

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-20/0603
vom 29. April 2026

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 Artikel 95(4) der
Verordnung (EU) Nr. 2024/3110, auf der
Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verbunddübel und Verbundspreizdübel zur Verankerung
in Beton

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

fischerwerke

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

EAD 330499-02-0601

ETA-20/0603 vom 29. Januar 2026

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 36 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "fischer Injektionssystem FIS V Plus" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel gemäß Anhang A5 und einem Stahlteil gemäß Anhang A1 bis 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 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 und/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 C1 bis C11, B3 bis B9
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 bis C4
Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung	Siehe Anhang C12 bis C13
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C14 bis C18

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C19 bis C21

3.3 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 dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-02-0601 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 29. April 2026 vom Deutschen Institut für Bautechnik

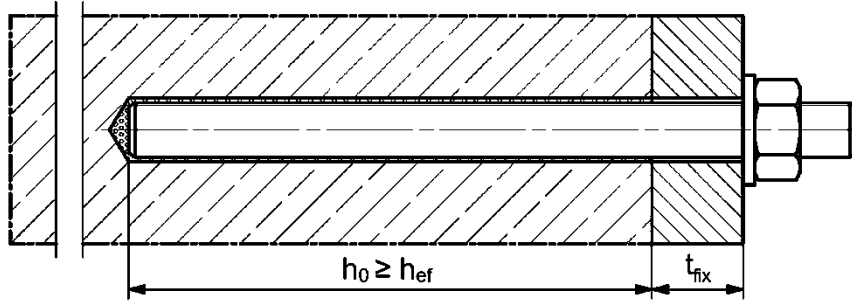
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Stiller

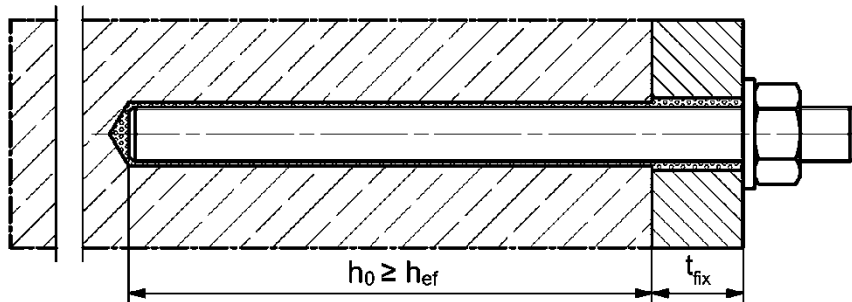
Einbauzustände Teil 1

fischer Ankerstange FIS A / RG (Ankerstange) und
handelsübliche Gewindestange (Gewindestange)

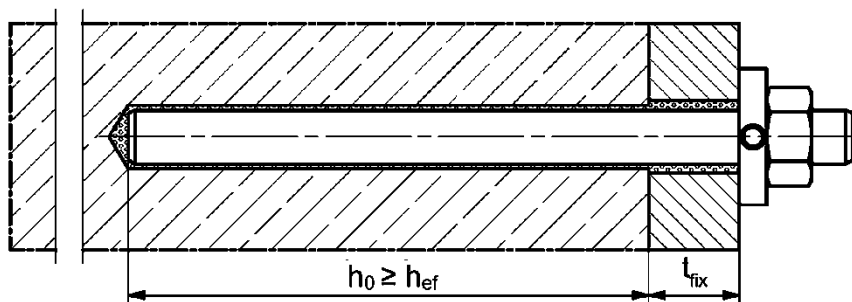
Vorsteckmontage



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 V Plus

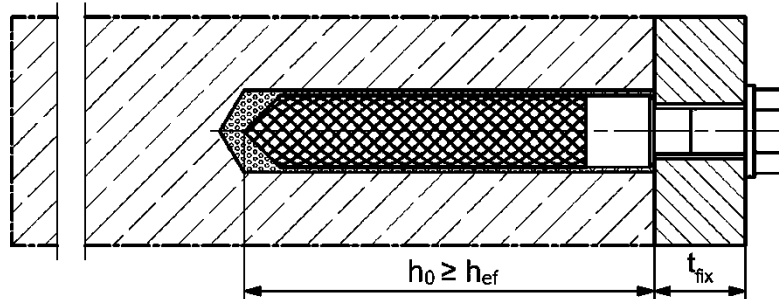
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

Anhang A1

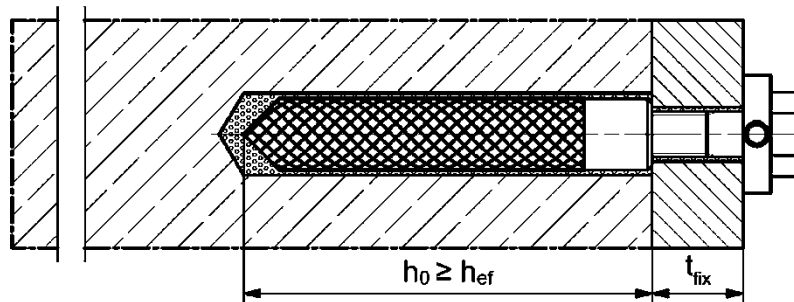
Einbauzustände Teil 2

fischer Innengewindeanker RG M I (fischer RG M I)

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 V Plus

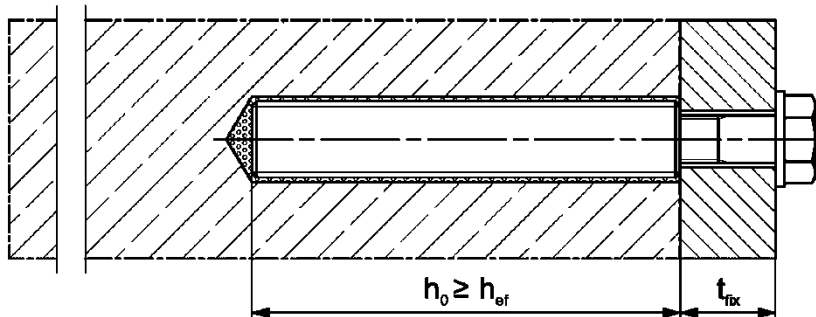
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

Anhang A2

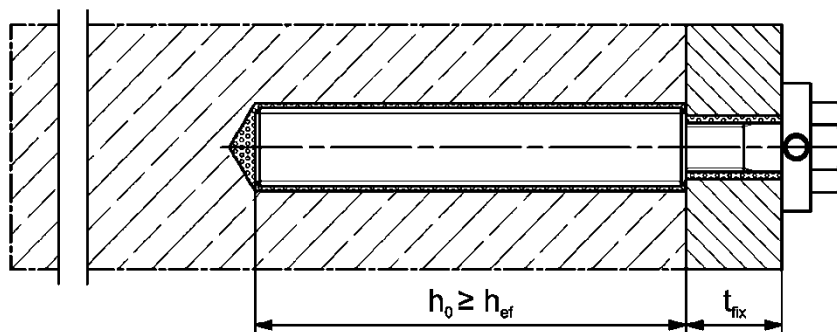
Einbauzustände Teil 3

fischer Innengewindeanker FIS IG (fischer FIS IG)

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

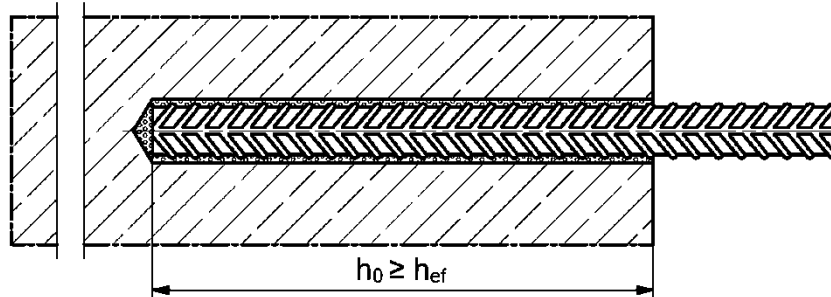
fischer Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 3

Anhang A3

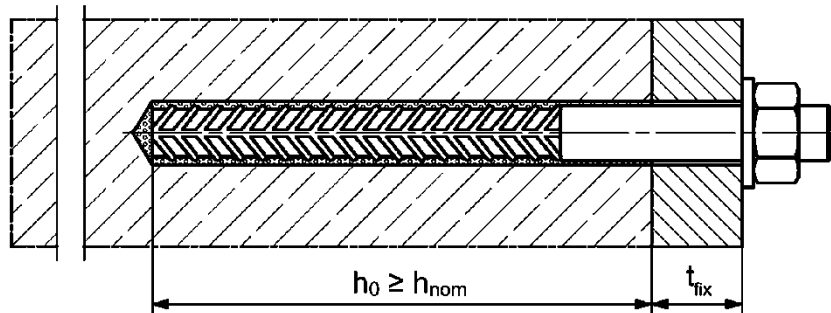
Einbauzustände Teil 4

Betonstahl

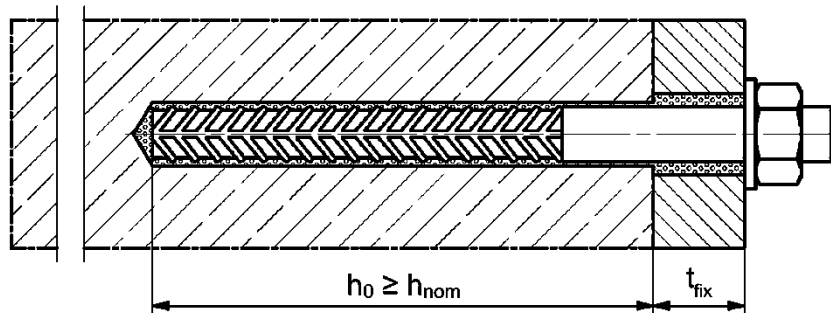


fischer Bewehrungsanker FRA (fischer FRA)

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

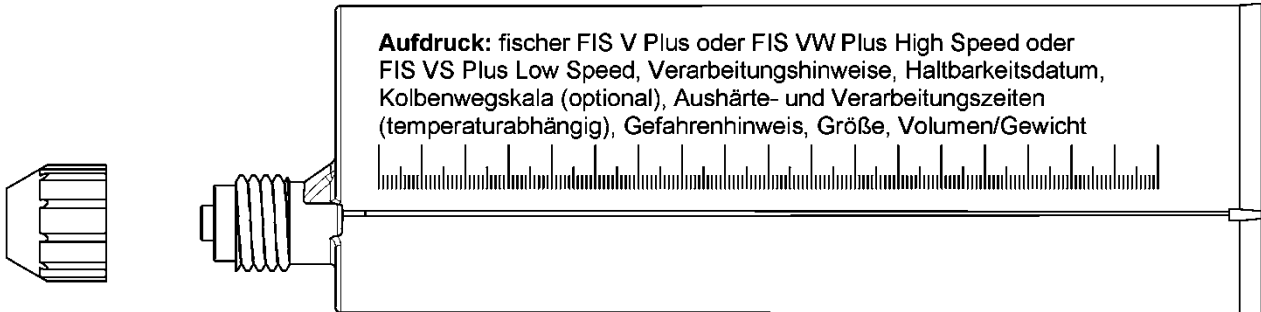
fischer Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 4

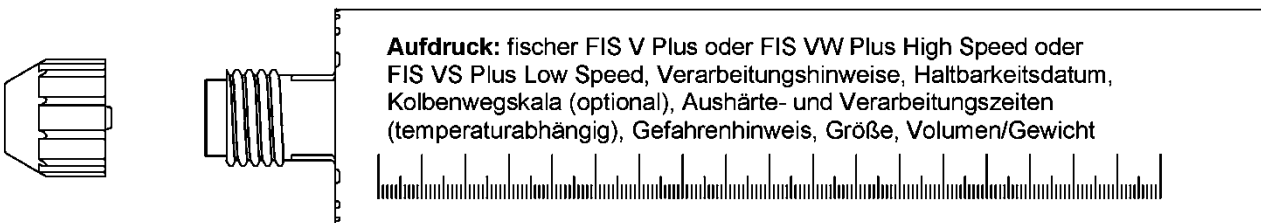
Anhang A4

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

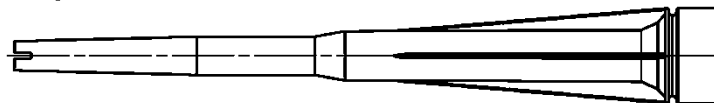
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml



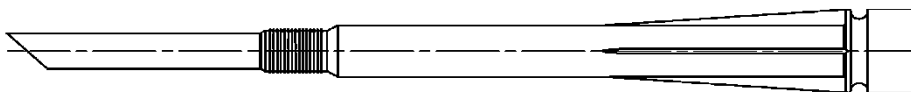
Injektionskartusche (Koaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 100 ml, 150 ml, 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



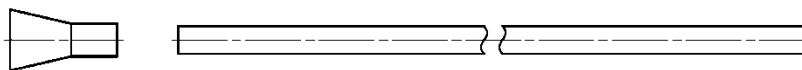
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen bis 825 ml



Statikmischer FIS JMR für Injektionskartuschen 825 ml



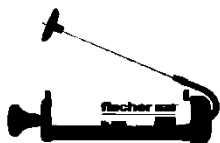
Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Statikmischer FIS MR Plus; Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Statikmischer FIS JMR



Reinigungsbürste BS



Ausbläser AB G



Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

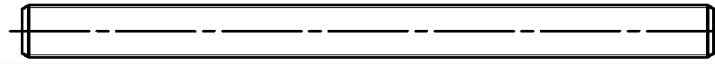
Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Reinigungszubehör / Injektionshilfe

Anhang A5

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

Ankerstange / Gewindestange

Größen: M6, M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30



fischer RG M I

Größen: M8, M10, M12, M16, M20

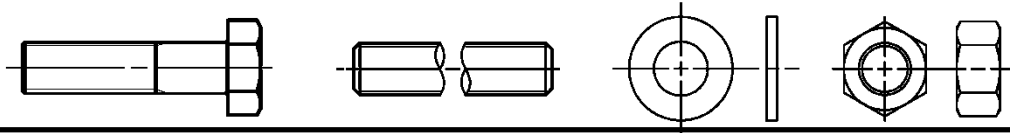


fischer FIS IG

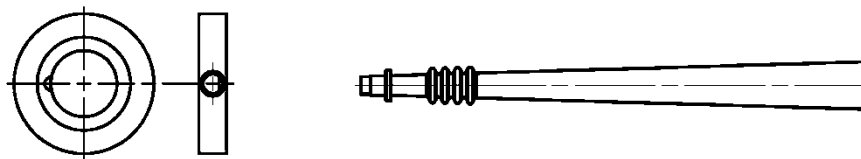
Größen: M5, M6, M8, M10, M12, M16, M20



Schraube / Gewindestange / Scheibe / Mutter



fischer Verfüllscheibe mit Injektionsadapter



fischer Zentrierclip DD-S / DD-E



Betonstahl

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



fischer FRA, FRA HCR

Größen: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2; Stahlteile, Injektionsadapter






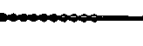

Anhang A6

Tabelle A7.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoffe		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl verzinkt (zn, fvz)	Nichtrostender Stahl R gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeits- klasse CRC V nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	Ankerstange / Gewindestange	Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	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 10088-1:2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80; EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse HCR 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$; 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12 \%$ Bruchdehnung ¹⁾
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8 gemäß EN ISO 898-2:2022 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506-2:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 gemäß EN ISO 3506-2:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
5	fischer RG M I / fischer FIS IG	Festigkeitsklasse 5.8 EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020; 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
6	Standardschraube oder Ankerstange / Gewindestange für fischer RG M I / fischer FIS IG	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023 $A_5 > 8 \%$ Bruchdehnung
7	fischer Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2023
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 NCI der EN 1992-1-1/NA; $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ($A_5 > 12 \%$) ¹⁾		
9	fischer FRA	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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ ($A_5 > 8 \%$) Gewindeteil: Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-1:2020	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 1.4565; 1.4529 gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4: 2006+A1:2015 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$; Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$	
¹⁾ Bruchdehnung $A_5 > 8 \%$ für Anwendungen ohne seismische Beanspruchung Kategorie C1 oder C2				
fischer Injektionssystem FIS V Plus				Anhang A7
Produktbeschreibung Werkstoffe				

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

		FIS V Plus mit ...									
		Ankerstange Gewindestange	fischer RG M I	fischer FIS IG	Betonstahl	fischer 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“)		Bohrerinnendurchmesser (d ₀) 12 mm bis 35 mm									
Statische und quasi-statische Belastung, im	ungerissenen Beton	Alle Größen	Tabelle: C1.1 C5.1 C6.1	Alle Größen	Tabelle: C2.1 C5.1 C9.1 C12.2	Alle Größen	Tabelle: C3.1 C5.1 C6.1 C7.1 C8.1 C12.1	Alle Größen	Tabelle: C4.1 C5.1 C10.1 C13.1	Alle Größen	Tabelle: C4.2 C5.1 C11.1 C13.2
	gerissenen Beton	M8 bis M30	C7.1 C8.1 C12.1	-2)			φ 10 bis φ 28				
Seismische Leistungskategorie	C1 ¹⁾	M10 bis M30	Tabelle: C14.1 C16.1 C17.1	-2)		-2)		-2)			-2)
	C2 ¹⁾	M12 M16 M20	Tabelle: C15.1 C16.1 C18.1								
Nutzungs-kategorie	Trockener I1 oder nasser Beton	Alle Größen									
	Wasser-gefülltes Bohrloch I2	M12 bis M30	Alle Größen	M8-M20	-2)	-2)					
Brandeinwirkung (nur für Hammerbohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer)		C19 C20 C21	-2)	-2)	-2)	-2)					
Einbaurichtung		D3 (horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage)									
Einbautemperatur		T _{i,min} = -10 °C bis T _{i,max} = +40 °C									
Gebrauchs-temperatur-bereiche	Temperaturbereich I	-40 °C bis +80 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)							
	Temperaturbereich II	-40 °C bis +120 °C		(maximale Kurzzeittemperatur +120 °C; maximale Langzeittemperatur +72 °C)							
¹⁾ Nicht geeignet für FIS VW Plus High Speed und FIS VS Plus Low Speed ²⁾ keine Leistung bewertet											
fischer Injektionssystem FIS V Plus										Anhang B1	
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1											

Spezifizierung des Verwendungszweck Teil 2

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Verbindungselement für die Verwendung unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Stahlsorten).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen nach **Anhang A7 Tabelle A7.1**.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA TR 082 Fassung April 2024.
- Die ingenieurmäßige Bemessung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Planers.
- 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).

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 V Plus

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

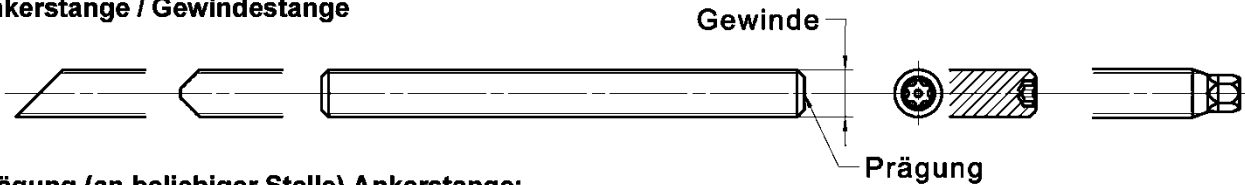
Anhang B2

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Ankerstangen / Gewindestangen

Ankerstangen / Gewindestangen		Gewinde	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Bohrerinnendurchmesser	d_0	[mm]	8	10	12	14	18	24	28	30	35	
Bohrlochtiefe	h_0 ³⁾		$h_0 \geq h_{ef}$									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef, min}$		60	40 ²⁾	40 ²⁾	48	64	80	96	108	120	
	$h_{ef, max}$		72	160	200	240	320	400	480	540	600	
Vereinfachter Achs- und Randabstand ¹⁾	$s = c$		40	40	45	55	65	85	105	125	140	
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage d_f Durchsteckmontage d_f		7	9	12	14	18	22	26	30	33	
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_{ef} + 30 (\geq 100)$					$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$		[Nm]	5	10	20	40	60	120	150	200	300

- 1) Detaillierte Berechnung siehe Anhänge B8 und B9.
- 2) $h_{ef, min} \geq 60$ mm für Beton C12/15 und C16/20
- 3) Bei Verwendung des Zentrierclips DD-S / DD-E, abweichende Angaben nach Tabelle B11.1 beachten.

Ankerstange / Gewindestange



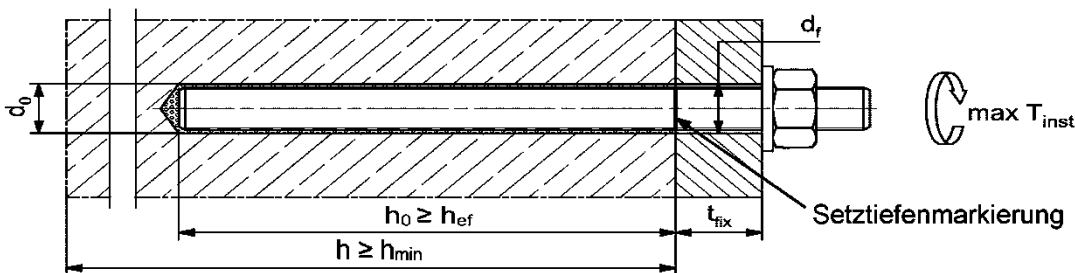
Prägung (an beliebiger Stelle) Ankerstange:

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 ¹⁾ 80	(Nichtrostender Stahl R FK ¹⁾ 50	~
Nichtrostender Stahl R FK ¹⁾ 80	*		

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016

¹⁾ FK = Festigkeitsklasse

Einbauzustand:



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

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A7 Tabelle A7.1.
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden.
- Markierung der Verankerungstiefe.
- Stahltragfähigkeiten für feuerverzinkte Teile nur gültig, bei korrekter Paarung von Gewindestange und Mutter. Die Festigkeitsklasse der Mutter muss eine Festigkeitsklassen über der der Gewindestange liegen ($\geq M12$ in Kombination mit Toleranzklasse 6AX nach EN ISO 10684:2004+AC:2009 zwei Festigkeitsklassen höher). Die Paarung von unterdimensionierten Gewindestangen (Zusatzbezeichnung U nach EN ISO 10684) mit überdimensionierten Muttern (Zusatzbezeichnung Z oder X nach EN ISO 10684) ist in keinem Fall zulässig.

Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

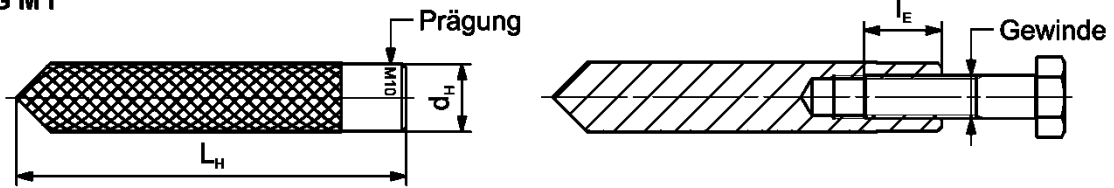
Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen / Gewindestangen

Anhang B3

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für fischer RG M I

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

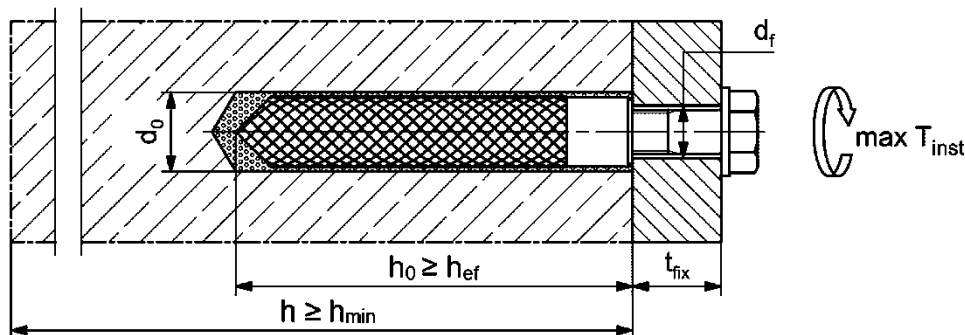
fischer RG M I



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 A7, Tabelle A7.1** entsprechen.

Einbauzustand:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer RG M I

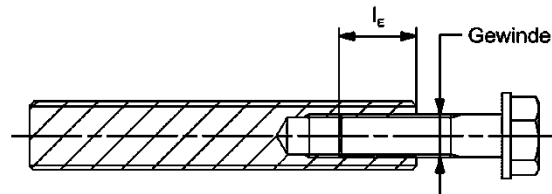
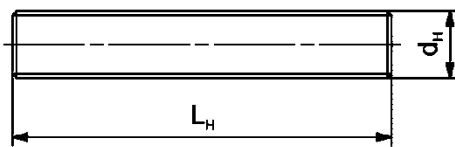
Anhang B4

Tabelle B5.1: Montagekennwerte für fischer FIS IG

fischer FIS IG		Gewinde	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Hülsendurchmesser	$d_{nom} = d_H$	[mm]	10	10	12	16	20	24	30
Bohrernennendurchmesser	d_0		12	12	14	18	24	28	35
Bohrlochtiefe	h_0 ¹⁾		$h_0 \geq h_{ef} = L_H$						
Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$)	$h_{ef, min}$		40 ²⁾	40 ²⁾	48	64	80	96	120
	$h_{ef, max}$		200	200	240	320	400	480	600
Minimaler Achsabstand	s_{min}		gemäß Anhang B8						
Minimaler Randabstand	c_{min}		gemäß Anhang B8						
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	d_f		6	7	9	12	14	18	22
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min} ¹⁾		$h_{ef} + 30 (\geq 100)$			$h_{ef} + 2d_0$			
Maximale Einschraubtiefe	$l_{E, max}$		18	18	20	25	30	40	50
Minimale Einschraubtiefe	$l_{E, min}$	8	8	10	12	14	19	23	
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$	[Nm]	5	5	10	20	40	80	120

- 1) Bei Verwendung des Zentrierclips DD-S / DD-E, abweichende Angaben nach **Tabelle B11.1** beachten.
2) $h_{ef, min} \geq 60$ mm für Beton C12/15 und C16/20.

fischer FIS IG



Prägung (an beliebiger Stelle):

Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR Festigkeitsklasse 70

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß **Anhang A7, Tabelle A7.1** entsprechen

Einbauzustand:

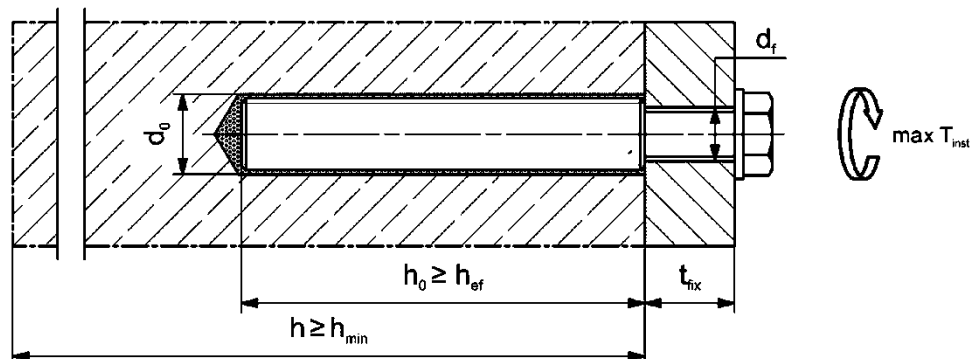


Abbildung nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer FIS IG

Anhang B5

Tabelle B6.1: Montagekennwerte für Betonstahl

Stabnennendurchmesser		ϕ	8 ²⁾	10 ²⁾	12 ²⁾	14	16	20	25	28			
Bohrernennendurchmesser	d_0	[mm]	10	12	12	14	14	16	18	20	25	30	35
Bohrlochtiefe	h_0		$h_0 \geq h_{ef}$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		40	40	48	56	64	80	100	112			
	$h_{ef,max}$		160	200	240	280	320	400	500	560			
Vereinfachter Achs- und Randabstand ¹⁾	s = c		40	45	55	60	65	85	110	130			
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}	$h_{ef} + 30$ (≥ 100)				$h_{ef} + 2d_0$							

¹⁾ Detaillierte Berechnung siehe Anhänge B8 und B9.

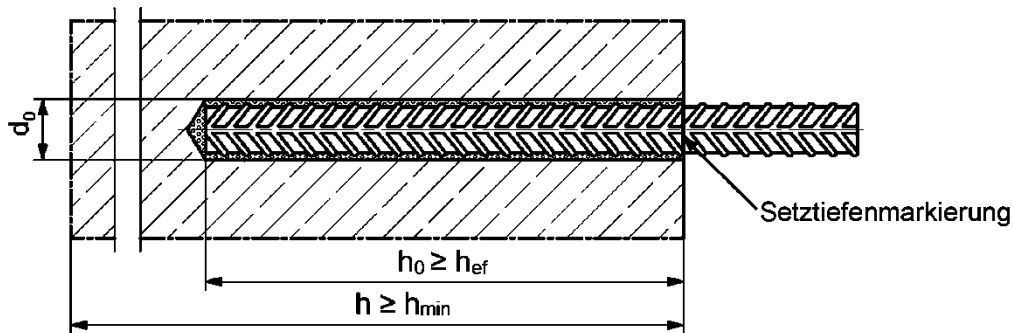
²⁾ Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich.

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2011.
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe).

Einbauzustand:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

Anhang B6

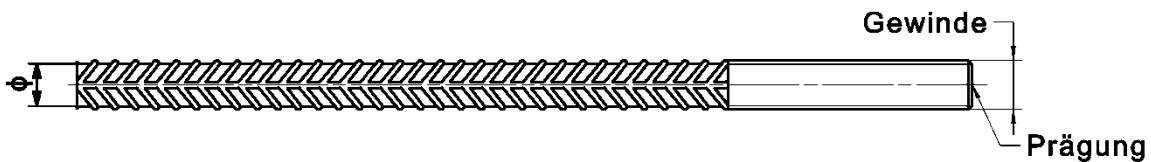
Tabelle B7.1: Montagekennwerte für fischer FRA



fischer FRA		Gewinde	M12 ²⁾	M16	M20	M24	
Stabnennendurchmesser	ϕ	[mm]	12	16	20	25	
Bohrernennendurchmesser	d_0		14	16	20	25	30
Bohrlochtiefe	h_0		$h_{ef} + l_e = h_{nom}$				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$		48	64	80	100	
	$h_{ef,max}$		140	220	300	380	
Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle	l_e		100				
Vereinfachter Achs- und Randabstand ¹⁾	s = c		55	65	85	105	
Maximaler Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteckmontage d_f		14	18	22	26	
	Durchsteckmontage d_f		18	22	26	32	
Mindestdicke des Betonbauteils	h_{min}		$h_0 + 30$	$h_0 + 2d_0$			
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	40	60	120	150		

¹⁾ Detaillierte Berechnung siehe **Anhänge B8** und **B9**.

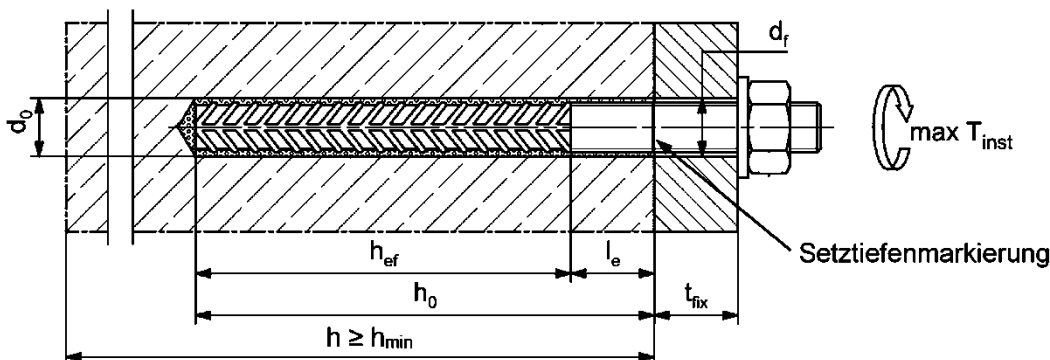
²⁾ Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich.

fischer FRA



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

Einbauzustand:



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer Injektionssystem FIS V Plus

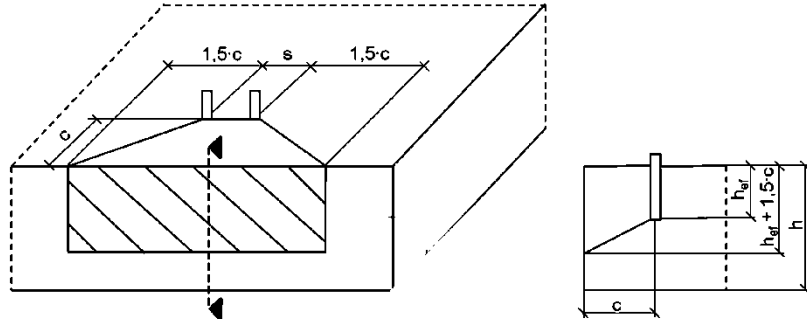
Verwendungszweck
Montagekennwerte fischer FRA

Anhang B7

Tabelle B8.1: Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen / Gewindestangen, Betonstahl, fischer FIS IG und fischer FRA

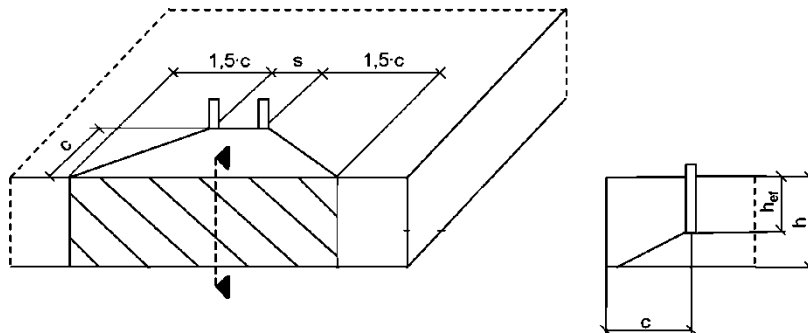
Ankerstangen / Gewindestangen		M6	M8	M10	-	-	-	M12	-	-	M16	-		
fischer FIS IG		-	-	-	M5	M6	M8	-	M10	-	-	M12		
Betonstahl / fischer FRA (Stabnennendurchmesser)		ϕ	8	10	-	-	-	12	-	14	16	-		
Minimaler Randabstand														
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	40	40	45	40	45	45	45	50	45	50	55	
Minimaler Achsabstand		s	gemäß Anhang B9											
Minimaler Achsabstand														
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	40	40	45	40	45	55	55	65	60	65	85	
Minimaler Randabstand		c	gemäß Anhang B9											
Erforderliche projizierte Fläche														
Ungerissener Beton	C12/15 und	$A_{sp,req}$	[1000 mm ²]	-	11,3	18,3	5,0	5,0	7,8	31,0	11,3	-	33,8	18,4
Gerissener Beton	C16/20			-	9,2	14,1	3,6	3,6	6,4	23,2	9,2	-	26,1	14,1
Ungerissener Beton	$\geq C20/25$			8,0	8,0	13,0	3,5	3,5	5,5	22,0	8,0	23,0	24,0	13,0
Gerissener Beton				6,5	6,5	10,0	2,5	2,5	4,5	16,5	6,5	17,5	18,5	10,0
Ankerstangen / Gewindestangen														
		M20	-	M24	-	M27	-					M30		
fischer FIS IG		-	M16	-	-	-	-			M20	-			
Betonstahl / fischer FRA (Stabnennendurchmesser)		ϕ	20	-	-	25	-	28	-	-	-	-		
Minimaler Randabstand														
Ungerissener / Gerissener Beton	c_{min}	[mm]	55	60	60	75	75	80	80	80	80	80		
Minimaler Achsabstand		s	gemäß Anhang B9											
Minimaler Achsabstand														
Ungerissener / Gerissener Beton	s_{min}	[mm]	85	105	105	120	120	140	140	140	140	140		
Minimaler Randabstand		c	gemäß Anhang B9											
Erforderliche projizierte Fläche														
Ungerissener Beton	C12/15 und	$A_{sp,req}$	[1000 mm ²]	54,2	30,3	56,3	-	66,9	-	36,7	90,1			
Gerissener Beton	C16/20			51,5	23,3	42,9	-	51,4	-	28,2	69,0			
Ungerissener Beton	$\geq C20/25$			38,5	21,5	40,0	47,5	47,5	64,0	26,0	64,0			
Gerissener Beton				29,5	16,5	30,5	36,5	36,5	49,0	20,0	49,0			
<p>Spaltversagen für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe h_{ef}</p> <p>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:</p> $A_{sp,req} < A_{sp,t}$ <p>$A_{sp,req}$ = erforderliche projizierte Fläche $A_{sp,t}$ = projizierte Fläche (gemäß Anhang B9)</p>														
fischer Injektionssystem FIS V Plus											Anhang B8			
Verwendungszweck Minimale Achs- und Randabstände für Ankerstangen / Gewindestangen, fischer FIS IG, Betonstahl und fischer FRA														

Tabelle B9.1: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke von $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



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

Tabelle B9.2: Projizierte Fläche $A_{sp,t}$ bei einer Betonbauteildicke von $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$ und $h \geq h_{min}$



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

Verwendungszweck

Mindestdicke der Betonbauteile für Ankerstangen / Gewindestange, fischer FIS IG, fischer FRA und Betonstahl; minimale Achs- und Randabstände

Anhang B9

Tabelle B10.1: Kennwerte der Reinigungsbürsten BS (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernenn Durchmesser.

Bohrernenn- durchmesser	d_0		8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35
Stahlbürsten- durchmesser BS	d_b	[mm]	9	11	14	16	20		25	26	27	30	40		

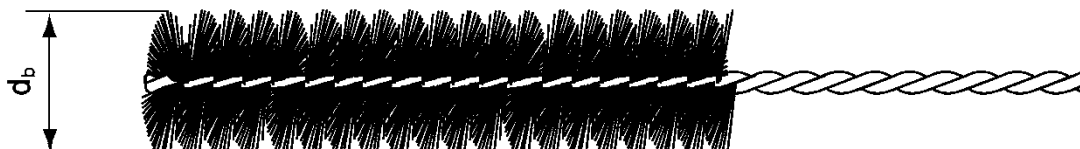


Tabelle B10.2: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

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

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

²⁾ Minimale Kartuschentemperatur +5°C.

**Tabelle B10.3: Bedingungen zur Verwendung eines Statikmischers ohne Verlängerungs-
schlauch**

Bohrernenn- durchmesser	d_0		8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35
Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	FIS MR Plus	[mm]	≤90			≤120	≤140	≤150	≤160	≤190	≤210				
	FIS JMR		-	-	-	≤90	≤160	≤180	≤190	≤220		≤250			

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürsten
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

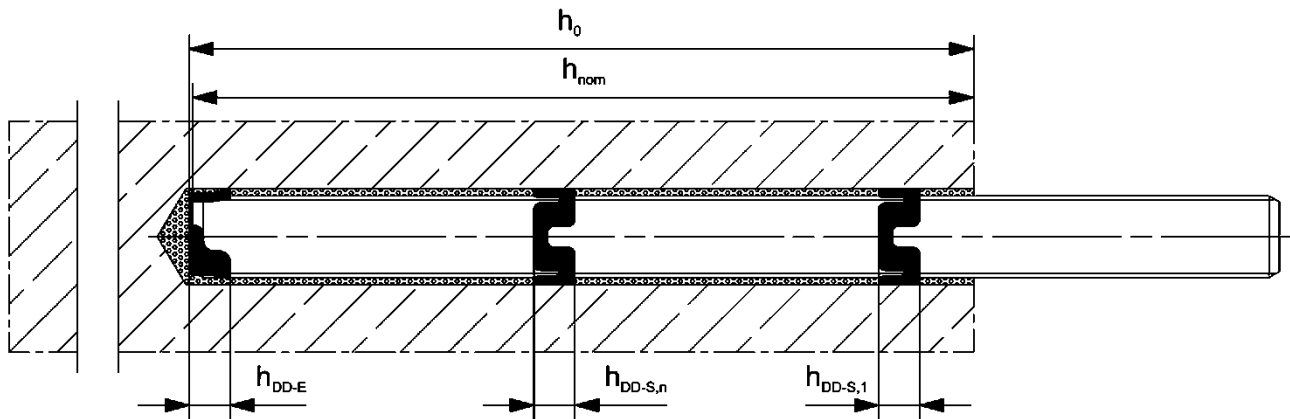
Anhang B10

Tabelle B11.1: Kennwerte des fischer Zentrierclip DD-S / DD-E

Ankerstange / Gewindestange			M12	M16	M20	M24	M27	M30
fischer FIS IG			M8	M10	M12	M16	-	M20
fischer Zentrierclip DD-S / DD-E			M12	M16	M20	M24	M27	M30
fischer Zentrierclip DD-S	h_{DD-S}	[mm]	6,5	8,0	9,0	10,0	10,0	10,0
fischer Zentrierclip DD-E	h_{DD-E}	[mm]	12,0	13,5	18,0	19,0	19,0	19,0
Bohrlochtiefe	h_0	[mm]	$h_0 \geq h_{nom} + 3 \text{ mm}$					
Minimale Dicke des Betonbauteils	h_{min}	[mm]	$h_{nom} + 30$ (≥ 100)	$h_{nom} + 2d_0$				

Der oberste DD-S Clip sollte ca. 5 - 10 mm unterhalb der Betonoberfläche positioniert sein.
Die effektive Verankerungstiefe h_{ef} berechnet sich, bei der Verwendung der Clips DD-S / DD-E, wie folgt.

$$h_{ef} = h_{nom} - h_{DD-E} - n \cdot h_{DD-S} \quad n = \text{Anzahl der verwendeten DD-S Clips}$$



Abbildungen nicht maßstäblich

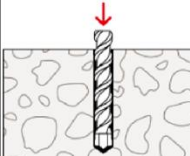
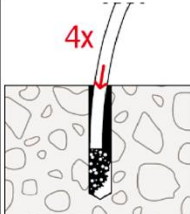
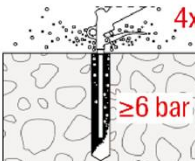
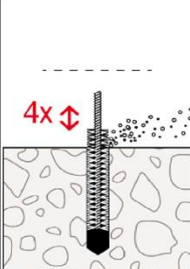
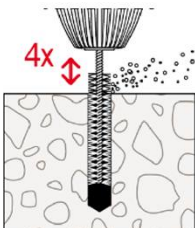
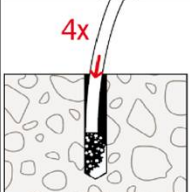
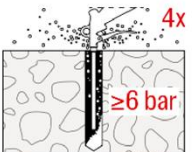
fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
fischer Zentrierclip DD-S / DD-E

Anhang B11

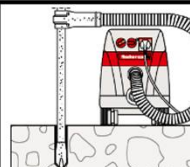
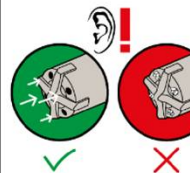
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B5.1, B6.1 oder B7.1.</p>	
2		<p>Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen.</p>	 <p>Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar). Passende Druckluftdüse verwenden.</p>
3		<p>Bohrloch viermal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser < 30 mm kann manuell gereinigt werden. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Passende Bürsten siehe Tabelle B10.1.</p>	 <p>Bohrloch viermal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Passende Bürsten siehe Tabelle B10.1.</p>
4		<p>Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen.</p>	 <p>Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar). Passende Druckluftdüse verwenden.</p>

Mit Schritt 5 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

1		<p>Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1.1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen.</p>
2		<p>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 d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B5.1, B6.1, B7.1.</p>

Mit Schritt 5 fortfahren

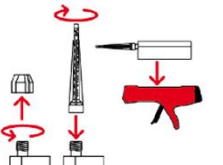
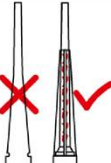

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B12

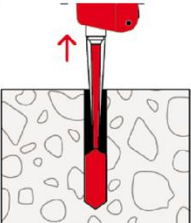
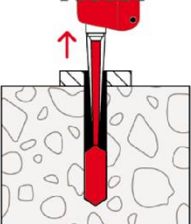
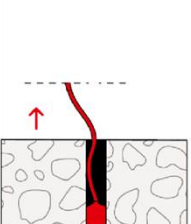
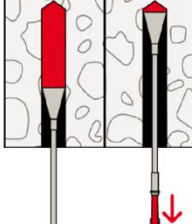
Montageanleitung Teil 2

Kartuschenvorbereitung

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

Mit Schritt 8 fortfahren

Mörtelinjektion

8		<p>Für $h_0 = h_{ef}$ ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Für $h_0 > h_{ef}$ wird mehr Mörtel benötigt. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden.</p>
9		<p>Durchsteckmontage: Die Bohrung in dem Anbauteil muss auch mit Mörtel befüllt sein.</p>
10		<p>Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B10.3 zu entnehmen.</p>  <p>Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 30$ mm) Injektionshilfe verwenden.</p>

Mit Schritt 11 fortfahren

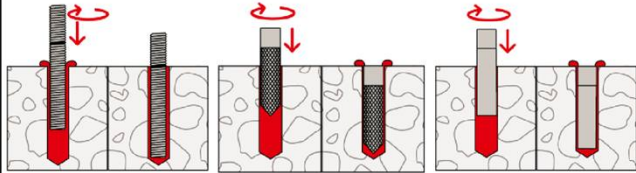
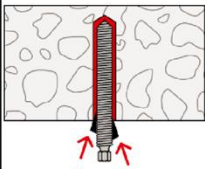
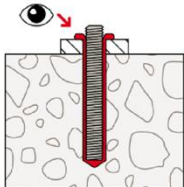
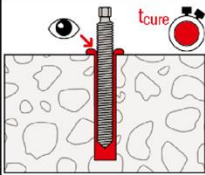
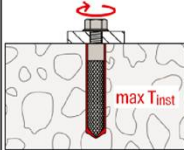
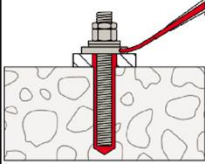
fischer Injektionssystem FIS V Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

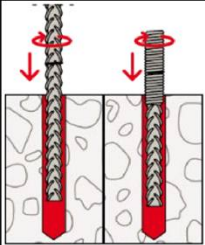
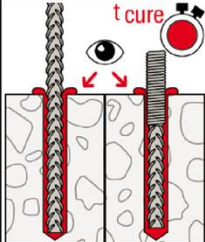
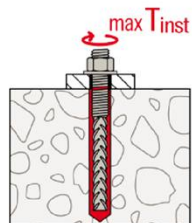
Anhang B13

Montageanleitung Teil 3

Montage Ankerstange /Gewindestange, fischer RG M I und fischer FIS IG

11		<p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Die Ankerstange / Gewindestange mit markierter Setztiefe oder den fischer RG M I oder den fischer FIS IG mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Bei Verwendung der Zentrierclips DD-S / DD-E ist keine Drehbewegung erlaubt. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p>
12	 <p>Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile oder fischer Überkopf-Clips) fixieren.</p>	 <p>Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.</p>
13	 <p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B10.2.</p>	 <p>Montage des Anbauteils, $max T_{inst}$ siehe Tabellen B3.1, B4.1 und B5.1.</p>
Option	 <p>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 HB, FIS SB, FIS V Plus, FIS EM Plus). ACHTUNG: Bei Verwendung der fischer Verfüllscheibe reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Ankers).</p>	

Montage Betonstahl und fischer FRA

11	 <p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder fischer Bewehrungsanker mit markierter Setztiefe verwenden. Den Betonstahl oder den fischer FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen des Betonstahls / fischer FRA.</p>	
	 <p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p>	 <p>Montage des Anbauteils, $max T_{inst}$ siehe Tabelle B7.1.</p>

fischer Injektionssystem FIS V Plus	Anhang B14
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 3	

Tabelle C1.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen

Ankerstange / Gewindestange		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾												
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	8,0	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
			5.8	10,1	18,3(16,6)	29,0(26,8)	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			8.8	16,1	29,2(26,5)	46,4(42,8)	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	10,1	18,3	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			70	14,1	25,6	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	321,3	392,7
			80	16,1	29,2	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
Teilsicherheitsbeiwerte ²⁾												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	1,50								
			5.8	1,50								
			8.8	1,50								
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	2,86								
			70	1,87 / fischer HCR: 1,50 ³⁾								
			80	1,60								
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ¹⁾												
Ohne Hebelarm												
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	4,8	8,7(7,9)	13,9(12,8)	20,2	37,6	58,8	84,7	110,1	134,6
			5.8	6,0	10,9(9,9)	17,4(16,0)	25,2	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
			8.8	8,0	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	5,0	9,1	14,5	21,0	39,2	61,2	88,2	114,7	140,2
			70	7,0	12,8	20,3	29,5	54,9	85,7	123,5	160,6	196,3
			80	8,0	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0									
Mit Hebelarm												
Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	6,1	14,9(12,9)	29,9(26,5)	52,3	132,9	259,6	448,8	665,7	899,5
			5.8	7,6	18,7(16,1)	37,3(33,2)	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
			8.8	12,2	29,9(25,9)	59,8(53,1)	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	7,6	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6	561,0	832,2	1124,4
			70	10,7	26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	785,4	1165,0	1574,1
			80	12,2	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3	897,6	1331,5	1799,0
Teilsicherheitsbeiwerte ²⁾												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse	4.8	1,25								
			5.8	1,25								
			8.8	1,25								
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	2,38								
			70	1,56 / fischer HCR: 1,25 ³⁾								
			80	1,33								
¹⁾ Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009. ²⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen. ³⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A7.1 .												
fischer Injektionssystem FIS V Plus										Anhang C1		
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querzugbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen												

Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von fischer RG M I									
fischer RG M I				M8	M10	M12	M16	M20	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	18,3	29,0	42,1	78,3	122,4
			8.8		29,2	46,4	67,4	106,7	180,2
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		70		25,6	40,6	59,0	109,6	171,3
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,50				
			8.8		1,50				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		70		1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾				
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung									
Ohne Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	10,9	17,4	25,2	47,1	73,5
			8.8		14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		70		12,8	20,3	29,5	54,9	85,7
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0					
Mit Hebelarm									
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $M_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[Nm]	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6
			8.8		29,9	59,8	104,6	265,9	519,3
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		70		26,2	52,3	91,5	232,6	454,4
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾									
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,25				
			8.8		1,25				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR		70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾				
¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen ²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A7.1									
fischer Injektionssystem FIS V Plus								Anhang C2	
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von fischer RG M I									

Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von metrischen fischer FIS IG

fischer FIS IG			M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung											
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	7,1	10,1	18,3	29,0	42,1	78,3	122,4
			8.8		11,4	16,1	23,0	46,4	67,4	96,9	156,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	9,9		14,1	25,6	40,6	59,0	109,6	171,3	
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾											
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,50						
			8.8		1,50						
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾								
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung											
Ohne Hebelarm											
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $V_{0,Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[kN]	4,3	6,0	10,9	17,4	25,2	47,1	73,5
			8.8		5,7	8,0	14,6	23,2	33,7	62,8	98,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	5,0		7,0	12,8	20,3	29,5	54,9	85,7	
Duktilitätsfaktor		k_7	[-]	1,0							
Mit Hebelarm											
Charakt. Widerstand mit Schraube oder Anker- / Gewindestange $M_{0,Rk,s}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[Nm]	4,5	7,6	18,7	37,3	65,4	166,2	324,6
			8.8		7,2	12,2	29,9	59,8	104,6	265,9	519,3
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	6,3		10,7	26,2	52,3	91,5	232,6	454,4	
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾											
Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	Festigkeitsklasse der Schraube oder Gewinde- / Ankerstange	5.8	[-]	1,25						
			8.8		1,25						
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	70	1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾								
¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen. ²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A7.1											
fischer Injektionssystem FIS V Plus									Anhang C3		
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von fischer FIS IG											

Tabelle C4.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Betonstahl

Stabnennendurchmesser	ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung									
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	$A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung									
Ohne Hebelarm									
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	$k_6^{2)}) \cdot A_s \cdot f_{uk}^{1)}$						
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} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen.

²⁾ 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 $500 \text{ N/mm}^2 < f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$,

$= 0,5$ für Dübel aus nichtrostendem Stahl.

Tabelle C4.2: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von fischer FRA

fischer FRA			M12	M16	M20	M24
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	62,0	111,0	173,0	236,5
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,4			
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
Ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	34,5	64,3	100,4	144,7
Duktilitätsfaktor	k_7	[-]	1,0			
Mit Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	107,4	273,0	532,2	920,4
Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,5			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

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

Anhang C4

Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung

Größe		Alle Größen										
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zugbeanspruchung												
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	Siehe Anhänge C6 bis C11 und C17 bis C18									
Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25												
Erhöhungsfaktor ψ_{fc} für gerissenen oder ungerissenen Beton	C25/30	[-]	1,05									
	C30/37		1,10									
	C35/45		1,15									
	C40/50		1,19									
	C45/55		1,22									
$\tau_{RK(X,Y)} = \psi_{fc} \cdot \tau_{RK(C20/25)}$	C50/60		1,26									
Versagen durch Spalten												
Randabstand	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$C_{cr,sp}$	[mm]	1,0 h_{ef}	C12/15 bzw. C16/20: 1,22 h_{ef}							
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$			4,6 h_{ef} - 1,8 h	C12/15 bzw. C16/20: 5,6 h_{ef} - 2,2 h							
	$h / h_{ef} \leq 1,3$			2,26 h_{ef}	C12/15 bzw. C16/20: 2,75 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		[-]	50 °C / 80 °C	72 °C / 120 °C								
Faktor für C12/15 und C16/20	Ψ_{sus}^0	[-]	0,68	0,70								
Faktor für \geq C20/25	$\Psi_{sus}^0 = \Psi_{sus,100}^0$	[-]	0,76	0,78								
Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Querbeanspruchung												
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0									
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor für Betonausbruch	k_8	[-]	2,0									
Betonkantenbruch												
Effektive Länge des Stahlteils bei 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			M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Ankerstange und Gewindestange	d_{nom}	[mm]	-1)	6	8	10	12	16	20	24	27	30
fischer RG M I	d_{nom}		-1)	-1)	12	16	18	22	28	-1)	-1)	-1)
fischer FIS IG	d_{nom}		10	10	12	16	20	24	30	-1)	-1)	-1)
fischer FRA	d_{nom}		-1)	-1)	-1)	-1)	12	16	20	25	-1)	-1)
Stabnennendurchmesser	ϕ		8	10	12	14	16	20	25	28		
Betonstahl	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28		
1) Ankergröße nicht Teil der Bewertung												
fischer Injektionssystem FIS V Plus										Anhang C5		
Leistungen Charakteristischer Widerstand gegen Betonversagen unter Zug- / Querbeanspruchung												

Tabelle C6.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen und fischer FIS IG im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton C20/25; Nutzungsdauer 50 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
fischer FIS IG		-	-	M5 M6	M8	M10	M12	M16	-	M20		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30	
Ungerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	9,0	16,0	16,0	15,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0
	II: 72 °C / 120 °C			6,5	15,0	14,0	13,0	12,0	11,0	9,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{RK,ucr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0									
Wassergefülltes Bohrloch			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	1,2						
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	5,5	6,0	6,5	6,0	5,5	5,0	5,0	4,5
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	4,5	5,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	4,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{RK,cr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	- ¹⁾	1,0								
Wassergefülltes Bohrloch			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	1,2						
¹⁾ Keine Leistung bewertet												
fischer Injektionssystem FIS V Plus									Anhang C6			
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen, Gewindestangen und fischer FIS IG; Nutzungsdauer 50 Jahre; Beton C20/25												

Tabelle C7.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen Gewindestangen und fischer FIS IG im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton C20/25; Nutzungsdauer 100 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
fischer FIS IG		-	-	M5 M6	M8	M10	M12	M16	-	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30	
Ungerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	-1)	16,0	16,0	15,0	14,0	12,0	11,0	10,0	9,0
	II: 72 °C / 120 °C		-1)	15,0	14,0	13,0	12,0	11,0	9,0	8,0	8,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,100,ucr}$ [N/mm ²]	-1)	-1)	-1)	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0
	II: 72 °C / 120 °C		-1)	-1)	-1)	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	6,0
Montagebeiwerte											
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	-1)	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			-1)	-1)	-1)	1,2					
Gerissener Beton											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25											
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)											
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	-1)	5,0	5,5	5,5	5,5	5,5	5,0	5,0	4,5
	II: 72 °C / 120 °C		-1)	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)											
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,100,cr}$ [N/mm ²]	-1)	-1)	-1)	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
	II: 72 °C / 120 °C		-1)	-1)	-1)	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0
Montagebeiwerte											
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	-1)	1,0							
Wassergefülltes Bohrloch			-1)	-1)	-1)	1,2					
1) Keine Leistung bewertet											
fischer Injektionssystem FIS V Plus									Anhang C7		
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen, Gewindestangen und fischer FIS IG; Nutzungsdauer 100 Jahre; Beton C20/25											

Tabelle C8.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen, Gewindestangen und fischer FIS IG im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton C12/15 und C16/20; Nutzungsdauer 50 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
fischer FIS IG		-	-	M5 M6	M8	M10	M12	M16	-	M20		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	6	8	10	12	16	20	24	27	30	
Ungerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C12/15 und C16/20												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	12,5	12	11,5	10,5	10,0	9,0	8,5	8,0
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	6,5	6,5
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	9,0	7,5	7,0	4,0	3,5	3,5
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	7,0	6,0	5,5	3,0	3,0	2,5
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	- ¹⁾	1,2							
Wassergefülltes Bohrloch				- ¹⁾	1,4							
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C12/15 und C16/20												
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	4,5	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	3,5	3,5	3,5	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	4,0	3,5	3,0	2,0	2,0	2,0
	II: 72 °C / 120 °C			- ¹⁾	- ¹⁾	- ¹⁾	3,0	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	- ¹⁾	1,2							
Wassergefülltes Bohrloch				- ¹⁾	1,4							
¹⁾ Keine Leistung bewertet												
fischer Injektionssystem FIS V Plus									Anhang C8			
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen, Gewindestangen und fischer FIS IG; Nutzungsdauer 50 Jahre; Beton C12/15 und C16/20												

Tabelle C9.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer RG M I im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre								
fischer RG M I		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: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,5	10,0	9,5	9,0	8,5
	II: 72 °C / 120 °C			9,0	8,0	8,0	7,5	7,0
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)								
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	10,0	9,0	9,0	8,5	8,0
	II: 72 °C / 120 °C			7,5	6,5	6,5	6,0	6,0
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0					
Wassergefülltes Bohrloch			1,2					
fischer Injektionssystem FIS V Plus						Anhang C9		
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer RG M I; Nutzungsdauer 50 Jahre								

Tabelle C10.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre

Stabnennendurchmesser		ϕ	8	10	12	14	16	20	25	28		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Rechnerischer Durchmesser		d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	
Ungerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
	II: 72 °C / 120 °C				9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0								
Gerissener Beton												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25												
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>												
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	- ¹⁾	3,0	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,0
	II: 72 °C / 120 °C				- ¹⁾	3,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
Montagebeiwerte												
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0								
¹⁾ Keine Leistung bewertet												
fischer Injektionssystem FIS V Plus										Anhang C10		
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Betonstahl; Nutzungsdauer 50 Jahre												

Tabelle C11.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer FRA im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton; Nutzungsdauer 50 Jahre								
fischer 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: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11,0	10,0	9,5	9,5
	II: 72 °C / 120 °C				9,0	8,5	8,0	7,5
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0				
Gerissener Beton								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)								
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C		$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,0	5,0	4,5	4,0
	II: 72 °C / 120 °C				4,5	4,5	4,0	3,5
Montagebeiwerte								
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0				
fischer Injektionssystem FIS V Plus						Anhang C11		
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von fischer FRA; Nutzungsdauer 50 Jahre								

Tabelle C12.1: Verschiebungen für Ankerstangen / Gewindestangen oder fischer FIS IG

Ankerstange / Gewindestange	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
fischer FIS IG	-	-	M5 M6	M8	M10	M12	M16	-	M20	
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung¹⁾										
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,12
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,10	0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,14
Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	- ³⁾	0,12	0,12	0,12	0,13	0,16	0,19	0,21	0,23
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		- ³⁾	0,25	0,27	0,30	0,30	0,30	0,35	0,35	0,40
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung²⁾										
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II										
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,07
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,12	0,11	0,11	0,10	0,10	0,09	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					
3) Keine Leistung bewertet										

Tabelle C12.2: Verschiebungen für fischer RG M I

fischer RG M I	M8	M10	M12	M16	M20	
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung¹⁾						
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,11	0,12	0,13	0,14
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,13	0,14	0,15	0,16	0,18
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung²⁾						
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II						
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,14	0,14	0,14	0,14	0,14
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 V Plus

Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen / Gewindestangen, fischer FIS IG und fischer RG M I

Anhang C12

Tabelle C13.1: Verschiebungen für Betonstahl

Stabenn- durchmesser ϕ		8	10	12	14	16	20	25	28
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung¹⁾									
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II									
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,09	0,09	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,11
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,10	0,10	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,13
Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II									
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	- ³⁾	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		- ³⁾	0,27	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,35
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung²⁾									
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II									
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	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				
3) Keine Leistung bewertet									

Tabelle C13.2: Verschiebungen für fischer FRA

fischer FRA		M12	M16	M20	M24
Verschiebungs-Faktoren für Zugbeanspruchung¹⁾					
Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,10	0,10	0,10	0,10
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,12	0,12	0,12	0,13
Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{N0} -Faktor	[mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,13	0,13
$\delta_{N\infty}$ -Faktor		0,30	0,30	0,30	0,35
Verschiebungs-Faktoren für Querbeanspruchung²⁾					
Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II					
δ_{V0} -Faktor	[mm/kN]	0,10	0,10	0,09	0,09
$\delta_{V\infty}$ -Faktor		0,11	0,11	0,10	0,10
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 V Plus

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und fischer FRA

Anhang C13

Tabelle C14.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung ¹⁾										
Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C1 ²⁾										
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	23,2(21,4)	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
			5.8	29,0(26,8)	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			8.8	46,4(42,8)	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	29,0	42,1	78,5	122,5	176,5	229,5	280,5
			70	40,6	59,0	109,9	171,5	247,1	321,3	392,7
			80	46,4	67,4	125,6	196,0	282,4	367,2	448,8
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung ohne Hebelarm ¹⁾										
Ankerstangen, Leistungskategorie C1 ²⁾										
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	13,9(12,8)	20,2	37,6	58,8	84,7	110,1	134,6
			5.8	17,4(16,0)	25,2	47,1	73,5	105,9	137,7	168,3
			8.8	23,2(21,4)	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	14,5	21,0	39,2	61,2	88,2	114,7	140,2
			70	20,3	29,5	54,9	85,7	123,5	160,6	196,3
			80	23,2	33,7	62,8	98,0	141,2	183,6	224,4
Gewindestangen, Leistungskategorie C1 ²⁾										
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	9,7(9,0)	14,1	26,3	41,1	59,3	77,1	97,2
			5.8	12,1(11,2)	17,7	32,9	51,4	74,1	96,3	117,8
			8.8	16,2(15,0)	23,6	43,9	68,6	98,8	128,5	157,0
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	10,1	14,7	27,4	42,8	61,7	80,3	98,1
			70	14,2	20,6	38,4	60,0	86,4	112,4	137,4
			80	16,2	23,6	43,9	68,6	98,8	128,5	157,0

¹⁾ Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen nach EN ISO 10684:2004+AC:2009.

²⁾ Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie C1 siehe **Tabelle C16.1**; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1,0.

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von Ankerstangen und Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1)

Anhang C14

Tabelle C15.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zug- / Querbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C2

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Ankerstangen und Gewindestangen, Leistungskategorie C2 ¹⁾									
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	- ²⁾	30,3	56,5	88,2	- ²⁾	- ²⁾
			5.8	- ²⁾	37,9	70,6	110,2	- ²⁾	- ²⁾
			8.8	- ²⁾	60,6	113,0	176,4	- ²⁾	- ²⁾
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	- ²⁾	37,9	70,6	110,2	- ²⁾	- ²⁾
			70	- ²⁾	53,1	98,9	154,3	- ²⁾	- ²⁾
			80	- ²⁾	60,6	113,0	176,4	- ²⁾	- ²⁾
Ankerstangen, Leistungskategorie C2 ¹⁾									
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	- ²⁾	13,3	28,2	45,2	- ²⁾	- ²⁾
			5.8	- ²⁾	16,6	35,3	56,5	- ²⁾	- ²⁾
			8.8	- ²⁾	22,2	47,1	75,4	- ²⁾	- ²⁾
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	- ²⁾	13,9	29,4	47,1	- ²⁾	- ²⁾
			70	- ²⁾	19,4	41,2	66,0	- ²⁾	- ²⁾
			80	- ²⁾	22,2	47,1	75,4	- ²⁾	- ²⁾
Gewindestangen, Leistungskategorie C2 ¹⁾									
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$	Stahl verzinkt	Festigkeits- klasse	4.8	- ²⁾	13,3	26,3	41,1	- ²⁾	- ²⁾
			5.8	- ²⁾	16,6	32,9	51,4	- ²⁾	- ²⁾
			8.8	- ²⁾	22,2	43,9	68,6	- ²⁾	- ²⁾
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbest. Stahl HCR		50	- ²⁾	13,9	27,4	42,8	- ²⁾	- ²⁾
			70	- ²⁾	19,4	38,4	60,0	- ²⁾	- ²⁾
			80	- ²⁾	22,2	43,9	68,6	- ²⁾	- ²⁾

¹⁾ Teilsicherheitsbeiwert für die seismische Leistungskategorie C2 siehe **Tabelle C16.1**; für Ankerstangen ist der Duktilitätsfaktor 1,0.

²⁾ Leistung nicht bewertet.

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen von Ankerstangen und Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2)

Anhang C15

Tabelle C16.1: Teilsicherheitsbeiwerte von Ankerstangen, Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2

Ankerstange- / Gewindestange		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung¹⁾								
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	4.8	[-]	1,50				
		5.8		1,50				
		8.8		1,50				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	50		2,86				
		70		1,87 / fischer HCR: 1,50 ²⁾				
		80		1,60				
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung¹⁾								
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	4.8	[-]	1,25				
		5.8		1,25				
		8.8		1,25				
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	50		2,38				
		70		1,56 / fischer HCR: 1,25 ²⁾				
		80		1,33				
<p>¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen.</p> <p>²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, nach Tabelle A7.1.</p>								
fischer Injektionssystem FIS V Plus							Anhang C16	
Leistungen Teilsicherheitsbeiwerte von Ankerstangen und Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 / C2)								

Tabelle C17.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 im hammergebohrten Bohrloch; Beton \geq C20/25; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Charakteristische Verbundtragfähigkeit									
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u>									
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	4,5	5,5	5,5	5,5	4,5	4,0	4,0
	II: 72 °C / 120 °C		4,0	4,5	4,5	4,5	4,0	3,5	3,5
<u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)</u>									
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²]	- ¹⁾	5,0	5,0	4,5	4,0	3,5	3,5
	II: 72 °C / 120 °C		- ¹⁾	4,0	4,0	4,0	3,5	3,0	3,0
Montagebeiwert									
Trockener oder nasser Beton	γ_{inst}	[-]	1,0						
			- ¹⁾	1,2					
¹⁾ Keine Leistung bewertet.									
fischer Injektionssystem FIS V Plus								Anhang C17	
Leistungen Charakteristischer Widerstand unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für Ankerstangen und Gewindestangen; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre									

Tabelle C18.1: Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung von Ankerstangen / Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C2 im hammergebohrten Bohrloch; Beton \geq C20/25; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre

Ankerstange / Gewindestange		M12	M16	M20	
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch					
Charakteristischer Verbundtragfähigkeit					
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)					
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²]	1,5	1,3	2,1
	II: 72 °C / 120 °C		1,3	1,2	1,9
Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch)					
Temperaturbereich	I: 50 °C / 80 °C	$\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²]	1,3	1,1	1,8
	II: 72 °C / 120 °C		1,1	1,0	1,6
Montagebeiwert					
Trockener oder nasser Beton		γ_{inst}	[-]	1,0	
Wassergefülltes Bohrloch				1,2	
Verschiebungen unter Zugbeanspruchung¹⁾					
$\delta_{N,C2(50\%)-Faktor}$		[mm/(N/mm ²)]	0,20	0,13	0,21
$\delta_{N,C2(100\%)-Faktor}$			0,38	0,18	0,24
Verschiebungen unter Querbeanspruchung²⁾					
$\delta_{V,C2(50\%)-Faktor}$		[mm/kN]	0,18	0,10	0,07
$\delta_{V,C2(100\%)-Faktor}$			0,25	0,14	0,11
1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N,C2(50\%)} = \delta_{N,C2(50\%)-Faktor} \cdot \tau$ $\delta_{N,C2(100\%)} = \delta_{N,C2(100\%)-Faktor} \cdot \tau$ τ = einwirkende Verbundspannung unter Zugbeanspruchung			2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V,C2(50\%)} = \delta_{V,C2(50\%)-Faktor} \cdot V$ $\delta_{V,C2(100\%)} = \delta_{V,C2(100\%)-Faktor} \cdot V$ V = einwirkende Querbeanspruchung		
fischer Injektionssystem FIS V Plus				Anhang C18	
Leistungen Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für Ankerstangen, Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre					

Tabelle C19.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen; Beton \geq C20/25; Teil 1

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung

Anker- / Gewindestange Stahl, verzinkt; Festigkeits- klasse 5.8 und höher	R30			R60		
	$N_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]
M8	1,6	1,6	1,7	1,2	1,2	1,2
M10	3,3	3,3	4,2	2,3	2,3	3,0
M12	5,8	5,8	9,1	4,0	4,0	6,2
M16	10,9	10,9	15,1	7,5	7,5	11,2
M20	11,1	11,1	29,4	8,2	8,2	21,8
M24	16,0	16,0	50,9	11,8	11,8	37,7
M27	20,8	20,8	75,5	15,4	15,4	56,0
M30	25,4	25,4	102,0	18,8	18,8	75,6
Anker- / Gewindestange Stahl, verzinkt; Festigkeits- klasse 5.8 und höher	R90			R120		
	$N_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]
M8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6
M10	1,4	1,4	1,8	0,9	0,9	1,1
M12	2,1	2,1	3,3	1,2	1,2	1,9
M16	4,0	4,0	7,3	2,3	2,3	5,3
M20	5,3	5,3	14,2	3,9	3,9	10,4
M24	7,7	7,7	24,6	5,6	5,6	18,0
M27	10,0	10,0	36,4	7,3	7,3	26,7
M30	12,3	12,3	49,3	9,0	9,0	36,1

fischer Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen Teil 1

Anhang C19

Tabelle C20.1: Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen; Beton \geq C20/25; Teil 2

Ankerstange R / HCR und Gewindestange, Festigkeitsklasse 50 und höher	R30			R60		
	$N_{RK,s,fi,30}$ [kN]	$V_{RK,s,fi,30}$ [kN]	$M^0_{RK,s,fi,30}$ [Nm]	$N_{RK,s,fi,60}$ [kN]	$V_{RK,s,fi,60}$ [kN]	$M^0_{RK,s,fi,60}$ [Nm]
M8	0,7	0,7	0,7	0,5	0,5	0,6
M10	1,4	1,4	1,8	1,1	1,1	1,5
M12	2,5	2,5	3,9	2,1	2,1	3,9
M16	4,7	4,7	9,9	3,9	3,9	9,9
M20	7,3	7,3	19,4	6,1	6,1	19,4
M24	10,5	10,5	33,6	8,8	8,8	28,0
M27	13,7	13,7	49,9	11,4	11,4	41,6
M30	16,8	16,8	67,4	14,0	14,0	56,2
Ankerstange R / HCR und Gewindestange, Festigkeitsklasse 50 und höher	R90			R120		
	$N_{RK,s,fi,90}$ [kN]	$V_{RK,s,fi,90}$ [kN]	$M^0_{RK,s,fi,90}$ [Nm]	$N_{RK,s,fi,120}$ [kN]	$V_{RK,s,fi,120}$ [kN]	$M^0_{RK,s,fi,120}$ [Nm]
M8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
M10	0,9	0,9	1,2	0,8	0,8	1,0
M12	1,6	1,6	3,9	1,3	1,3	3,9
M16	3,1	3,1	9,9	2,5	2,5	9,9
M20	4,9	4,9	19,4	3,9	3,9	19,4
M24	7,0	7,0	22,4	5,6	5,6	17,9
M27	9,1	9,1	33,2	7,3	7,3	26,6
M30	11,2	11,2	44,9	8,9	8,9	35,9
fischer Injektionssystem FIS V Plus						Anhang C20
Leistungen Feuerwiderstand gegen Stahlversagen unter Zug- und Querbeanspruchung von Ankerstangen und Gewindestangen Teil 2						

Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für Ankerstangen und Gewindestangen, im hammergebohrten Bohrloch mit Standardbohrer und Hohlbohrer

Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur.

$\tau_{Rk,fi}(\theta)$ wird mit folgender Gleichung berechnet:

$$\tau_{Rk,fi}(\theta) = k_{fi,p}(\theta) \cdot \tau_{Rk,cr,C20/25}$$

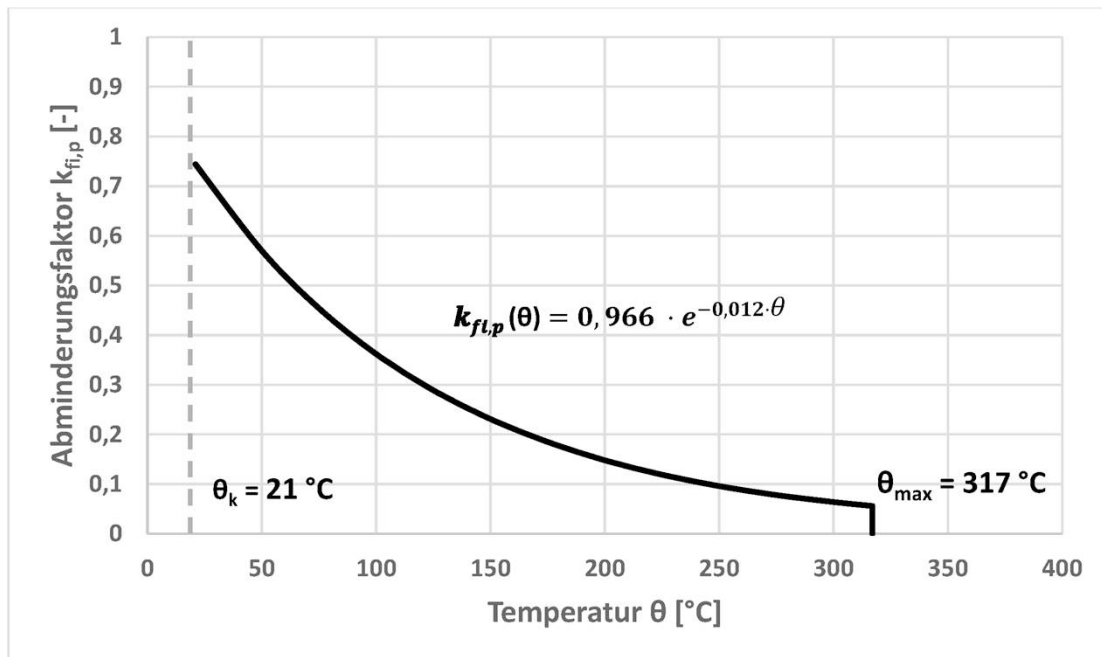
Wenn: $\theta < 21 \text{ °C}$ $k_{fi,p} = 1,0$

$21 \text{ °C} \leq \theta \leq 317 \text{ °C}$ $k_{fi,p}(\theta) = 0,966 \cdot e^{-0,012 \cdot \theta} \leq 0,75$ siehe **Bild C21.1**

$\theta > 317 \text{ °C}$ $k_{fi,p} = 0$

- θ = Temperatur in °C in der Verbundmörtelschicht,
- $\tau_{Rk,fi}(\theta)$ = Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für eine bestimmte Temperatur in N/mm² für Beton der Druckfestigkeitsklasse C20/25 bis C50/60,
- $k_{fi,p}(\theta)$ = Abminderungsfaktor unter Brandeinwirkung,
- $\tau_{Rk,cr,C20/25}$ = Charakteristische Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton C20/25 in N/mm², gemäß **Tabelle C6.1, Tabelle C7.1**.

Bild C21.1: Beispiel-Diagramm für den Abminderungsfaktor $k_{fi,p}(\theta)$ für Ankerstange und Gewindestange.



fischer Injektionssystem FIS V Plus

Leistungen

Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit für gerissenen Beton unter Brandeinwirkung für Ankerstangen und Gewindestangen

Anhang C21