

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0842
vom 16. Dezember 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

fischer FIS EM Plus dynamic

Nachträglich eingebaute Befestigungsmittel in Beton unter
ermüdungsrelevanter zyklischer Beanspruchung

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

fischerwerke

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

EAD 330250-01-0601

ETA-23/0842 vom 11. Juni 2024

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "fischer Injektionssystem FIS EM Plus dynamic" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionssystem fischer FIS EM Plus und einem Stahlteil nach Anhang A3 besteht.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und 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 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Zugbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta N_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C1, C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kegelförmigen Betonausbruch und Spalten $\Delta N_{Rk,c,0,n}$ $\Delta N_{Rk,sp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen kombiniertes Herausziehen / kegelförmigen Betonausbruch $\Delta \tau_{Rk,p,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter zyklischer Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch $\Delta V_{Rk,s,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C2, C3 und C4
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonkantenbruch $\Delta V_{Rk,c,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $\Delta V_{Rk,cp,0,n}$ ($n = 1$ bis $n = \infty$)	

Wesentliches Merkmal (Bewertungsmethode C: Linearisierte Funktion)	Leistung
Charakteristischer Ermüdungswiderstand unter kombinierter zyklischer Zug- und Querbeanspruchung	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand gegen Stahlbruch a_s ($n = 1$ bis $n = \infty$)	Siehe Anhang C1 bis C4
Lastumlagerungsfaktor für zyklische Zug- und Querbeanspruchung	
Lastumlagerungsfaktor ψ_{FN}, ψ_{FV}	Siehe Anhang C1 bis C4

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330250-01-0601 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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 16. Dezember 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

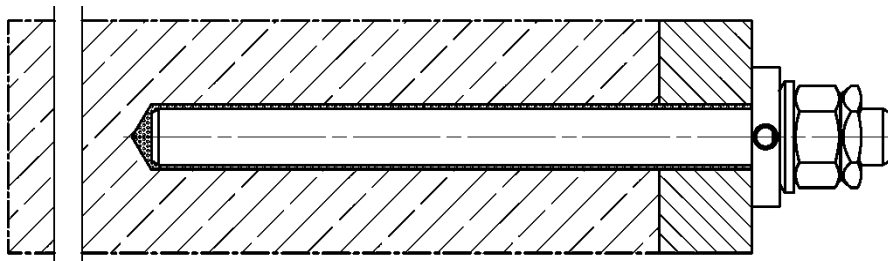
Beglaubigt
Stiller

Einbauzustände

fischer Ankerstange FIS A oder RG M mit fischer Injektionssystem FIS EM Plus

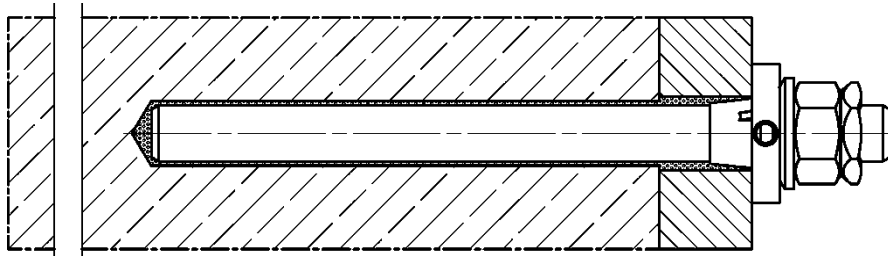
Vorsteckmontage mit Dynamik-Set (Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M12, M16, M20, M24



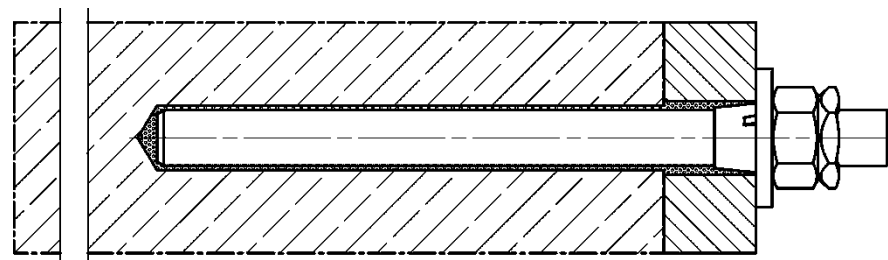
Durchsteckmontage mit Dynamik-Set (Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M12, M16, M20, M24



Durchsteckmontage mit Unterlegscheibe und Zentrierbuchse (Ringspalt verfüllt mit Verbundmörtel)

Größe: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer FIS EM Plus dynamic

Produktbeschreibung
Einbauzustände

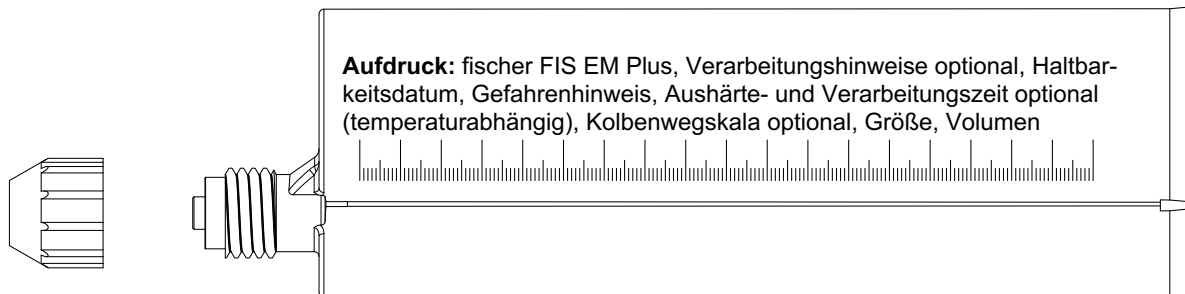
Anhang A1

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

Injektionskartusche (Shuttlekartusche) FIS EM Plus mit Verschlusskappe

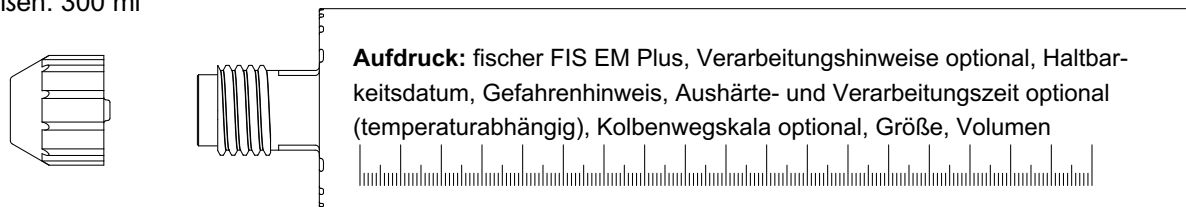
Größen Hartkartusche: 390 ml, 585 ml, 1500 ml (beispielhaft dargestellt ist die Hartkartusche 390 ml)

Größen Folienkartusche: 500 ml

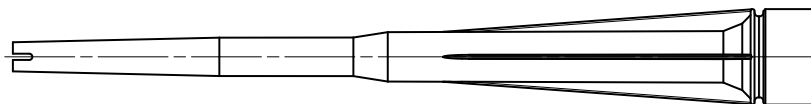


Injektionskartusche (Koaxialkartusche) FIS EM Plus mit Verschlusskappe

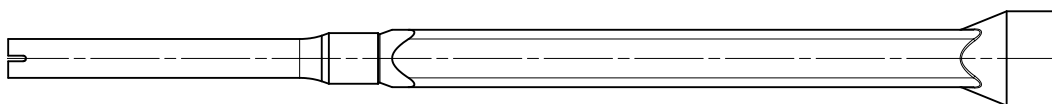
Größen: 300 ml



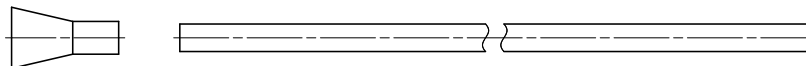
Statikmischer FIS MR Plus für Injektionskartuschen ≤ 500 ml



Statikmischer FIS UMR für Injektionskartuschen ≥ 500 ml



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



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer FIS EM Plus dynamic

Systembeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Injektionshilfe

Anhang A2

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

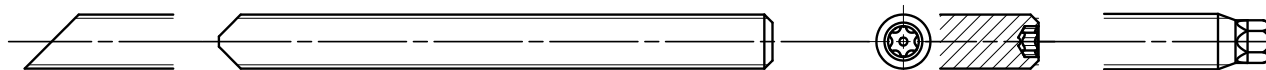
fischer Ankerstange FIS A

Größe: M12, M16, M20, M24

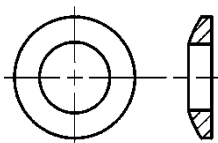


fischer Ankerstange RG M

Größe: M12, M16, M20, M24

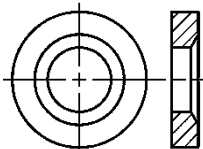


Kugelscheibe

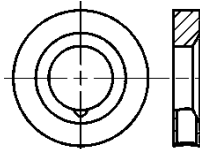


Kegelpfanne (verschiedene Ausführungen; zum Teil verfüllbar)

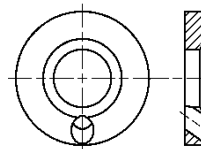
ohne Bohrung



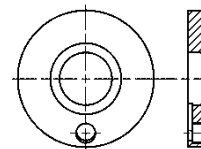
radial



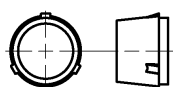
schräg



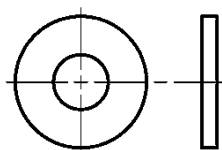
axial



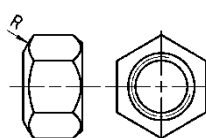
Zentrierbuchse (nur Durchsteck- monage)



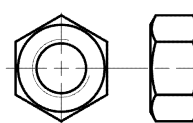
Unterlegscheibe



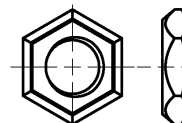
Sechskantmutter mit kugelliger Auflagefläche



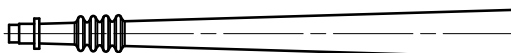
Sechskantmutter



Sicherungsmutter



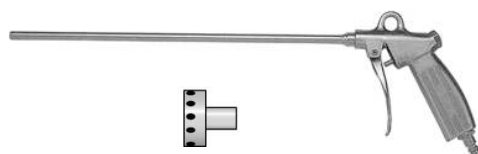
Injektionsadapter



Reinigungsbürste BS



Druckluft-Reinigungsgerät ABP



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer FIS EM Plus dynamic

Systembeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2;
Stahl-Komponenten / Injektionsadapter / Reinigungsbürste / Druckluft Reinigungsgerät

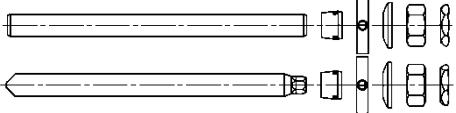
Anhang A3

Tabelle A4.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material	
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe	
	Stahlart	Stahl	Nichtrostender Stahl R
		verzinkt	gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	fischer Ankerstange FIS A oder RG M	Festigkeitsklasse 8.8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ EN ISO 4042:2022 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401 (M12 bis M24) 1.4062 (M12 und M16) 1.4362 (M12 und M16) EN 10088-1:2023 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$
3	Zentrierbuchse	Kunststoff	
4a	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	---	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
4b	Verfüllbare Kegelpfanne ähnlich DIN 6319-G	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2022	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
5	Kugelscheibe	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2022	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
6a	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 8; EN ISO 898-2:2022 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2022	Festigkeitsklasse 80 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
6b	Sechskantmutter mit kugeliger Auflagefläche		
7	Sicherungsmutter	galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, EN ISO 4042: 2022	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023
fischer FIS EM Plus dynamic			
Produktbeschreibung Werkstoffe			Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien Injektionssystem

		FIS EM Plus mit	
		fischer Ankerstange FIS A oder fischer Ankerstange RG M	
		Stahl verzinkt M12 + M16 	Nichtrostender Stahl R M12 - M24 
Hammerbohren mit Standardbohrer 		Bohrernennendurchmesser (d ₀) 14 mm bis 18 mm	Bohrernennendurchmesser (d ₀) 14 mm bis 28 mm
Hammerbohren mit Hohlbohrer  (fischer "FHD", Heller "Duster Expert"; Bosch "Speed Clean"; Hilti "TE-CD, TE-YD"; DreBo „D-Plus“; DreBo „D-Max“)			
Diamantbohren 		keine Leistung bewertet	
Ermüdungs- belastung, im	ungerissenen Beton gerissenen Beton	Stahl verzinkt: M12 und M16	Nichtrostender Stahl R: M12, M16, M20 und M24
Bemessungsmethode I gemäß EOTA TR 061:2023		n = 1 bis n = ∞	
Bemessungsmethode II gemäß EOTA TR 061:2023		n = ∞	
Nutzungs- kategorie I1	Trockener oder nasser Beton	M12, M16, M20 und M24	
Einbaurichtung		D3 horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage	
Einbaumethode		Vorsteckmontage oder Durchsteckmontage	
Einbautemperatur		FIS EM Plus: T _{i,min} = -5 °C bis T _{i,max} = +40 °C	
Gebrauchs- temperatur- bereiche	Temperatur- bereich I:	-40 °C bis +40 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +40 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)
	Temperatur- bereich II:	-40 °C bis +60 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +60 °C; maximale Langzeittemperatur +35 °C)
	Temperatur- bereich III:	-40 °C bis +72 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +72 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)
fischer FIS EM Plus dynamic			Anhang B1
Verwendungszweck Spezifikationen Teil 1			

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 2

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021.

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl R).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A4 Tabelle A4.1.

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 061 "Design method for fasteners in concrete under fatigue cyclic loading", Ausgabe 2023.
- Statische und quasi-statische Belastung siehe ETA-17/0979 vom 16.12.2025.
- Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastischer Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
- Eine Abstandsmontage oder die Montage auf einer Mörtelschicht ist nicht durch diese Europäische Technische Bewertung (ETA) abgedeckt.

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschulten Personals unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln.
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten.
- Bei reiner Zugbeanspruchung muss der Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) nicht verfüllt werden.
- Überkopfmontage erlaubt.
- Setzen des Ankers mit Abstand zwischen Beton und Ankerplatte (nur wenn der Anker in axialer Richtung belastet wird).

fischer FIS EM Plus dynamic

Verwendungszweck
Spezifikationen Teil 2

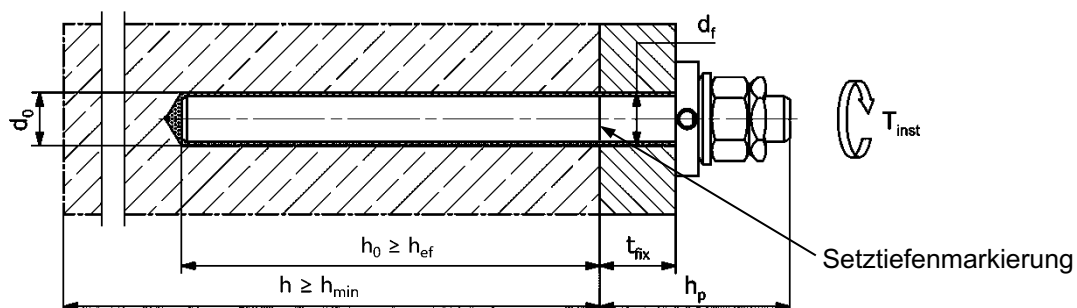
Anhang B2

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für fischer Ankerstangen in Kombination mit Injektions-system FIS EM Plus

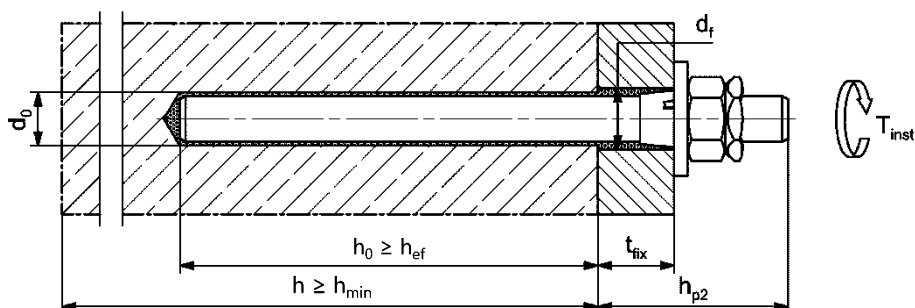
fischer Ankerstangen		Gewinde	M12	M16	M20	M24
Material			verzinkter Stahl oder nichtrostender Stahl R		nichtrostender Stahl R	
Bohrerinnenndurchmesser	d ₀	[mm]	14	18	24	28
Bohrlochtiefe	h ₀		h ₀ = h _{ef}			
Effektive Verankerungstiefe Bemessungsmethode I	h _{ef, min} h _{ef, max}		70 240	80 320	90 400	96 480
Effektive Verankerungstiefe Bemessungsmethode II	h _{ef, min} h _{ef, max}		95 240	125 320	160 400	190 480
Minimale Rand- und Achsabstände	s _{min} = c _{min}		55	65	85	105
Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil	Vorsteck- montage d _f		14-16	18-20	22-26	26-30
	Durchsteck- montage d _f		15-16	19-20	25-26	29-30
Anbauteildicke	t _{fix, min} t _{fix, max}		6	8	10	12
	200					
Minimale Dicke des Betonbauteils	h _{min}		h _{ef} + 30	h _{ef} + 2d ₀	h _{ef} + 2d ₀	h _{ef} + 2d ₀
Einbau mit Dynamik-Set						
Überstand Ankerstange FIS A oder RG M ohne Sechskantaufnahme	h _{p, min}	[mm]	25 + t _{fix}	30 + t _{fix}	36 + t _{fix}	43 + t _{fix}
Überstand Ankerstange RG M (mit Sechskantaufnahme)	h _{p, min}		32 + t _{fix}	38 + t _{fix}	43 + t _{fix}	---
Einbau mit Unterlegscheibe (nur nichtrostender Stahl R)						
Überstand Ankerstange FIS A oder RG M ohne Sechskantaufnahme	h _{p2, min}	[mm]	19 + t _{fix}	23 + t _{fix}	27 + t _{fix}	32 + t _{fix}
Überstand Ankerstange RG M (mit Sechskantaufnahme)	h _{p2, min}		26 + t _{fix}	31 + t _{fix}	34 + t _{fix}	---
Erforderliches Montagedrehmoment	T _{inst}	[Nm]	40	60	120	150
fischer Ankerstange FIS A oder RG M 						
Prägung (an beliebiger Stelle) fischer Ankerstange: Festigkeitsklasse 8.8: +						
Einbauzustände siehe Anhang B4						
Abbildungen nicht maßstäblich						
fischer FIS EM Plus dynamic					Anhang B3	
Verwendungszweck Montagekennwerte fischer Ankerstange FIS A und RG M in Kombination mit Injektionssystem FIS EM Plus						

Einbauzustände FIS A oder RG M mit Dynamik-Set oder Unterlegscheibe

Einbauzustand FIS A oder RG M mit Dynamik-Set



Einbauzustand FIS A R oder RG M R mit Unterlegscheibe und Zentrierbuchse



Abbildungen nicht maßstäblich

fischer FIS EM Plus dynamic

Verwendungszweck

Einbauzustände FIS A oder RG M mit Dynamik-Set oder Unterlegscheibe

Anhang B4

Tabelle B5.1: Kennwerte der Reinigungsbürste BS (Stahlbürste mit Stahlborsten)
Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrenennndurchmesser

Bohrenenn- durchmesser	d_0	[mm]	14	18	24	28
Stahlbürsten- durchmesser	d_b		16	20	26	30

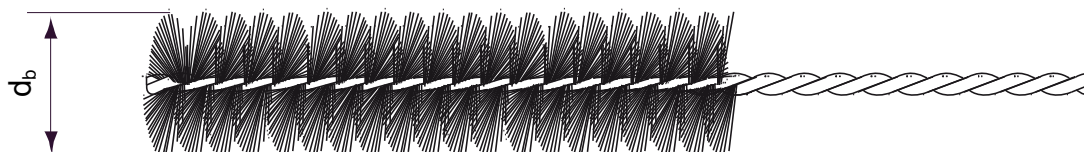


Tabelle B5.2: Bedingungen zur **Verwendung** eines Statikmischer ohne **Verlängerungsschlauch**

Bohrenennndurchmesser	d_0	[mm]	14	18	24	28
Bohrlochtiefe h_0 bei Verwendung	FIS MR Plus	[mm]	≤ 120	≤ 150	≤ 190	≤ 210
	FIS UMR	[mm]	≤ 90	≤ 180	≤ 220	≤ 250

Tabelle B5.3: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit

Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten.

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit 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 sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

²⁾ Minimale Kartuscentemperatur +5°C

Abbildungen nicht maßstäblich

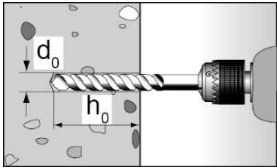
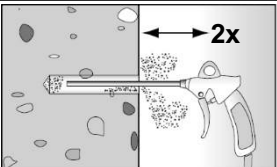
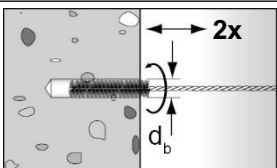
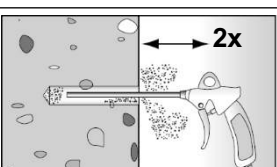
fischer FIS EM Plus dynamic

Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürsten
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B5

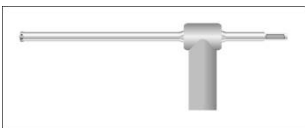
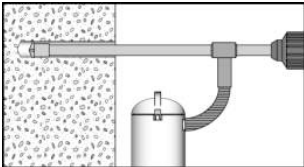
Montageanleitung Teil 1; Injektionssystem FIS EM Plus

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlöcherentiefe h_0 siehe Tabelle B3.1 .	
2		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$).	
3		Bohrloch zweimal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser $\geq 30 \text{ mm}$ eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B5.1 .	
4		Bohrloch reinigen: Bohrloch zweimal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6 \text{ bar}$).	

Mit Schritt 5 fortfahren **Anhang B7**

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 d_0 und Bohrlöcherentiefe h_0 siehe Tabelle B3.1 .	

Mit Schritt 5 fortfahren **Anhang B7**

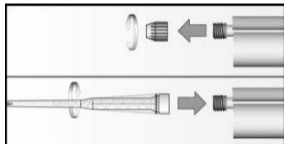
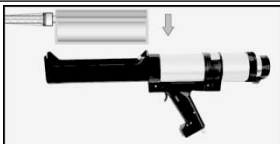
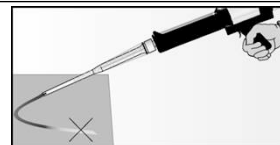
fischer FIS EM Plus dynamic

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1, Injektionssystem FIS EM Plus

Anhang B6

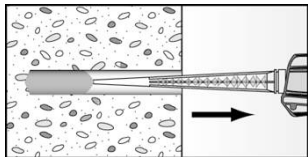
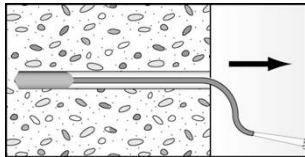
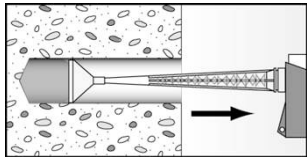
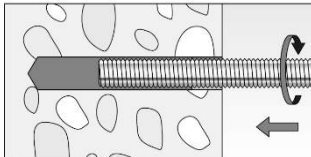
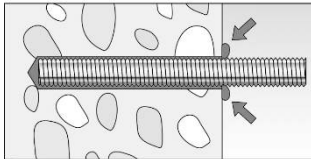
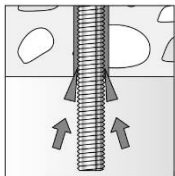
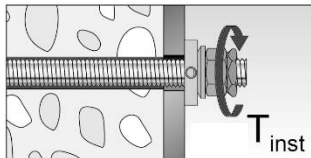
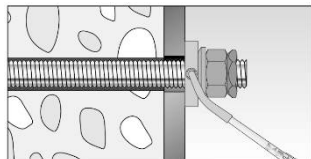
Montageanleitung Teil 2; Injektionssystem FIS EM Plus

Vorbereiten der Kartusche

5		Verschlusskappe abschrauben. Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).
6	 	Kartusche in die Auspresspistole legen. Bei der Anwendung mit der Folienkartusche ist der Foliengebindeträger zu verwenden.
7	 	Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.
Mit Schritt 8 fortfahren (Vorsteckmontage Anhang B8 oder Durchsteckmontage Anhang B9)		
fischer FIS EM Plus dynamic		Anhang B7
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 2; Injektionssystem FIS EM Plus		

Montageanleitung Teil 3; Injektionssystem FIS EM Plus

Vorsteckmontage

8	  	Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden. Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B5.2 zu entnehmen. Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B5.2, genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden. Bei Überkopfmontage oder tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) Injektionshilfe verwenden.
9	  	Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe der Ankerstange markieren. Die fischer Ankerstange mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen der Ankerstange muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein. Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren. Bei Überkopfmontage die Ankerstange mit Keilen (z.B. fischer Zentrierkeile) fixieren bis der Mörtel beginnt auszuhärten.
10		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B5.3.
11		Nach dem Anbringen des zu befestigenden Anbauteils werden die verfüllbare Kegelpfanne, die Scheibe und die Muttern auf den Anker geschoben bzw. aufgedreht - ohne Zentrierbuchse. Sechskantmutter mit Drehmomentschlüssel anziehen, T_{inst} siehe Tabelle B3.1. Sicherungsmutter handfest anziehen und mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung festziehen.
12		Den Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) über die verfüllbare Kegelpfanne mit Mörtel (FIS HB, FIS SB, FIS V Plus oder FIS EM Plus) befüllen. Bei reiner Zugbelastung muss der Bereich zwischen Anker und Anbauteil (Ringspalt) nicht zwingend verfüllt werden.
fischer FIS EM Plus dynamic		Anhang B8
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 3; Vorsteckmontage; Injektionssystem FIS EM Plus		

Montageanleitung Teil 4, Injektionssystem FIS EM Plus

Durchsteckmontage

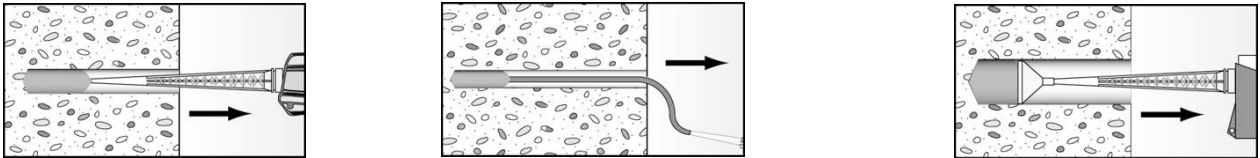
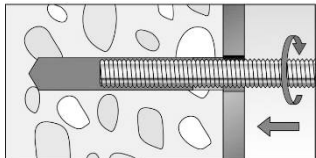
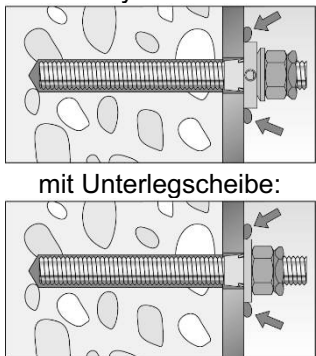
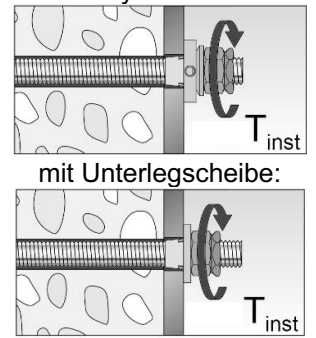
8		Anker vormontieren! (Position der Kegelpfanne bzw. Unterlegscheibe = Verankerungstiefe + Anbauteildicke).
9		Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden. Die Bedingungen für die Mörtelinjektion ohne Verlängerungsschlauch sind Tabelle B5.2 zu entnehmen. Bei größeren Bohrlochtiefen als den in Tabelle B5.2 , genannten ist ein passender Verlängerungsschlauch zu verwenden. Bei Überkopfmontage oder tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) Injektionshilfe verwenden.
10		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Die vormontierte fischer Ankerstange mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben, bis die Kegelpfanne bzw. Unterlegscheibe vollständig aufliegt.
		Nach dem Setzen der Ankerstange mit den vormontierten Komponenten, muss Überschussmörtel um das Ankerelement ausgetreten sein (mindestens an einem Punkt der Kegelpfanne bzw. der Unterlegscheibe). Falls nicht, das Verankerungselement sofort ziehen und Mörtel nachinjizieren.
11		Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B5.3 .
12		Sechskantmutter mit Drehmomentschlüssel anziehen, T_{inst} siehe Tabelle B3.1 . Sicherungsmutter handfest anziehen und mit Schraubenschlüssel $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Umdrehung festziehen.
fischer FIS EM Plus dynamic		
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 4; Durchsteckmontage; Injektionssystem FIS EM Plus		Anhang B9

Tabelle C1.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung für FIS EM Plus; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				
Erforderliche Nachweise				
Anzahl der Lastwechsel (n)				
$n \leq 10^4$	$10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$n > 10^8$	
Zugbeanspruchung				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Stahl verzinkt 8.8)				
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ (8.8) [kN]				
$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,33$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,12 \cdot \log(n))} \leq 0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,33$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,438 - 0,057 \cdot \log(n))}$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,12$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Nichtrostender Stahl R, Festigkeitsklasse 70)				
$\Delta N_{Rk,s,0,n}$ (R-70) [kN]				
$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,33$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,16 - 0,09 \cdot \log(n))}$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,469 - 0,043 \cdot \log(n))}$	$0,75 \cdot N_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,15$	
Charakteristischer Ermüdungswiderstand für kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen, im ungerissenen und gerissenen Beton				
Charakteristische Verbundspannung im ungerissenen Beton				
$\Delta \tau_{Rk,p,ucr,0,n}$ [N/mm²]				
$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,575$	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 10^{(-0,06 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 10^{(-0,207 - 0,029 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,35$	
Charakteristische Verbundspannung im gerissenen Beton				
$\Delta \tau_{Rk,p,cr,0,n}$ [N/mm²]				
$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,575$	$\tau_{Rk,cr} \cdot 10^{(-0,06 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,cr} \cdot 10^{(-0,207 - 0,029 \cdot \log(n))}$	$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,35$	
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit für Betonausbruch und Spalten				
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit im ungerissenen Beton				
$\Delta N_{Rk,c/sp,ucr,0,n}$ [kN]				
$N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 0,66$	$N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 1,1 \cdot n^{-0,055} \geq N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 0,50$			$N_{Rk,c/sp,ucr} \cdot 0,50$
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit im gerissenen Beton				
$\Delta N_{Rk,c/sp,cr,0,n}$ [kN]				
$N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 0,66$	$N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 1,1 \cdot n^{-0,055} \geq N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 0,50$			$N_{Rk,c/sp,cr} \cdot 0,50$
Exponenten und Lastumlagerungsfaktoren				
Exponent für kombinierte Beanspruchung				
	M12	M16	M20	M24
$\alpha_s = \alpha_{sn}$ [-]	0,5		0,7	
Lastumlagerungsfaktor				
ψ_{FN} [-]	0,5			
$N_{Rk,s}$, $\tau_{Rk,ucr}$, $\tau_{Rk,cr}$ siehe ETA-17/0979 vom 16.12.2025, für τ_{Rk} (M24-R-70) $\leq 0,85 \cdot \tau_{Rk}$ (M20-R-70) $N_{Rk,c/sp,ucr}$, $N_{Rk,c/sp,cr}$ siehe ETA-17/0979 vom 16.12.2025 und EN 1992-4:2018				
fischer FIS EM Plus dynamic				Anhang C1
Leistungen				
Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zugbeanspruchung; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061				

Tabelle C2.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Querbeanspruchung für FIS EM Plus; **Bemessungsverfahren I** gemäß **TR 061**

Erforderliche Nachweise					
Anzahl der Lastwechsel (n)					
$n \leq 10^4$	$10^4 < n \leq 5 \cdot 10^6$	$5 \cdot 10^6 < n \leq 10^8$	$n > 10^8$		
Querbeanspruchung					
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Stahl verzinkt 8.8)					
$\Delta V_{Rk,s,0,n} (8.8) [kN]$					
$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,23$	$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,147 \cdot \log(n))} \leq V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,23$	$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 10^{(-0,573 - 0,068 \cdot \log(n))} \geq V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,08$	$V_{Rk,s,(8.8)} \cdot 0,08$		
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls (Nichtrostender Stahl R Festigkeitsklasse 70)					
$\Delta V_{Rk,s,0,n} (R-70) [kN]$					
$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,31$	$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,042 - 0,118 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 10^{(-0,461 - 0,056 \cdot \log(n))}$	$V_{Rk,s,(R-70)} \cdot 0,12$		
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit für Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout) im gerissenen und ungerissenen Beton					
$\Delta V_{Rk,cp,0,n} [kN]$					
$V_{Rk,cp} \cdot 0,574$	$V_{Rk,cp} \cdot 1,2 \cdot n^{-0,08} \geq V_{Rk,cp} \cdot 0,50$			$V_{Rk,cp} \cdot 0,50$	
Charakteristische Ermüdungstragfähigkeit für Betonkantenbruch im gerissenen und ungerissenen Beton					
$\Delta V_{Rk,c,0,n} [kN]$					
$V_{Rk,c} \cdot 0,574$	$V_{Rk,c} \cdot 1,2 \cdot n^{-0,08} \geq V_{Rk,c} \cdot 0,50$			$V_{Rk,c} \cdot 0,50$	
Exponenten, Lastumlagerungsfaktoren					
Exponent für kombinierte Beanspruchung bei Stahlversagen					
		M12	M16	M20	M24
$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7		
Exponent für kombinierte Beanspruchung in Bezug auf andere Versagensarten als Stahlversagen					
α_c	[-]	1,5			
Lastumlagerungsfaktor					
ψ_{FV}	[-]	0,5			
$V_{Rk,s}$ siehe ETA-17/0979 vom 16.12.2025 $V_{Rk,c}, V_{Rk,cp}$ siehe ETA-17/0979 vom 16.12.2025 und EN 1992-4:2018					
fischer FIS EM Plus dynamic					
Leistungen Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Querbeanspruchung; Bemessungsverfahren I gemäß TR 061					
Anhang C2					

Tabelle C3.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug- und Querbeanspruchung für FIS EM Plus; **Bemessungsverfahren II gemäß TR 061;**
Stahl verzinkt 8.8

Größe			M12	M16
Zugbeanspruchung				
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	95	125
Stahlversagen				
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Stahls	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	6,1	11,3
Exponent für kombinierte Beanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen				
Charakteristische Ermüdungsfestigkeit der Verbundspannung	$\Delta \tau_{Rk,p,ucr,0,\infty}$	[N/mm²]	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,35$	
	$\Delta \tau_{Rk,p,cr,0,\infty}$	[N/mm²]	$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,35$	
Betonausbruch und Spalten				
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,c}^{1)}$	
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,sp}^{1)}$	
Exponent für kombinierte Beanspruchung	α_c	[-]	1,5	
Lastumlagerungsfaktor	Ψ_{FN}	[-]	0,5	
Querbeanspruchung				
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm				
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Stahls	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	2,7	5,0
Exponent für kombinierte Beanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite				
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Betons	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$	
Betonkantenbruch				
Charakteristischer Ermüdungs- widerstand des Betons	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$	
Effektive Länge des Ankers	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$	
Effektiver Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	12	16
Exponent für kombinierte Beanspruchung	α_c	[-]	1,5	
Lastumlagerungsfaktor	Ψ_{FV}	[-]	0,5	
1) $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,sp}$, $V_{Rk,c}$ und $V_{Rk,cp}$ – Leistungsmerkmale bei Betonausbruch unter statischer und quasi-statischer Belastung gemäß ETA-17/0979 vom 16.12.2025 und EN 1992-4:2018.				
fischer FIS EM Plus dynamic				Anhang C3
Leistungen Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug- und Querbeanspruchung; Bemessungsverfahren II gemäß TR 061; Stahl verzinkt 8.8				

Tabelle C4.1: Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug- und Querbeanspruchung für FIS EM Plus; **Bemessungsverfahren II gemäß TR 061;**
Nichtrostender Stahl R Festigkeitsklasse 70

Größe			M12	M16	M20	M24
Zugbeanspruchung						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$	[mm]	95	125	160	190
Stahlversagen						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls	$\Delta N_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	6,6	12,4	19,4	27,8
Exponent für kombinierte Beanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7		
Kombiniertes Versagen, Betonausbruch und Herausziehen						
Charakteristische Ermüdungsfestigkeit der Verbundspannung	$\Delta \tau_{Rk,p,ucr,0,\infty}$	[N/mm ²]	$\tau_{Rk,ucr} \cdot 0,35$			
	$\Delta \tau_{Rk,p,cr,0,\infty}$	[N/mm ²]	$\tau_{Rk,cr} \cdot 0,35$			
Betonausbruch und Spalten						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta N_{Rk,c,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,c}^{1)}$			
	$\Delta N_{Rk,sp,0,\infty}$	[-]	$0,5 \cdot N_{Rk,sp}^{1)}$			
Exponent für kombinierte Beanspruchung	α_c	[-]	1,5			
Lastumlagerungsfaktor	ψ_{FN}	[-]	0,5			
Querbeanspruchung						
Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Stahls	$\Delta V_{Rk,s,0,\infty}$	[kN]	3,6	6,6	10,3	14,9
Exponent für kombinierte Beanspruchung	$\alpha_s = \alpha_{sn}$	[-]	0,5	0,7		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta V_{Rk,cp,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,cp}^{1)}$			
Betonkantenbruch						
Charakteristischer Ermüdungswiderstand des Betons	$\Delta V_{Rk,c,0,\infty}$	[kN]	$0,5 \cdot V_{Rk,c}^{1)}$			
Effektive Länge des Ankers	l_f	[mm]	$\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$			
Effektiver Außendurchmesser des Ankers	d_{nom}	[mm]	12	16	20	24
Exponent für kombinierte Beanspruchung	α_c	[-]	1,5			
Lastumlagerungsfaktor	ψ_{FV}	[-]	0,5			
¹⁾ $N_{Rk,c}$, $N_{Rk,sp}$, $V_{Rk,c}$ und $V_{Rk,cp}$ – Leistungsmerkmale bei Betonausbruch unter statischer und quasi-statischer Belastung gemäß ETA-17/0979 vom 16.12.2025 und EN 1992-4:2018, für τ_{Rk} (M24-R-70) $\leq 0,85 \cdot \tau_{Rk}$ (M20-R-70)						
fischer FIS EM Plus dynamic					Anhang C4	
Leistungen Leistungsmerkmale unter ermüdungsrelevanter Zug- und Querbeanspruchung; Bemessungsverfahren II gemäß TR 061; Nichtrostender Stahl R Festigkeitsklasse 70						