)							

[1] keine Leistung bewertet

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 1)

Anhang B 1

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A 6 Tabelle A6.1.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Stahlbetonbaus 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
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

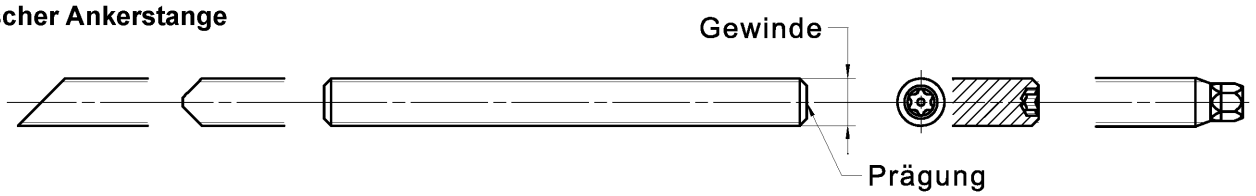
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für **Ankerstangen**

Ankerstangen			**Gewinde**	**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Schlüsselweite		SW	[mm]	13	17	19	22	24	30	32	36	41	46
Bohrernenndurchmesser		d_0	[mm]	10	12	14	16	18	22 24[1)]	25	28	30	35
Bohrlochtiefe		h_0	[mm]	$h_0 = h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,\,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	90	93	96	108	120
		$h_{ef,\,max}$	[mm]	160	200	240	280	320	400	440	480	540	600
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage	d_f	[mm]	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33
	Durchsteckmontage	d_f	[mm]	12	14	16	18	20	26	28	30	33	40
Minimale Dicke des Betonbauteils		h_{min}	[mm]	h_{ef} + 30 (≥ 100)			$h_{ef} + 2d_0$						
Maximales Montagedrehmoment		max T_{inst}	[Nm]	10	20	40	50	60	120	135	150	200	300

[1)] Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

fischer Ankerstange

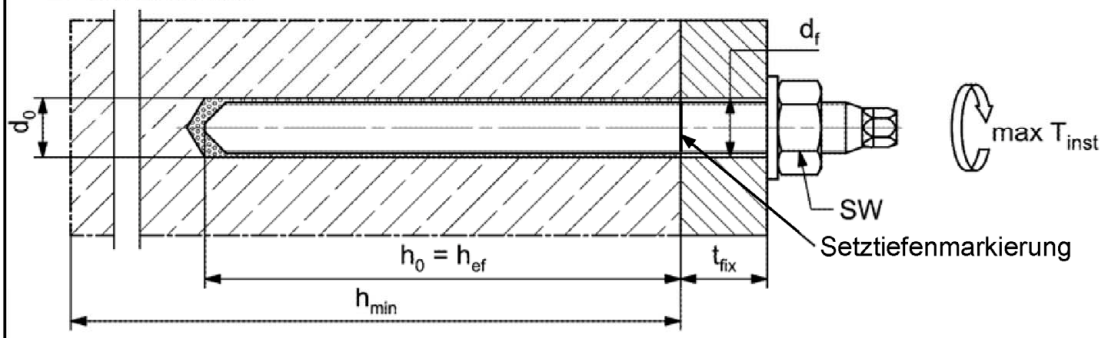


Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange:

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

Einbauzustände:



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

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 6, Tabelle A6.1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen

Anhang B 3

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B4.1: Minimale Achs- und Randabstände für **Ankerstangen** und **Betonstahl**

Ankerstangen			**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**-**	**M20**	**M22**	**M24**
Betonstahl (Stabnenndurchmesser)		**ϕ**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**
Minimaler Randabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	40	45	45	45	50	55	55	55	60
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	gemäß Anhang B5								
Minimaler Achsabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	40	45	55	60	65	85	85	95	105
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	gemäß Anhang B5								
Erforderliche projizierte Fläche											
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm²]	8	13	22	23	24	38,5	38,5	39,5	40
Gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm²]	6,5	10	16,5	17,5	18,5	29,5	29,5	30	30,5

Ankerstangen			**-**	**-**	**M27**	**-**	**M30**	**-**	**-**	**-**	**-**
Betonstahl (Stabnenndurchmesser)		**ϕ**	**25**	**26**	**-**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**40**
Minimaler Randabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	75	75	75	80	80	120	120	135	175
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	gemäß Anhang B5								
Minimaler Achsabstand											
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	120	120	120	140	140	160	160	160	160
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	gemäß Anhang B5								
Erforderliche projizierte Fläche											
Ungerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm²]	47,5	47,5	47,5	64	64	64	64	64	64
Gerissener Beton	$A_{sp,req}$	[1000 mm²]	36,5	36,5	36,5	49	49	49	49	49	49

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:

$$\mathbf{A_{sp,req} < A_{sp,t}}$$

$A_{sp,req}$ = erforderliche projizierte Fläche
$A_{sp,t}$ = $A_{sp,ef}$ = effektive projizierte Fläche (gemäß Anhang B5)

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

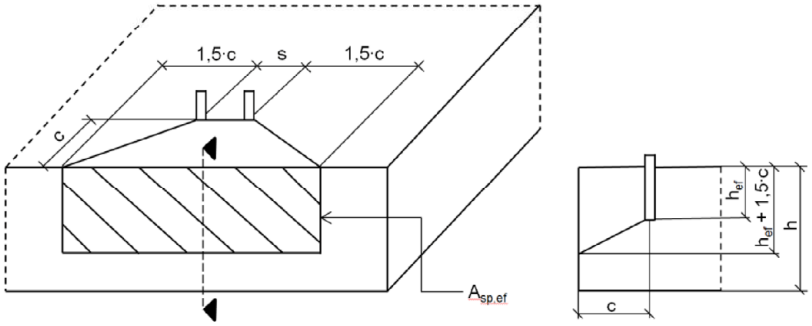
Verwendungszweck
Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen und Betonstahl

Anhang B 4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

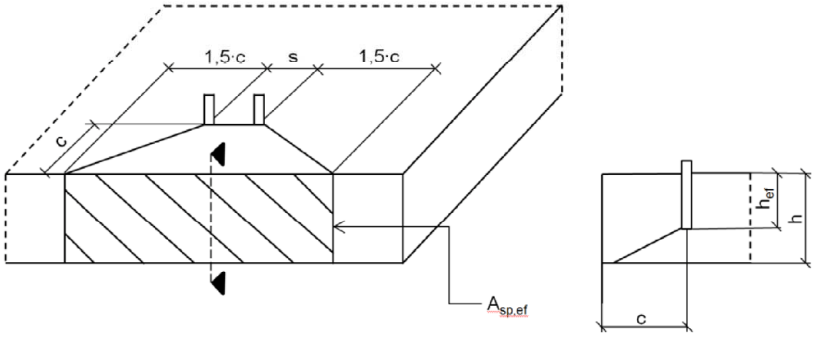
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B5.1: Effektive projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke $h > h_{ef} + 1{,}5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker	$A_{sp,t} = (3 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit $s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$	[mm²]	
Ankergruppen mit $s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1{,}5 \cdot c)$	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Tabelle B5.2: Effektive projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke $h \leq h_{ef} + 1{,}5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



Einzelanker	$A_{sp,t} = 3 \cdot c \cdot$ vorhandenes h	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$
Ankergruppen mit $s > 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = 6 \cdot c \cdot$ vorhandenes h	[mm²]	
Ankergruppen mit $s \leq 3 \cdot c$	$A_{sp,t} = (3 \cdot c + s) \cdot$ vorhandenes h	[mm²]	mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm aufzurunden

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

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

Anhang B 5

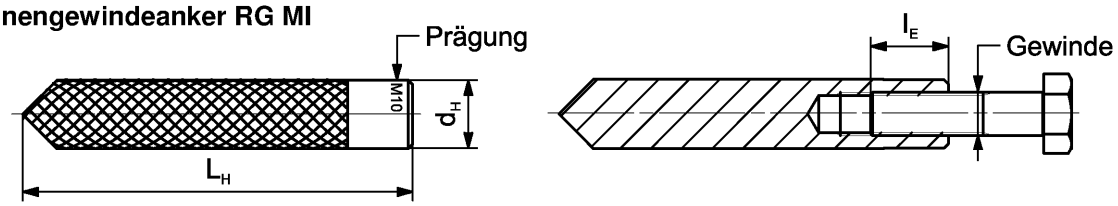
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B6.1: Montagekennwerte für **fischer Innengewindeanker RG MI**

Innengewindeanker RG MI	**Gewinde**		**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Hülsendurchmesser	$d_{nom} = d_H$	[mm]	12	16	18	22	28
Bohrernenn-durchmesser	d_0	[mm]	14	18	20	24	32
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 = h_{ef} = L_H$				
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	h_{ef}	[mm]	90	90	125	160	200
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$	[mm]	55	65	75	95	125
Durchmesser des Durch-gangsloch im Anbauteil	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
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]	10	20	40	80	120

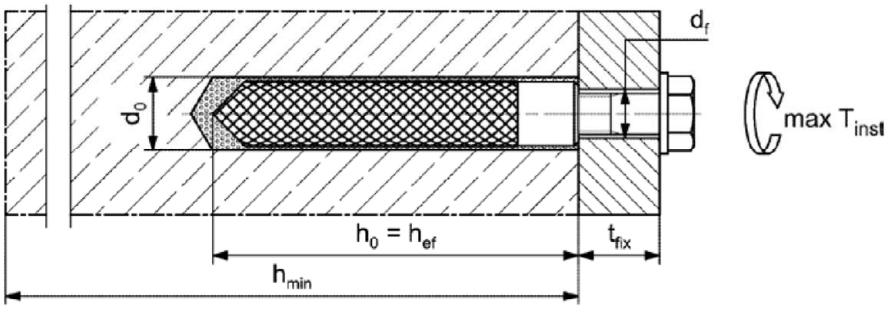
fischer Innengewindeanker RG MI



Prägung: Ankergröße z.B.: **M10**
Nichtrostender Stahl → zusätzlich **R**; z.B.: **M10 R**
Hochkorrosionsbeständiger Stahl → zusätzlich **HCR**; z.B.: **M10 HCR**

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 6, Tabelle A6.1 entsprechen

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Innengewindeanker RG MI

Anhang B 6

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

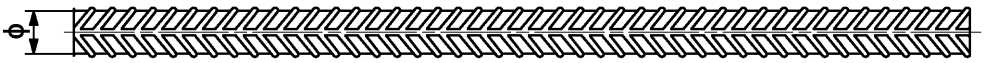
Tabelle B7.1: Montagekennwerte für **Betonstahl** [1)]

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**8**[2)]	**10**[2)]	**12**[2)]	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	10 / 12	12 / 14	14 / 16	18	20	25	25	30	30
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	60	60	70	75	80	85	90	94	98
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	360	400	440	480
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		h_{ef} + 30 (≥ 100)		$h_{ef} + 2d_0$						

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**40**	**-**
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	30	35	35	40	40	40	45	55	-
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 = h_{ef}$								
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	100	104	112	120	128	136	144	160	-
	$h_{ef,max}$		500	520	560	600	640	680	720	800	-
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 2d_0$								

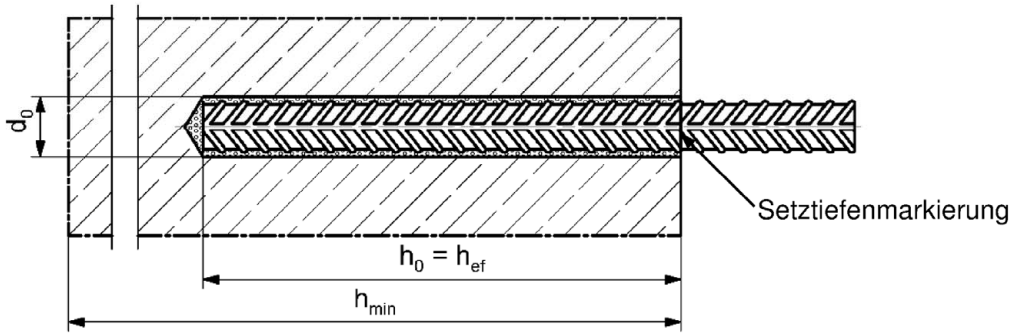
[1)] Minimale Achs- und Randabstände siehe Anhang B 4
[2)] Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

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 EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B 7

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

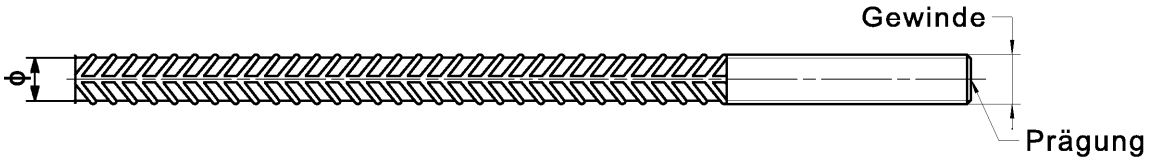
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B8.1: Montagekennwerte für **fischer Bewehrungsanker FRA**

Bewehrungsanker FRA		**Gewinde**	**M12[1)]**		**M16**	**M20**	**M24**
Stabnenndurchmesser	ϕ	[mm]	12		16	20	25
Schlüsselweite	SW	[mm]	19		24	30	36
Bohrernenndurchmesser	d_0	[mm]	14	16	20	25	30
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_{ef} + l_e$				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	70		80	90	96
	$h_{ef,max}$	[mm]	140		220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e	[mm]	100				
Minimaler Achs- und Randabstand	s_{min} = c_{min}	[mm]	55		65	85	105
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil – Vorsteckmontage	$\leq d_f$	[mm]	14		18	22	26
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil – Durchsteckmontage	$\leq d_f$	[mm]	18		22	26	32
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	$h_0 + 30$		$h_0 + 2d_0$		
Maximales Montagedrehmoment	max T_{inst}	[Nm]	40		60	120	150

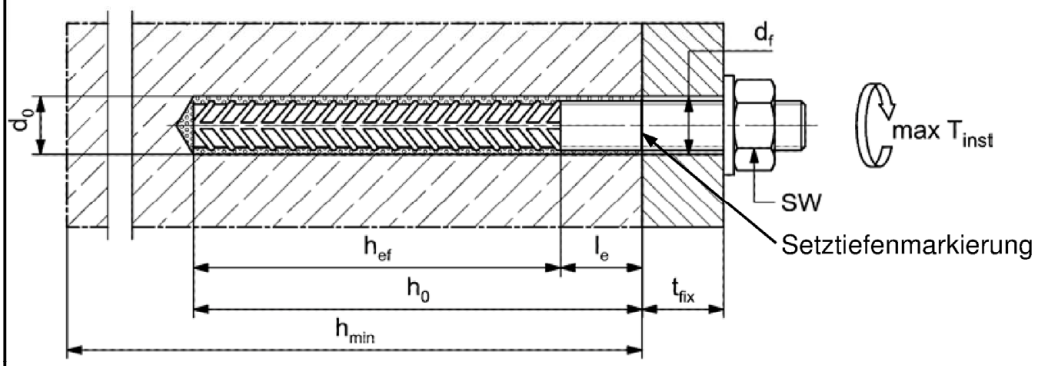
[1)] Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich

fischer Bewehrungsanker FRA



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

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer Bewehrungsanker FRA

Anhang B 8

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle B9.1: Kennwerte der **Reinigungsbürsten BS** / **BSB** (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernenndurchmesser

Bohrernenn-durchmesser	d_0	[mm]	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
Stahlbürsten-durchmesser BS	d_b		11	14	16	20		25	26	27	30	40			-	-	-
Stahlbürsten-durchmesser BSB	d_b		-	-	-	-		-	-	-	-	-			42	47	58

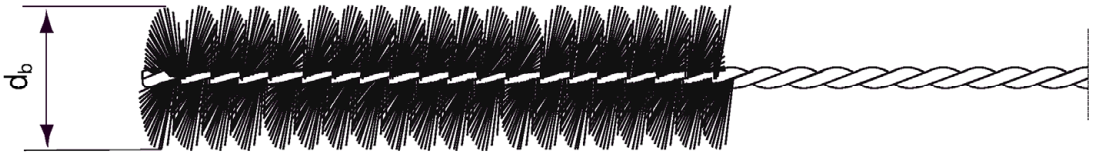


Tabelle B9.2 **Maximale Verarbeitungszeit** des Mörtels und **minimale Aushärtezeit** (Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit [1] t_{cure}
-5 bis 0 [2]	240 min	200 h
> 0 bis 5 [2]	150 min	90 h
> 5 bis 10	120 min	40 h
> 10 bis 20	30 min	18 h
> 20 bis 30	14 min	10 h
> 30 bis 40	7 min	5 h

[1] Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlöchern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln
[2] Minimale Kartuschentemperatur +5°C

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

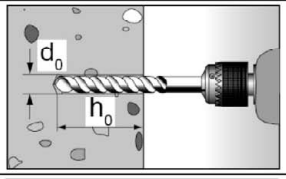
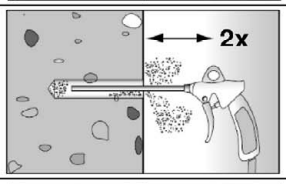
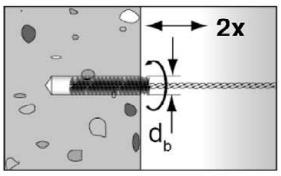
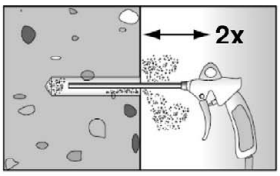
Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürsten
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

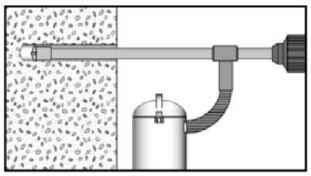
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser $\mathbf{d_0}$ und Bohrlochtiefe $\mathbf{h_0}$ siehe **Tabellen B3.1, B6.1, B7.1, B8.1**
2		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar)
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe **Tabelle B9.1**
4		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar)

Mit Schritt 6 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe **Tabelle B1.1**) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen
2		Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. fischer FVC 35 M oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser $\mathbf{d_0}$ und Bohrlochtiefe $\mathbf{h_0}$ siehe **Tabellen B3.1, B6.1, B7.1, B8.1**

Mit Schritt 6 fortfahren

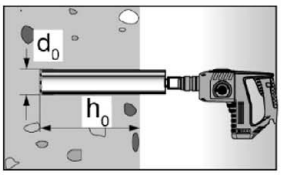
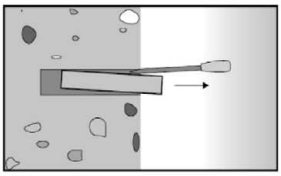
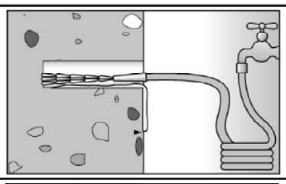
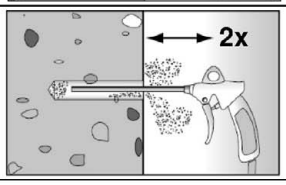
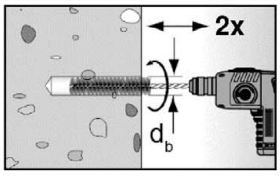
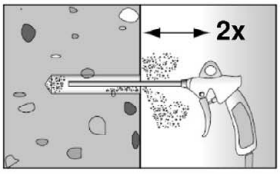
fischer Injektionssystem FIS EM Plus	**Anhang B 10**
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 1	

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

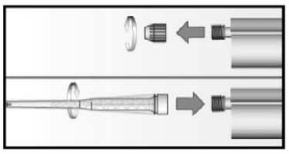
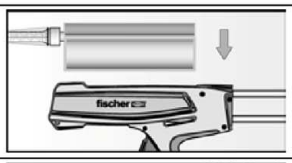
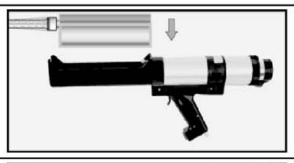
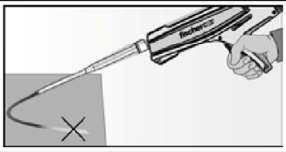
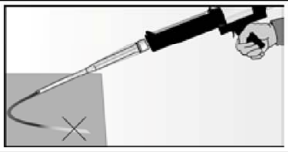
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanleitung Teil 2

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Nassbohren mit Diamantbohrkrone)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser $\mathbf{d_0}$ und Bohrlochtiefe $\mathbf{h_0}$ siehe **Tabellen B3.1, B6.1, B7.1, B8.1**		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. Entsprechende Bürsten siehe **Tabelle B9.1**		
5		Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar)		

Kartuschenvorbereitung

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

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

Anhang B 11

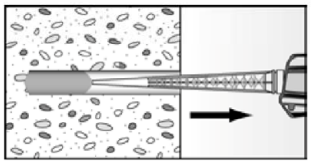
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

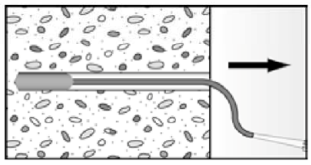
Montageanleitung Teil 3

Mörtelinjektion

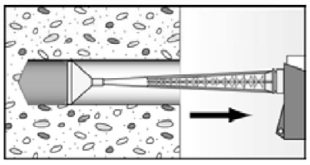
9



Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden



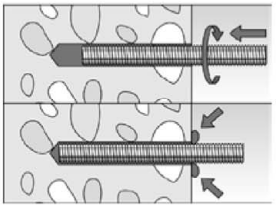
Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden

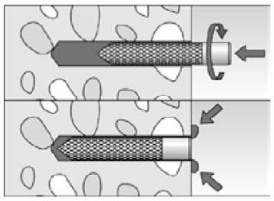


Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlöchern (h_0 > 250 mm) oder großen Bohrlochdurchmessern (d_0 ≥ 40 mm) Injektionshilfe verwenden

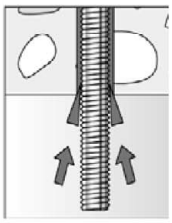
Montage Ankerstange und fischer Innengewindeanker RG MI

10

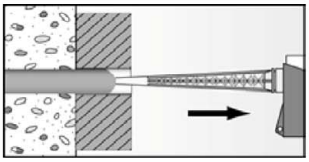




Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe des Stahlteiles markieren. Die Ankerstange oder den fischer Innengewindeanker RG MI mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.



Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) oder fischer Überkopf-Clips fixieren bis der Mörtel auszuhärten beginnt

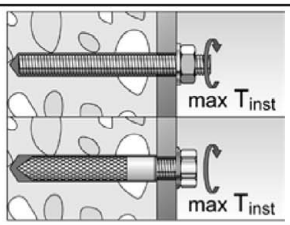


Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen

11

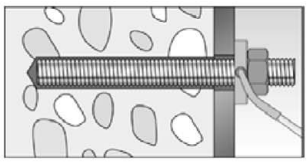
Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe **Tabelle B9.2**

12



Montage des Anbauteils, max T_{inst} siehe **Tabellen B3.1 und B6.1**

Option



Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die fischer Verfüllscheibe mit Mörtel befüllt werden.
Druckfestigkeit ≥ 50 N/mm² (z.B. fischer Injektionsmörtel FIS HB, FIS SB, FIS V, FIS EM Plus).
ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Anker)

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

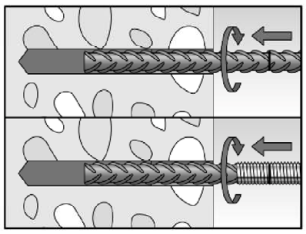
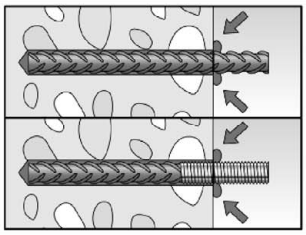
Anhang B 12

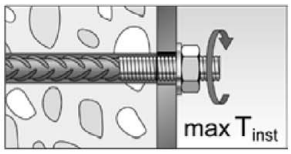
Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Montageanleitung Teil 4

Montage Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

10		Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer Bewehrungsanker FRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben
		Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.

11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe **Tabelle B9.2**	12		Montage des Anbauteils, max T_{inst} siehe **Tabelle B8.1**

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 4

Anhang B 13

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen**

Anker- / Gewindestange				**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen[3]													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 4.8	[kN]	15(13)	23(21)	33	46	63	98	121	141	184	224
		5.8		19(17)	29(27)	43	58	79	123	152	177	230	281
		8.8		29(27)	47(43)	68	92	126	196	243	282	368	449
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	50		19	29	43	58	79	123	152	177	230	281
		70		26	41	59	81	110	172	212	247	322	393
		80		30	47	68	92	126	196	243	282	368	449
Teilsicherheitsbeiwerte [1]													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 4.8	[-]	1,50									
		5.8		1,50									
		8.8		1,50									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	50		2,86									
		70		1,50[2] / 1,87									
		80		1,60									
Quertragfähigkeit, Stahlversagen[3]													
Ohne Hebelarm													
Charakt. Widerstand $V^0_{Rk,s}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 4.8	[kN]	9(8)	14(13)	20	28	38	59	73	85	110	135
		5.8		11(10)	17(16)	25	34	47	74	91	106	138	168
		8.8		15(13)	23(21)	34	46	63	98	122	141	184	225
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	50		9	15	21	29	39	61	76	89	115	141
		70		13	20	30	40	55	86	107	124	161	197
		80		15	23	34	46	63	98	122	141	184	225
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0									
Mit Hebelarm													
Charakt. Widerstand $M^0_{Rk,s}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 4.8	[Nm]	15(13)	30(27)	52	83	133	259	357	448	665	899
		5.8		19(16)	37(33)	65	104	166	324	447	560	833	1123
		8.8		30(26)	60(53)	105	167	266	519	716	896	1333	1797
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR	50		19	37	65	104	166	324	447	560	833	1123
		70		26	52	92	146	232	454	626	784	1167	1573
		80		30	60	105	167	266	519	716	896	1333	1797
Teilsicherheitsbeiwerte [1]													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse 4.8	[-]	1,25									
		5.8		1,25									
		8.8		1,25									
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger 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} ≥ 0,8 und A_5 > 12 % (z.B. fischer Ankerstangen)
[3] Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Standard-Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Stahltragfähigheit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen

Anhang C 1

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C2.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **fischer Innengewindeankern RG MI**

fischer Innengewindeanker RG MI					**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen									
Charakt. Widerstand mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	19	29	43	79	123
			8.8		29	47	68	108	179
		Festigkeits-Klasse 70	R		26	41	59	110	172
			HCR		26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]									
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{Ms,N}$	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
		Festigkeits-Klasse 70	R		1,87				
			HCR		1,87				
Quertragfähigkeit, Stahlversagen									
Ohne Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube	$V^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62,0
			8.8		14,6	23,2	33,7	54,0	90,0
		Festigkeits-Klasse 70	R		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
			HCR		12,8	20,3	29,5	54,8	86,0
Duktilitätsfaktor			k_7	[-]	1,0				
Mit Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	20	39	68	173	337
			8.8		30	60	105	266	519
		Festigkeits-Klasse 70	R		26	52	92	232	454
			HCR		26	52	92	232	454
Teilsicherheitsbeiwerte[1)]									
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
		Festigkeits-Klasse 70	R		1,56				
			HCR		1,56				

[1)] Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten unter Zug- / Querzugbeanspruchung von fischer Innengewindeankern RG MI

Anhang C 2

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C3.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **Betonstahl**

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**40**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen																			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}$ [1)]																
Quertragfähigkeit, Stahlversagen																			
Ohne Hebelarm																			
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$0{,}5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)]																
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0																
Mit Hebelarm																			
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	$1{,}2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ [1)]																

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

Tabelle C3.2: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **fischer Bewehrungsankern FRA**

fischer Bewehrungsanker FRA			**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwert [1)]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
Quertragfähigkeit, Stahlversagen						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	30	55	86	124
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsbeiwert [1)]						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,56			

[1)] Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C4.1: Charakteristische Werte für die Zug- / Querzugtragfähigkeit

Größe				Alle Größen
Zugbelastung				
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	Siehe Anhänge C 5 bis C 12 und C 17 bis C 18
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25				
Erhöhungsfaktor für τ_{Rk}	C25/30	Ψ_c	[-]	1,02
	C30/37			1,04
	C35/45			1,06
	C40/50			1,07
	C45/55			1,08
	C50/60			1,09
Versagen durch Spalten				
Randabstand	$h / h_{ef} \geq 2{,}0$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$1{,}0\ h_{ef}$
	$2{,}0 > h / h_{ef} > 1{,}3$			$4{,}6\ h_{ef} - 1{,}8\ h$
	$h / h_{ef} \leq 1{,}3$			$2{,}26\ h_{ef}$
Achsabstand		$s_{cr,sp}$		$2\ c_{cr,sp}$
Versagen durch kegelförmigen Betonausbruch				
Ungerissener Beton		$k_{ucr,N}$	[-]	11,0
Gerissener Beton		$k_{cr,N}$		7,7
Randabstand		$c_{cr,N}$	[mm]	$1{,}5\ h_{ef}$
Achsabstand		$s_{cr,N}$		$2\ c_{cr,N}$
Faktoren für die Dauerzugbelastung				
Faktor		Ψ^0_{sus}	[-]	-[1)]
Querzugbelastung				
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
Faktor für Betonausbruch		k_8	[-]	2,0
Betonkantenausbruch				
Effektive Länge des Stahlteils bei Querzugbelastung		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	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
fischer Ankerstange und Standard-Gewindestange	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30
fischer Innengewindeanker RG MI	d_{nom}	[mm]	12	16	18	-[2)]	22	28	-[2)]	-[2)]	-[2)]	-[2)]
fischer Bewehrungsanker FRA	d_{nom}	[mm]	-[2)]	-[2)]	12	-[2)]	16	20	-[2)]	25	-[2)]	-[2)]

Stabnenndurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Betonstahl	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40

[1)] Leistung nicht bewertet
[2)] Dübelvariante nicht Bestandteil der ETA

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zug- / Querzugtragfähigkeit

Anhang C 4

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C5.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre**

Anker- / Gewindestange				**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30
Ungerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	18	18	18	17	17	16	15	15	15	14
	II: 50 °C / 72 °C			18	17	17	16	16	15	14	14	14	13
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	16	15	13	13	11	11	10	10	9
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	14	13	12	11	10	10	9	9
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	15	13	12	12	10	10	10	9	9
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	12	11	11	10	9	9	8	8
Montagebeiwerte													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,4									
Gerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	7,5	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 50 °C / 72 °C			7,5	7,5	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
	II: 50 °C / 72 °C			7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6	7,5	7,5	7	6	6	6	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C			6	7	7	7	6	6	6	6	6	6
Montagebeiwerte													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch				1,2					1,4				

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C 5

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C6.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre**

Anker- / Gewindestange				**M8**	**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	20	22	24	27	30
Ungerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	18	18	18	17	17	16	15	15	15	14
	II: 50 °C / 72 °C			18	17	17	16	16	15	14	14	14	13
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	15	13	12	12	10	10	10	9	9
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	12	11	11	10	9	9	8	8
Montagebeiwerte													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	II: 50 °C / 72 °C			0,55	0,60	0,60	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Gerissener Beton													
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25													
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7,5	7,5	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
	II: 50 °C / 72 °C			7,5	7,5	9	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5	8,5
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)													
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
	II: 50 °C / 72 °C			7	7	7	7	6	6	7	7	7	7
Montagebeiwerte													
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0									
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,60	0,85	0,80	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	II: 50 °C / 72 °C			0,60	0,85	0,80	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

[1] **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ ucr}$:**

$$\tau_{Rk,100,ucr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,ucr}$$

[2] **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ cr}$:**

$$\tau_{Rk,100,cr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,cr}$$

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C 6

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C7.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Innengewindeankern RG MI** im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre**

Innengewindeanker RG MI				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	12	16	18	22	28
Ungerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12
	II: 50 °C / 72 °C			14	13	13	12	11
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	12	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C			13	12	11	10	9
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	11	10	9
	II: 50 °C / 72 °C			12	11	10	9	8
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch				1,4				
Gerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	6	6	7	7
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	7	7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	6,5	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	6	6
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0				
Wassergefülltes Bohrloch				1,2			1,4	

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Innengewindeankern RG MI; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C 7

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C8.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von fischer **Innengewindeankern RG MI** im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre**

Innengewindeanker RG MI				**M8**	**M10**	**M12**	**M16**	**M20**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	12	16	18	22	28
Ungerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	12
	II: 50 °C / 72 °C			14	13	13	12	11
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	11	10	9
	II: 50 °C / 72 °C			12	11	10	9	8
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0				
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	II: 50 °C / 72 °C			0,55	0,60	0,60	0,65	0,65
Gerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	7	6	6	7	7
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	7	7
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0				
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,60	0,85	0,80	0,65	0,65
	II: 50 °C / 72 °C			0,60	0,85	0,80	0,65	0,65

1) **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ ucr}$:**

$$\tau_{Rk,100,\ ucr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,ucr}$$

2) **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ cr}$:**

$$\tau_{Rk,100,\ cr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,cr}$$

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C9.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre**

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**40**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																			
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Ungerissener Beton																			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																			
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	11
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	14	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	10	10
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	16	14	13	12	12	11	11	10	10	10	10	9	9	9	8	8
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	13	12	12	11	11	10	10	9	9	9	9	8	8	8	8
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	15	13	12	12	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
Montagebeiwerte																			
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0																
Wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,4																
Gerissener Beton																			
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																			
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)																			
Temperaturbereich I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6	7,5	6,5	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Temperaturbereich II: 50 °C / 72 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	6	6,5	6,5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
Montagebeiwerte																			
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0																
Wassergefülltes Bohrloch	γ_{inst}	[-]	1,2						1,4										

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C 9

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C10.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **Betonstahl** im hammer- oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre**

Stabnenndurchmesser			**ϕ**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**40**
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																				
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Ungerissener Beton																				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25																				
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	15	15	14	14	13	13	13	12	12	12	12	12	12	11	11	11
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	14	13	13	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	10	10
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	16	15	13	12	12	11	10	10	10	9	9	9	9	8	8	8	7
	II: 50 °C / 72 °C			15	14	12	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	8	7	7	7
Montagebeiwerte																				
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0																
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
	II: 50 °C / 72 °C			0,55	0,60	0,60	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
Gerissener Beton																				
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25																				
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	II: 50 °C / 72 °C			7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)																				
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
	II: 50 °C / 72 °C			7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5
Montagebeiwerte																				
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0																
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,60	0,85	0,80	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
	II: 50 °C / 72 °C			0,60	0,85	0,80	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65

[1] **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ ucr}$:**

$$\tau_{Rk,100,\ ucr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,ucr}$$

[2] **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ cr}$:**

$$\tau_{Rk,100,\ cr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,cr}$$

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl; Nutzungsdauer 100 Jahre

Anhang C 10

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C11.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Bewehrungsankern FRA** im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre**

fischer Bewehrungsanker FRA				**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 Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	13	12
	II: 50 °C / 72 °C			14	13	12	12
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	14	12	11	10
	II: 50 °C / 72 °C			13	12	11	9
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton sowie wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	10	9
	II: 50 °C / 72 °C			12	11	10	9
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,4			
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	8	8	8	8
	II: 50 °C / 72 °C			8	8	8	8
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	7	6	6	6
	II: 50 °C / 72 °C			7	6	6	6
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,2		1,4	

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Bewehrungsankern FRA; Nutzungsdauer 50 Jahre

Anhang C 11

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C12.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **fischer Bewehrungsankern FRA** im hammergebohrten oder diamantgebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 100 Jahre**

fischer Bewehrungsanker FRA				**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 Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	15	14	13	12
	II: 50 °C / 72 °C			14	13	12	12
Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm²]	13	12	10	9
	II: 50 °C / 72 °C			12	11	10	9
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[N/mm²]	0,75	0,75	0,75	0,75
	II: 50 °C / 72 °C			0,60	0,65	0,65	0,65
Gerissener Beton							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer und Diamantbohren (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm²]	8	8	8	8
	II: 50 °C / 72 °C			8	8	8	8
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Nutzungsdauer 100 Jahre	I: 35 °C / 60 °C	$\alpha_{100\ Jahre}$	[-]	0,80	0,65	0,65	0,65
	II: 50 °C / 72 °C			0,80	0,65	0,65	0,65

1) **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ ucr}$:**

$$\tau_{Rk,100,\ ucr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,ucr}$$

2) **Berechnung der charakteristischen Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton $\tau_{Rk,100,\ cr}$:**

$$\tau_{Rk,100,\ cr} = \alpha_{100\ Jahre} \cdot \tau_{Rk,cr}$$

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C13.1: Verschiebungen für Ankerstangen

Ankerstange		M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]											
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II											
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C13.2: Verschiebungen für fischer Innengewindeanker RG MI

Innengewindeanker RG MI		M8	M10	M12	M16	M20
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,13	0,15	0,16	0,17	0,19
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]						
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C14.1: Verschiebungen für Betonstahl

Stabnenn-durchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]																		
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II																		
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,05

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Tabelle C14.2: Verschiebungen für fischer Bewehrungsanker FRA

fischer Bewehrungs-anker FRA		M12	M16	M20	M24
Verschiebungs-Faktoren für Zuglast[1)]					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
$\delta_{N0\text{-Faktor}}$	[mm/(N/mm²)]	0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N\infty\text{-Faktor}}$		0,13	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querlast[2)]					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
$\delta_{V0\text{-Faktor}}$	[mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
$\delta_{V\infty\text{-Faktor}}$		0,18	0,14	0,11	0,09

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

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

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

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C15.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- und Querzugbelastung von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C1 oder C2**

Anker- / Gewindestange					**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen[1)]													
fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C1[2)]													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	29(27)	43	58	79	123	152	177	230	281
			8.8		47(43)	68	92	126	196	243	282	368	449
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		29	43	58	79	123	152	177	230	281
			70		41	59	81	110	172	212	247	322	393
			80		47	68	92	126	196	243	282	368	449
fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C2[2)]													
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C2}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	-[4)]	39	-[4)]	72	108	-[4)]	177	-[4)]	-[4)]
			8.8		-[4)]	61	-[4)]	116	173	-[4)]	282	-[4)]	-[4)]
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		-[4)]	39	-[4)]	72	108	-[4)]	177	-[4)]	-[4)]
			70		-[4)]	53	-[4)]	101	152	-[4)]	247	-[4)]	-[4)]
			80		-[4)]	61	-[4)]	116	173	-[4)]	282	-[4)]	-[4)]
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm[1)]													
fischer Ankerstangen, Leistungskategorie C1[2)]													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	17(16)	25	34	47	74	91	106	138	168
			8.8		23(21)	34	46	63	98	122	141	184	225
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		15	21	29	39	61	76	89	115	141
			70		20	30	40	55	86	107	124	161	197
			80		23	34	46	63	98	122	141	184	225
Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C1[2)]													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	12(11)	17	24	33	52	64	74	97	118
			8.8		16(14)	24	32	44	69	85	99	129	158
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		11	15	20	27	43	53	62	81	99
			70		14	21	28	39	60	75	87	113	138
			80		16	24	32	44	69	85	99	129	158
fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C2													
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl galvanisch verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	-[4)]	14	-[4)]	27	43	-[4)]	62	-[4)]	-[4)]
			8.8		-[4)]	22	-[4)]	44	69	-[4)]	99	-[4)]	-[4)]
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		-[4)]	14	-[4)]	27	43	-[4)]	62	-[4)]	-[4)]
			70		-[4)]	20	-[4)]	39	60	-[4)]	87	-[4)]	-[4)]
			80		-[4)]	22	-[4)]	44	69	-[4)]	99	-[4)]	-[4)]
Faktor für den Ringspalt		α_{gap}		[-]	0,5 (1,0)[3)]								

[1)] Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C1.1; für fischer Ankerstangen FIS A / RGM beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0
[2)] Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Standard-Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.
[3)] Der Wert in Klammer gilt für gefüllte Ringspalte zwischen der Ankerstange und dem Durchgangsloch im Anbauteil. Die fischer Verfüllscheibe ist zu verwenden nach Anhang A 1
[4)] keine Leistung bewertet

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten von fischer Ankerstangen und Standard-Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 / C2)

Anhang C 15

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C16.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- und Querzugbelastung von **Betonstahl (B500B)** für die seismische Leistungskategorie **C1**

Stabnenndurchmesser		**ϕ**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen[1)]															
Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1															
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	44	63	85	111	140	173	209	249	270	292	339	389	443
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm[1)]															
Betonstabstahl B500B nach DIN 488-2:2009-08, Leistungskategorie C1															
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	15	22	30	39	49	61	74	88	95	102	119	137	155

[1)] Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 siehe Tabelle C16.2

Tabelle C16.2: Teilsicherheitsbeiwerte von **fischer Ankerstangen, Standard-Gewindestangen** und **Betonstahl (B500B)** für die seismische Leistungskategorie **C1 oder C2**

Anker- / Gewindestange				**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Stabnenndurchmesser			**ϕ**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**
Zugtragfähigkeit, Stahlversagen[1)]																
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,50											
			8.8		1,50											
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		2,86											
			70		1,50[2)] / 1,87											
			80		1,60											
	Betonstahl		B500B		1,40											
Quertragfähigkeit, Stahlversagen[1)]																
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,25											
			8.8		1,25											
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR		50		2,38											
			70		1,25[2)] / 1,56											
			80		1,33											
	Betonstahl		B500B		1,50											

[1)] Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen
[2)] Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0{,}8$ und $A_5 > 12$ % (z.B. fischer Ankerstangen)

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

fischer Injektionssystem FIS EM Plus

Leistungen
Charakteristische Werte der Stahltragfähigkeiten von Betonstahl unter seismischer Einwirkung (Leistungskat. C1) sowie Teilsicherheitsbeiwerte (Leistungskat. C1 / C2)

Anhang C 16

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C17.1: Charakteristische Werte für die **Tragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C1** im hammergebohrten Bohrloch; **Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

Anker- / Gewindestange				**M10**	**M12**	**M14**	**M16**	**M20**	**M22**	**M24**	**M27**	**M30**
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,0	6,7	6,0	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
	II: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,5	7,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
	II: 50 °C / 72 °C			6,8	6,8	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch				1,2 [1)]				1,4 [1)]				

[1)] Nicht zulässig für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Tabelle C17.2: Charakteristische Werte für die **Tragfähigkeit** von **Betonstahl** für die seismische Leistungskategorie **C1** im hammergebohrten Bohrloch; **Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

Stabnenndurchmesser		**ϕ**		**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**25**	**26**	**28**	**30**	**32**
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch																
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)																
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
	II: 50 °C / 72 °C			7,0	7,0	6,7	5,7	5,7	5,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	4,8
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)																
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C1}$	[N/mm²]	7,5	6,5	6,5	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
	II: 50 °C / 72 °C			6,5	6,5	5,8	5,8	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	4,8
Montagebeiwerte																
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0												
Wassergefülltes Bohrloch				1,2 [1)]					1,4 [1)]							

[1)] Nicht zulässig für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Tabelle C18.1: Charakteristische Werte für die **Tragfähigkeit** von **fischer Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C2** im hammergebohrten Bohrloch; **Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

Anker- / Gewindestange				**M12**	**M16**	**M20**	**M24**
Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	3,5	5,8	5,0	3,1
	II: 50 °C / 72 °C			3,3	5,5	4,7	2,9
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)							
Temperaturbereich	I: 35 °C / 60 °C	$\tau_{Rk,C2}$	[N/mm²]	3,5	5,8	5,0	3,1
	II: 50 °C / 72 °C			3,3	5,5	4,7	2,9
Montagebeiwerte							
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0			
Wassergefülltes Bohrloch				1,2 [1)]		1,4 [1)]	
[1)] Nicht zulässig für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren							
Verschiebungen unter Zuglast[1)]							
$\delta_{N,C2\ (DLS)}$-Faktor		[mm/(N/mm²)]		0,09	0,10	0,11	0,12
$\delta_{N,C2\ (ULS)}$-Faktor				0,15	0,17	0,17	0,18
Verschiebungen unter Querlast[2)]							
$\delta_{V,C2\ (DLS)}$-Faktor		[mm/kN]		0,18	0,10	0,07	0,06
$\delta_{V,C2\ (ULS)}$-Faktor				0,25	0,14	0,11	0,09

[1)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{N,C2\ (DLS)} = \delta_{N,C2\ (DLS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$

$\delta_{N,C2\ (ULS)} = \delta_{N,C2\ (ULS)\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$

(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)

[2)] Berechnung der effektiven Verschiebung:

$\delta_{V,C2\ (DLS)} = \delta_{V,C2\ (DLS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$

$\delta_{V,C2\ (ULS)} = \delta_{V,C2\ (ULS)\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$

(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)

Elektronische Kopie der ETA des DIBt: ETA-17/0979