



## Europäische Technische Zulassung ETA-02/0024

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

Injektionssystem fischer FIS V  
*Injection System fischer FIS V*

Zulassungsinhaber  
*Holder of approval*

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

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck

*Generic type and use  
of construction product*

Verbunddübel in den Größen M6 bis M30 zur Verankerung im  
ungerissenen Beton

*Bonded anchor in the size of M6 to M30 for use in non-cracked  
concrete*

Geltungsdauer:  
*Validity:*

vom  
*from*  
bis  
*to*

12. März 2012

29. Oktober 2012

Herstellwerk  
*Manufacturing plant*

fischerwerke

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

29 Seiten einschließlich 20 Anhänge  
*29 pages including 20 annexes*

Diese Zulassung ersetzt  
*This Approval replaces*

ETA-02/0024 mit Geltungsdauer vom 11.06.2009 bis 29.10.2012  
*ETA-02/0024 with validity from 11.06.2009 to 29.10.2012*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
  - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>;
  - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

### 1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

#### 1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das Injektionssystem fischer FIS V ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel fischer FIS V, FIS VW oder FIS VS und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer fischer Ankerstange in den Größen M6 bis M30,
- einem fischer Innengewindeanker RG MI in den Größen M8 bis M20,
- einem Bewehrungsstab mit Durchmesser 8 bis 28 mm oder
- einem fischer Bewehrungs-Gewinde-Anker FRA in den Größen Durchmesser 12 bis 24 mm.

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

Im Anhang 1 und 2 sind Produkt und Anwendungsbereich dargestellt.

#### 1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt. Der Brandschutz (wesentliche Anforderung 2) ist durch diese europäische technische Zulassung nicht erfasst. Der Dübel darf nur für Verankerungen unter vorwiegend ruhender Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Er darf nur im ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf in trockenem oder nassem Beton jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Die Bohrlöcher müssen durch Hammer- oder Pressluftbohren hergestellt werden.

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich I:	-40 °C bis +80 °C	(max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C bis +120 °C	(max. Langzeit-Temperatur +72 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C)

#### Stahlteile aus verzinktem Stahl:

Die Stahlteile aus galvanisch verzinktem oder feuerverzinktem Stahl dürfen nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

#### Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4:

Die Stahlteile aus nichtrostendem Stahl dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl C:

Die Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien, in Feuchträumen oder in besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Stahlteile aus Betonstahl:

Nachträglich eingemörtelte Betonstähle dürfen als Dübel verwendet und nur nach dem EOTA Technical Report TR 029 bemessen werden. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder als Schubdorne oder Wandanschlussbewehrung, die überwiegend Quer- und Druckkräfte auf das Fundament übertragen, wobei die Bewehrungsstäbe als Dübel wirken, um Querkräfte aufzunehmen. Anschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, die nach EN 1992-1-1:2004 bemessen werden, sind nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

**2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren**

**2.1 Merkmale des Produkts**

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben der Anhänge 1 bis 7. Die in den Anhängen 1 bis 7 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 10 bis 17 angegeben.

Die zwei Komponenten des fischer Injektionsmörtels FIS V, FIS VW oder FIS VS werden unvermischt in Shuttlekartuschen oder in Coaxialkartuschen gemäß Anhang 1 geliefert. Jede Mörtelkartusche ist mit dem Aufdruck "fischer FIS V", "fischer FIS VW" oder "fischer FIS VS" Verarbeitungshinweisen, Haltbarkeitsdauer, Aushärtezeit, Verarbeitungszeit (temperaturabhängig) und Gefahrenhinweisen gekennzeichnet.

Jede fischer Ankerstange ist mit der Festigkeitsklasse gemäß Anhang 3 gekennzeichnet.

Jeder fischer Innengewindeanker RG MI ist mit dem Herstellerkennzeichen und mit der Nenngröße gemäß Anhang 4 gekennzeichnet. Jeder Innengewindeanker RG MI aus nichtrostendem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "A4" gekennzeichnet. Jeder Innengewindeanker RG MI aus hochkorrosionsbeständigem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "C" gekennzeichnet.

Jeder fischer Bewehrungs-Gewinde-Anker FRA ist mit dem Herstellerkennzeichen und dem Handelsnamen gemäß Anhang 7 gekennzeichnet.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben nach Anhang 6 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf auf der Baustelle erfolgen.

<sup>7</sup>

Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

## 2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metaldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines" und Teil 5 "Verbunddübel", auf der Grundlage der Option 7.

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

## 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2(i) (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 1: Zertifizierung der Konformität des Produkts durch eine zugelassene Zertifizierungsstelle aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
  - (1) werkseigener Produktionskontrolle;
  - (2) zusätzlicher Prüfung von im Werk entnommenen Proben durch den Hersteller nach festgelegtem Prüfplan;
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  - (3) Erstprüfung des Produkts;
  - (4) Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
  - (5) laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

### 3.2 Zuständigkeiten

#### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

##### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe/Rohstoffe/Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>9</sup>

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

#### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Dübel zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

#### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans durchzuführen:

- Erstprüfung des Produkts,
- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass das Produkt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

#### 3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der Dübel anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für das Produkt,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Leitlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie (ETAG 001-1 Option 7),
- Größe.

<sup>9</sup>

Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

#### **4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde**

##### **4.1 Herstellung**

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

##### **4.2 Bemessung der Verankerungen**

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit dem EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors"<sup>10</sup> unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Nachträgliche eingemörtelte Betonstähle dürfen als Dübel verwendet und nur nach dem EOTA Technical Report TR 029 bemessen werden. Die grundlegenden Annahmen für die Bemessung nach der Dübeltheorie sind zu beachten. Das beinhaltet sowohl die Berücksichtigung von Zug- und Querkräften und die zugehörigen Versagensarten als auch die Annahme, dass der Verankerungsgrund (Betonbauteil) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (gerissen oder ungerissen) verbleibt, wenn der Anschluss bis zum Versagen belastet wird. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder als Schubdorne oder Wandanschlussbewehrung, die überwiegend Quer- und Druckkräfte auf das Fundament übertragen, wobei die Bewehrungsstäbe als Dübel wirken, um Querkräfte aufzunehmen. Anschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, die nach EN 1992-1-1:2004 bemessen werden (z. B. Wandanschlussbewehrung, bei der Zugkräfte in mindestens einer Bewehrungslage auftreten), sind nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Für die fischer Innengewindeanker RG MI sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials nach und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 5 zu spezifizieren. Die minimale und maximale Einschraubtiefe  $l_E$  der Befestigungsschraube oder der Gewindestange für die Befestigung der Anbauteile muss den Anforderungen nach Anhang 4, Tabelle 2 genügen. Die Länge der Befestigungsschraube oder der Gewindestange müssen in Abhängigkeit von der Anbauteildicke, zulässigen Toleranzen, der vorhandenen Gewindelänge und der minimalen und maximalen Einschraubtiefe  $l_E$  festgelegt werden.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt.

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.) angegeben.

<sup>10</sup> Der EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors" ist in Englischer Sprache auf der website [www.eota.eu](http://www.eota.eu) veröffentlicht.

#### 4.3 Einbau der Dübel

Von der Brauchbarkeit des Dübels kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten sind:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Es dürfen auch handelsübliche Gewindestangen, Scheiben und Muttern verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:
  - Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechen Anhang 5, Tabelle 3,
  - Nachweis von Werkstoff und mechanischen Eigenschaften der Stahlteile durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 entsprechend EN 10204:2004, die Nachweise sind aufzubewahren,
  - Markierung der Gewindestange mit der geplanten Verankerungstiefe. Dies kann durch den Hersteller oder vom Baustellenpersonal erfolgen.
- Eingemörtelte Betonstähle müssen mit den Bestimmungen nach Anhang 6 übereinstimmen,
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten,
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume,
- Markierung und Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- der Dübel darf nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden,
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 8 und 9,
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens 0 °C (fischer FIS VW) bzw. +5 °C (FIS V und FIS VS); die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -5 °C (fischer FIS V, FIS VW) sowie 0 °C (FIS VS); Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 5, Tabelle 4,
- Bei Bohrlochtiefen  $h_0 > 150$  mm sind Verlängerungsschläuche entsprechend Anhang 1 zu verwenden,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) müssen hinsichtlich der Stahlgüte und Festigkeitsklasse dem verwendeten fischer Innengewindeanker RG MI entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in den Anhängen 3 bis 7 angegebenen Anzugsdrehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

## 5 Vorgaben für den Hersteller

### 5.1 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2, 4.3 und 5.2 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrenenddurchmesser,
- Nenndurchmesser des Stahlteils,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Material und Festigkeitsklasse der Stahlteile entsprechend Anhang 5, Tabelle 3 übereinstimmen,
- Temperatur im Verankerungsgrund bei Setzen des Dübels,
- Zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels,
- Wartezeit bis zur Lastaufbringung abhängig von der Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

### 5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

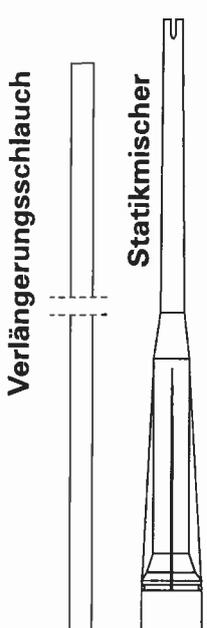
Die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.

Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden. Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Mörtelkartuschen sind separat von den Stahlteilen verpackt.

Georg Feistel  
Abteilungsleiter



Verlängerungsschlauch



**Shuttle Kartusche (verschiedene Gebindegrößen)**

**Verschlusskappe**

**Aufdruck:** fischer FIS V oder FIS VS oder FIS VW, Verarbeitungshinweise, Kolbenwegskala, Verarbeitungs- und Aushärtezeit (temperaturabhängig), Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweise



**Koaxial Kartusche (verschiedene Gebindegrößen)**

**Verschlusskappe**

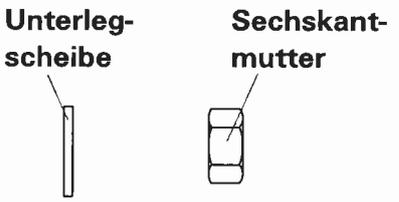
**Aufdruck:** fischer FIS V oder FIS VS oder FIS VW, Verarbeitungshinweise, Kolbenwegskala, Verarbeitungs- und Aushärtezeit (temperaturabhängig), Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweise



**fischer Ankerstange**  
Größe: M6, M8, M10, M12, M16, M20, M24, M30



**Unterleg-scheibe**      **Sechskant-mutter**



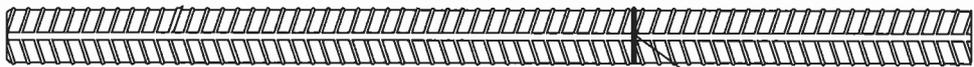
**fischer Innengewindeanker RG MI**  
Größe: M8, M10, M12, M16, M20



**Schraube**      **Gewindestange**      **Unter-leg-scheibe**      **Sechskant-mutter**

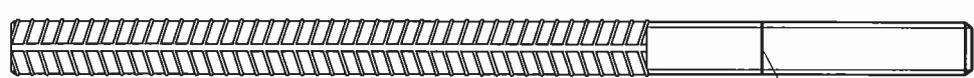


**Betonstahl**  
Größe: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28



Setztiefenmarkierung

**fischer Bewehrungsanker FRA**  
Größe: M12, M16, M20, M24

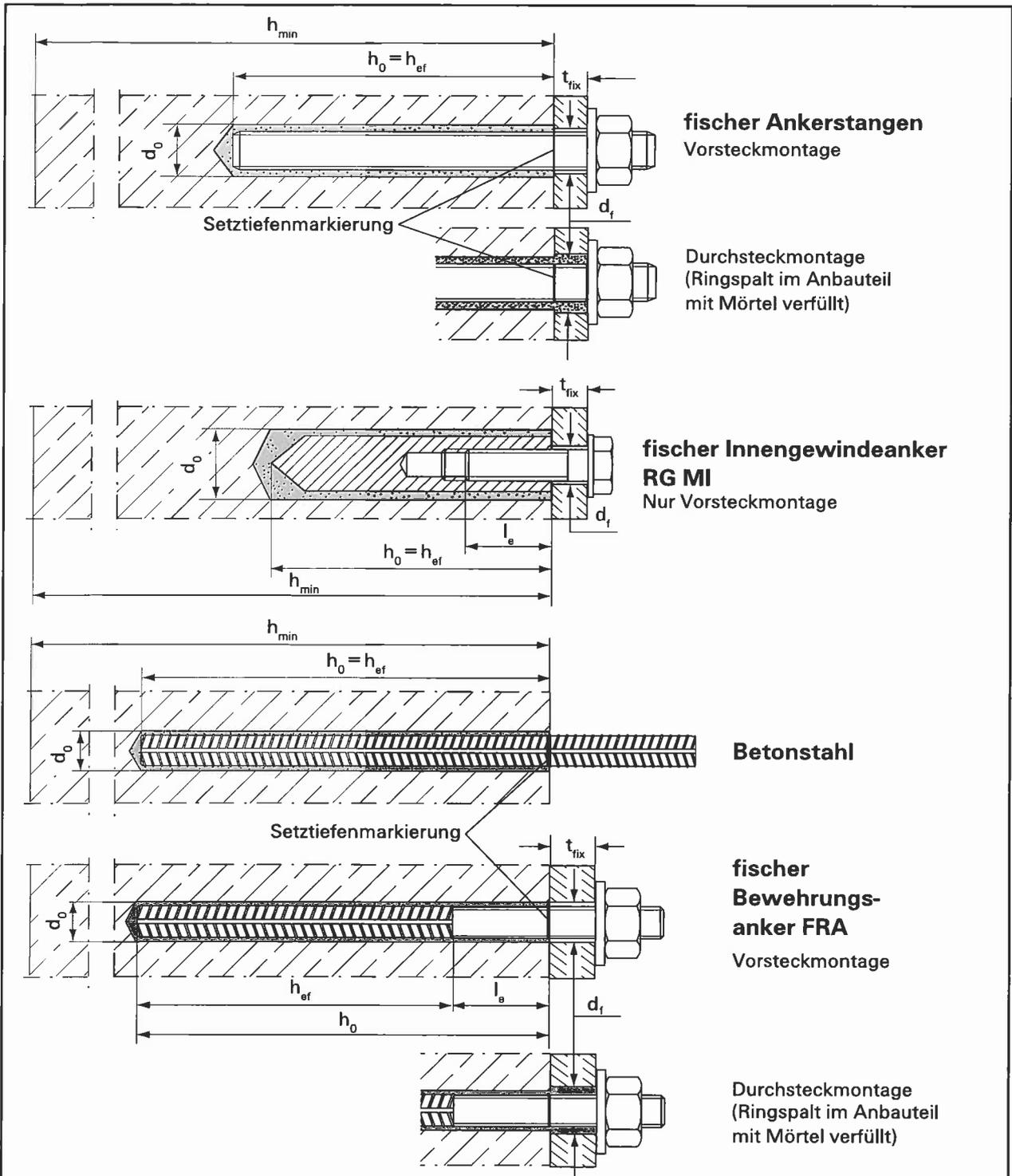


Setztiefenmarkierung

**Unterleg-scheibe**      **Sechskant-mutter**



fischer Injektionssystem FIS V	<p><b>Anhang 1</b></p> <p>der europäischen technischen Zulassung</p> <p><b>ETA-02/0024</b></p>
Produkt	



**Verwendung in trockenem und nassem Beton**

**Temperaturbereich I:** -40°C bis +80°C (maximale Langzeittemperatur +50°C und maximale Kurzzeittemperatur +80°C)

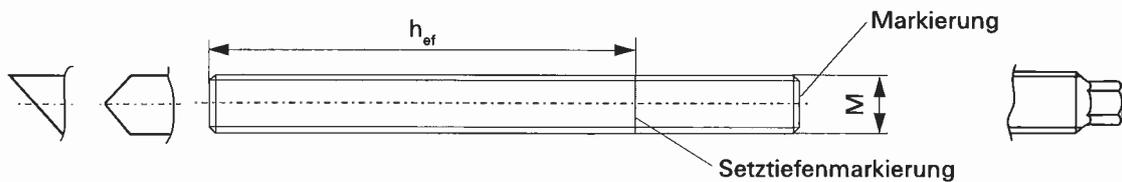
**Temperaturbereich II:** -40°C bis +120°C (maximale Langzeittemperatur +72°C und maximale Kurzzeittemperatur +120°C)

fischer Injektionssystem FIS V	<b>Anhang 2</b> der europäischen technischen Zulassung <b>ETA-02/0024</b>
Einbauzustand Anwendungsbereich	

**Tabelle 1:** Einbaubedingungen für fischer Ankerstangen

Dübelgrösse	[-]	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Bohrerinnendurchmesser	$d_0$ [mm]	8	10	12	14	18	24	28	35
Bohrlochtiefe	$h_0$ [mm]	$h_0 = h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	50	60	60	70	80	90	96	120
	$h_{ef,max}$ [mm]	72	160	200	240	320	400	480	600
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	40	45	55	65	85	105	140
Durchgangsloch im anzuschliessenden Bauteil	Vorsteckmontage $d_f$ [mm]	7	9	12	14	18	22	26	33
	Durchsteckmontage $d_f$ [mm]	9	11	14	16	20	26	30	40
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 (\geq 100)$				$h_{ef} + 2d_0$			
Maximales Montage-drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	5	10	20	40	60	120	150	300
Dicke des Anbauteils	$t_{fix,min}$ [mm]	0							
	$t_{fix,max}$ [mm]	3000							

**fischer Ankerstange**



**Markierung:**

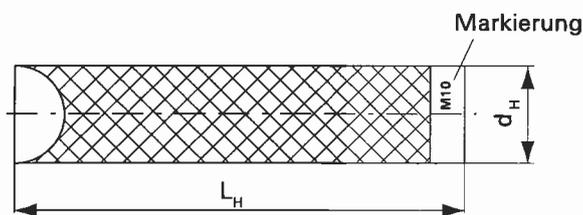
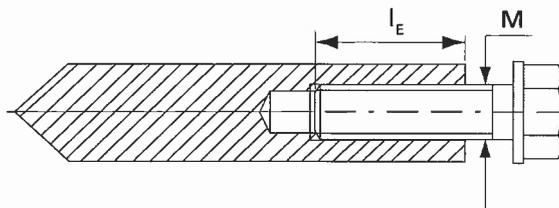
- Bei Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständigem Stahl C, Festigkeitsklasse 80 •
- Bei nichtrostendem Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigem Stahl C, Festigkeitsklasse 50 ••

fischer Injektionssystem FIS V	<b>Anhang 3</b> der europäischen technischen Zulassung <b>ETA-02/0024</b>
fischer Ankerstangen Dübelabmessungen und Einbaubedingungen	

**Tabelle 2:** Einbaubedingungen fischer Innengewindeanker RG MI

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20
Dübeldurchmesser	$d_H$ [mm]	12	16	18	22	28
Bohrerinnendurchmesser	$d_o$ [mm]	14	18	20	24	32
Dübellänge	$L_H$ [mm]	90	90	125	160	200
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ und Bohrlochtiefe $h_o$	$h_{ef} = h_o$ [mm]	90	90	125	160	200
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	55	65	75	95	125
Durchgangsloch im anzuschliessenden Bauteil	$d_f$ [mm]	9	12	14	18	22
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	120	125	165	205	260
Einschraubtiefe	$l_{E,min}$ [mm]	8	10	12	16	20
	$l_{E,max}$ [mm]	18	23	26	35	45
Maximales Montage- drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	80	120

**fischer Innengewindeanker RG MI**



**Markierung:** Ankergröße  
z.B.: **M10**  
Bei nichtrostendem Stahl zusätzlich **A4**  
z.B.: **M10 A4**  
Bei hochkorrosionsbeständigem Stahl  
zusätzlich **C**  
z.B.: **M10 C**

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Innengewindeanker RG MI  
Dübelabmessungen und Einbaubedingungen

**Anhang 4**  
der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 3: Materialien: Ankerstangen, Gewindestangen, Unterlegscheiben, Sechskantmuttern und Schrauben**

Benennung	Material		
	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C
Ankerstangen	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 50 oder 70 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088 oder 1.4062 pr EN 10088:2011	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506 oder $f_{uk}=700\text{N/mm}^2$ $f_{yk}=560\text{N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088
Unterlegscheiben EN ISO 7089	galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088	1.4565; 1.4529 EN 10088
Sechskantmuttern EN 24032	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 50 oder 70 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506 1.4565; 1.4529 EN 10088
Schrauben und Gewindestangen für Innengewindeanker RG MI	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$ , EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1 1.4565; 1.4529 EN 10088

**Tabelle 4: Verarbeitungszeiten des Mörtels und Wartezeiten bis zum Aufbringen der Last**  
(Die Temperatur im Verankerungsgrund darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten).

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Aushärtezeit <sup>1)</sup> [Minuten]			Systemtemperatur (Mörtel) [°C]	Offenzeit/ Verarbeitungszeit [Minuten]		
	FIS VW	FIS V	FIS VS		FIS VW	FIS V	FIS VS
-5 bis $\pm 0$	3 Stunden	24 Stunden	—	0	5	—	—
$\pm 0$ bis +5	3 Stunden	3 Stunden	6 Stunden	+ 5	5	13	—
+5 bis +10	50	90	3 Stunden	+ 10	3	9	20
+10 bis +20	30	60	2 Stunden	+ 20	1	5	10
+20 bis +30	—	45	60	+ 30	—	4	6
+30 bis +40	—	35	30	+ 40	—	2	4

<sup>1)</sup> In feuchtem Verankerungsgrund sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

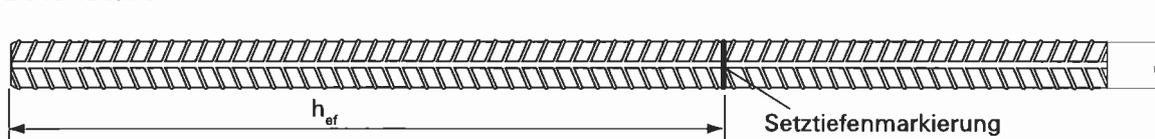
fischer Injektionssystem FIS V

Materialien  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten**Anhang 5**der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 5: Einbaubedingungen Betonstähle**

<b>Stabdurchmesser</b>	<b>d [mm]</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>28</b>
Bohrernenn-durchmesser	$d_0$ [mm]	12	14	16	18	20	25	30	35
Bohrloch-tiefe	$h_0$ [mm]	$h_0 = h_{ef}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	75	80	90	100	112
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	280	320	400	500	560
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	60	65	85	110	130
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$				$h_{ef} + 2d_0$			

**Betonstahl**



Eigenschaften von Betonstahl: Auszug aus EN 1992-1-1 Anhang C, Tabelle C.1 und C.2N,

Produktart		Stäbe und Betonstahl vom Ring	
Klasse		B	C
Charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$ oder $f_{0,2k}$ [MPa]		400 bis 600	
Mindestwert von $k = (f_t/f_{yk})$		$\geq 1,08$	$\geq 1,15$ $< 1,35$
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast $\epsilon_{uk}$ [%]		$\geq 5,0$	$\geq 7,5$
Biegebarkeit		Biege-/ Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) [%]	Nenn Durchmesser des Stabes [mm] $\leq 8$ $> 8$	$\pm 6,0$ $\pm 4,5$	
Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche, $f_{R,min}$ (Ermittlung nach EN 15630)	Nenn Durchmesser des Stabes [mm] 8 bis 12 $> 12$	0,040 0,056	

**Rippenhöhe h:**

Die Rippenhöhe  $h$  muss im Bereich  $0,05 \cdot d \leq h \leq 0,07 \cdot d$  liegen.

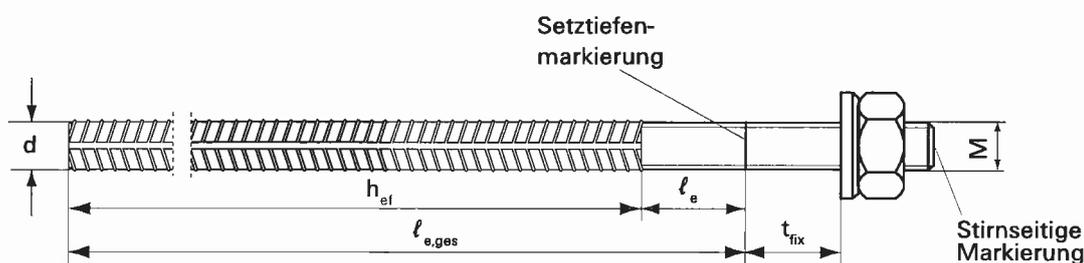
$d$  = Nenn Durchmesser des Betonstahls

fischer Injektionssystem FIS V	<b>Anhang 6</b> der europäischen technischen Zulassung <b>ETA-02/0024</b>
Betonstahl Einbaubedingungen Werkstoffe	

**Tabelle 6:** Einbaubedingungen fischer Bewehrungsanker FRA

Gewindegrösse		M12	M16	M20	M24
Nenndurchmesser	$d$ [mm]	12	16	20	25
Bohrernenndurchmesser	$d_0$ [mm]	16	20	25	30
Bohrlochtiefe ( $h_0 = \ell_{e,ges}$ )	$h_0$ [mm]	$h_{ef} + \ell_e$			
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	70	80	90	96
	$h_{ef,max}$ [mm]	140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweissstelle	$\ell_e$ [mm]	100			
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	55	65	85	105
Durchgangsloch im anzuschliessenden Bauteil	Vorsteckmontage $d_f$ [mm]	14	18	22	26
	Durchsteckmontage $d_f$ [mm]	18	22	26	32
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	$h_0 + 2d_0$			
Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	40	60	120	150
Dicke des Anbauteils	minimum $t_{fix}$ [mm]	5			
	maximum $t_{fix}$ [mm]	3000			

fischer Bewehrungsanker FRA



Stirnseitige Markierung z.B.:  FRA (nichtrostender Stahl);  
 FRA C (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

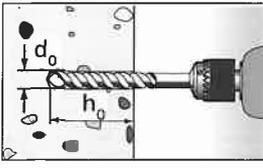
fischer Injektionssystem FIS V

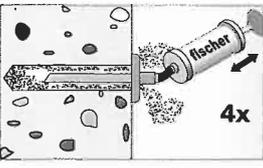
fischer Bewehrungsanker FRA  
Einbaubedingungen

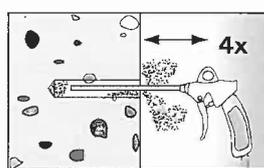
**Anhang 7**

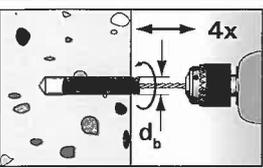
der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

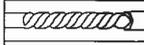
### Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung

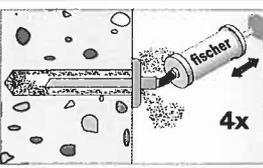
**1**  Bohrloch erstellen.  
Bohrlochdurchmesser  $d_0$  und Bohrlochtiefe  $h_0$   
siehe Tabelle 1

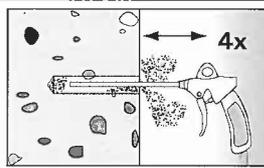
**2**   $h_{ef} \leq 12d; d_0 < 18\text{mm}$ :  
Bohrloch viermal mit  
Handausbläser  
ausblasen. **4x**

  $h_{ef} > 12d; d_0 \geq 18\text{mm}$ :  
Bohrloch viermal mit  
ölfreier Druckluft  
( $P > 6 \text{ bar}$ )  
ausblasen. **4x**

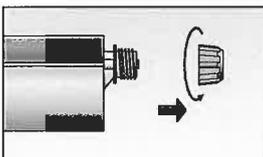
**3**  Passende Stahlbürste in Bohrmaschine spannen und Bohrloch viermal  
ausbürsten. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. **4x**

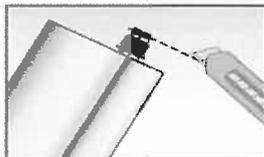
	$d_0$ [mm]	8	10	12	14	16	18	20	24	25	28	30	35
	$d_b$ [mm]	9	11	13	16	20	20	21,5	26	27	30	40	40

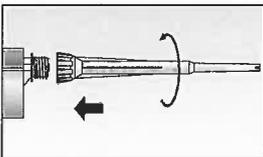
**4**   $h_{ef} \leq 12d; d_0 < 18\text{mm}$ :  
Bohrloch viermal mit  
Handausbläser  
ausblasen. **4x**

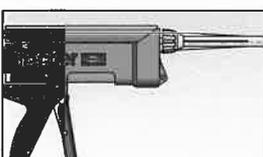
  $h_{ef} > 12d; d_0 \geq 18\text{mm}$ :  
Bohrloch viermal mit  
ölfreier Druckluft  
( $P > 6 \text{ bar}$ )  
ausblasen. **4x**

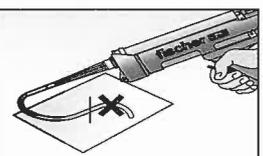
### Kartuschenvorbereitung

**5**  Verschlusskappe  
abschrauben.

 Verschlusskappe  
abschneiden.  
(Kartuschen 950 ml)

**6**  Statikmischer auf-  
schrauben. (die Mischspi-  
rale im Statikmischer  
muss deutlich sichtbar  
sein)

**7**  Kartusche in die  
Auspresspistole legen.

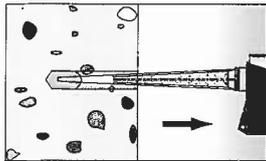
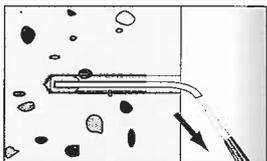
**8**  Einen etwa 10 cm langen Mörtel-  
strang auspressen, bis dieser gleich-  
mäßig grau gefärbt ist. Nicht gleich-  
mäßig gefärbter Mörtel härtet nicht  
aus und ist zu verwerfen.

fischer Injektionssystem FIS V

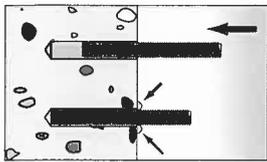
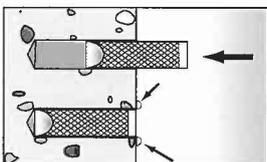
Montageanleitung  
Teil 1

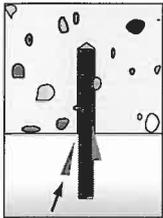
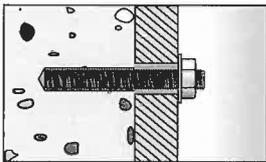
**Anhang 8**  
der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

### Mörtelinjektion

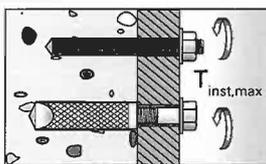
**9**  Ca.  $\frac{2}{3}$  des Bohrlochs vom Grund her mit Mörtel blasenfrei verfüllen.  Bei Bohrtiefen  $\geq 150$  mm Verlängerungsschlauch verwenden.

### Montage fischer Ankerstangen und fischer Innengewindeanker RG MI

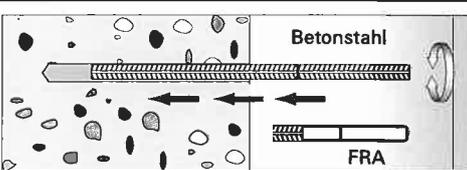
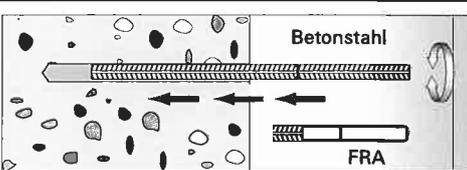
**10**   Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefenmarkierung anbringen (falls erforderlich). Das Verankerungselement mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel am Bohrlochmund austreten.

 Bei Überkopfmontagen das Verankerungselement mit Keilen fixieren.  Bei Durchsteckmontage muss das Durchgangsloch im Anbauteil ebenfalls mit Mörtel verfüllt werden.

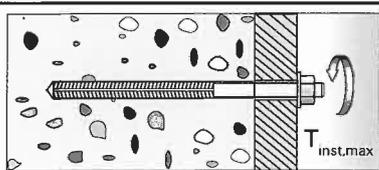
**11**  Aushärtezeit abwarten.  
 $t_{\text{cure}}$  siehe Tabelle 4.

**12**  Montage des Anbauteils  
 $T_{\text{inst,max}}$  siehe Tabelle 1 oder 2.

### Montage Betonstahl und fischer Bewehrungsanker FRA

**10**   Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefenmarkierung anbringen. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den fischer Bewehrungsanker FRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss an der Betonoberfläche Überschussmörtel austreten.

**11**  Aushärtezeit abwarten.  
 $t_{\text{cure}}$  siehe Tabelle 4.

**12**  Montage des Anbauteils  
 $T_{\text{inst,max}}$  siehe Tabelle 6.

fischer Injektionssystem FIS V

Montageanleitung  
Teil 2

**Anhang 9**

der europäischen  
technischen Zulassung  
ETA-02/0024

**Tabelle 7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Ankerstangen**

Größe		M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30		
<b>Stahlversagen</b>											
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	11	19	29	43	79	123	177	281	
		8.8 [kN]	16	30	47	68	126	196	282	449	
	nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [kN]	11	19	29	43	79	123	177	281
			70 [kN]	14	26	41	59	110	172	247	393
	hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	11	19	29	43	79	123	177	281
			70 <sup>3)</sup> [kN]	14	26	41	59	110	172	247	393
		80 [kN]	16	30	47	68	126	196	282	449	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50								
		8.8 [-]	1,50								
	nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86							
			70 [-]	1,87							
	hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86							
			70 <sup>3)</sup> [-]	1,50							
		80 [-]	1,60								
<b>Herausziehen und Betonausbruch</b>											
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		6	8	10	12	16	20	24	30		
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25</b>											
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9	11	11	11	10	9,5	9,0	8,5		
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6,5	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0		
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk}$	$\Psi_c$	C25/30 [-]	1,05								
		C30/37 [-]	1,10								
		C35/45 [-]	1,15								
		C40/50 [-]	1,19								
		C45/55 [-]	1,22								
		C50/60 [-]	1,26								
<b>Betonausbruch</b>											
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 $h_{ef}$									
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 $h_{ef}$ - 1,8 h									
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 $h_{ef}$									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$									
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup> [-]	1,8 <sup>2)</sup>									
fischer Injektionssystem FIS V						<b>Anhang 10</b> der europäischen technischen Zulassung ETA-02/0024					
fischer Ankerstangen Charakteristische Zugtragfähigkeit											

<sup>1)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten

<sup>3)</sup>  $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$  ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

**Tabelle 8:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von fischer Ankerstangen

Größe	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>											
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	5	9	15	21	39	61	89	141	
		8.8 [kN]	8	15	23	34	63	98	141	225	
	nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [kN]	5	9	15	21	39	61	89	141
		70 [kN]	7	13	20	30	55	86	124	197	
	hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	5	9	15	21	39	61	89	141
		70 <sup>3)</sup> [kN]	7	13	20	30	55	86	124	197	
80 [kN]	8	15	23	34	63	98	141	225			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>											
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse	5.8 [Nm]	8	19	37	65	166	324	560	1123	
		8.8 [Nm]	12	30	60	105	266	519	896	1797	
	nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [Nm]	8	19	37	65	166	324	560	1123
		70 [Nm]	11	26	52	92	232	454	784	1573	
	hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [Nm]	8	19	37	65	166	324	560	1123
		70 <sup>3)</sup> [Nm]	11	26	52	92	232	454	784	1573	
80 [Nm]	12	30	60	105	266	519	896	1797			
<b>Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen</b>											
$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]							1,25		
		8.8 [-]							1,25		
	nichtrostender Stahl A4	Festigkeitsklasse	50 [-]							2,38	
		70 [-]							1,56		
	hochkorrosionsbeständiger Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]							2,38	
		70 <sup>3)</sup> [-]							1,25		
80 [-]							1,33				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>											
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3	k [-]							2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]							1,5 <sup>2)</sup>			
<b>Betonkantenbruch</b>											
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]							1,5 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  ist enthalten.

<sup>3)</sup>  $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Ankerstangen  
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit**Anhang 11**der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 9:** Verschiebungen der fischer Ankerstangen unter Zuglast

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>Temperaturbereich I -40°C / +80°C</b>		Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = 8 d^{1)}$							
Zuglast	N [kN]	2,5	7,7	11,0	15,8	25,5	37,9	51,7	76,3
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Verschiebung	$\delta_{Nz}$ [mm]	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9
<b>Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b>		Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = 8 d^{1)}$							
Zuglast	N [kN]	2,0	6,4	9,5	12,9	21,7	31,9	43,1	62,8
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,1	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,25
Verschiebung	$\delta_{Nz}$ [mm]	0,3	0,45	0,45	0,45	0,45	0,75	0,75	0,75

<sup>1)</sup> Werte für  $8d \leq h_{ef} \leq 20d$  können wie folgt berechnet werden:

$$\delta_{NO} = \delta_{NO1} \frac{h_{ef}}{8d}$$

$\delta_{NO1}$  für  $h_{ef} = 8d$

$$\delta_{Nz} = \delta_{Nz1} \frac{h_{ef}}{8d}$$

$\delta_{Nz1}$  für  $h_{ef} = 8d$

**Tabelle 10:** Verschiebungen der fischer Ankerstangen unter Querlast

Dübelgröße		M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
<b>Temperaturbereich I -40°C / + 80°C und Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b>									
Festigkeitsklasse 5.8	V [kN]	2,8	5,1	8,1	11,8	21,9	34,2	49,1	78,3
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	0,7	0,9	1,2	1,4	2,0	2,4	2,6	3,7
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,2	1,4	1,7	2,1	2,9	3,7	4,1	5,6
Festigkeitsklasse 8.8	V [kN]	4,6	7,0	11,1	16,2	30,1	47,0	67,7	107,7
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,0	1,2	1,6	1,9	2,8	3,3	3,6	5,1
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,6	1,9	2,3	2,9	4,0	5,1	5,6	7,7
A4 Festigkeitsklasse 50	V [kN]	2,8	5,1	8,1	11,8	21,9	34,2	49,1	78,3
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	0,7	0,9	1,2	1,4	2,0	2,4	2,6	3,7
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,2	1,4	1,7	2,1	2,9	3,7	4,1	5,6
A4 Festigkeitsklasse 70	V [kN]	3,2	5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,4	89,9
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	0,8	1,0	1,3	1,6	2,2	2,8	3,4	4,3
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,1	1,6	2,0	2,4	3,4	4,2	5,6	6,4
C Festigkeitsklasse 50	V [kN]	2,8	5,1	8,1	11,8	21,9	34,2	49,1	78,3
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	0,7	0,9	1,2	1,4	2,0	2,4	2,6	3,7
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,2	1,4	1,7	2,1	2,9	3,7	4,1	5,6
C Festigkeitsklasse 70 <sup>1)</sup>	V [kN]	4,0	7,3	11,6	16,9	31,4	49,0	70,4	112,2
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,0	1,3	1,7	2,0	2,8	3,5	4,2	5,3
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,4	2,0	2,5	3,0	4,2	5,3	6,3	8,0
C Festigkeitsklasse 80	V [kN]	4,6	7,0	11,1	16,2	30,1	47,0	67,7	107,7
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,0	1,2	1,6	1,9	2,8	3,3	3,6	5,1
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,6	1,9	2,3	2,9	4,0	5,1	5,6	7,7

<sup>1)</sup>  $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Ankerstangen  
Verschiebungen

**Anhang 12**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 11:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Innengewindeankern RG MI

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	19	29	43	79	123
		Festigkeitsklasse 8.8 [kN]	29	47	68	108	179
		Festigkeitsklasse A4 [kN]	26	41	59	110	172
		Festigkeitsklasse 70 C [kN]	26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,87				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,50				
<b>Herausziehen und Betonausbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	$d_H$ [mm]	12	16	18	22	28	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	90	90	125	160	200	
<b>Charakteristische Werte in Beton C20/25</b>							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) <sup>3)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) <sup>3)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	30	40	60	95	
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk}$	$\Psi_c$	C25/30 [-]	1,05				
		C30/37 [-]	1,10				
		C35/45 [-]	1,15				
		C40/50 [-]	1,19				
		C45/55 [-]	1,22				
		C50/60 [-]	1,26				
<b>Betonausbruch</b>							
Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 h_{ef}$				
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2c_{cr,sp}$					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 <sup>2)</sup>					

<sup>1)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten

<sup>3)</sup> Siehe Anhang 2

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Innengewindeanker RG MI  
Charakteristische Zugtragfähigkeit

**Anhang 13**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 12:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von fischer Innengewindeankern RG MI

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>							
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62
		Festigkeitsklasse 8.8 [kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90
		Festigkeitsklasse A4 [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
		Festigkeitsklasse 70 C [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,25				1,5
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,25				
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>							
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse 5.8 [Nm]	20	39	68	173	337
		Festigkeitsklasse 8.8 [Nm]	30	60	105	266	519
		Festigkeitsklasse A4 [Nm]	26	52	92	232	454
		Festigkeitsklasse 70 C [Nm]	26	52	92	232	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,25				
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3		[-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mcp}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			
<b>Betonkantenbruch</b>		Siehe Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.4					
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,5 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  ist enthalten.

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Innengewindeanker RG MI  
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

**Anhang 14**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 13:** Verschiebung der Innengewindeanker RG MI unter Zuglast

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Temperaturbereich I (-40°C / + 80°C)</b>						
Zuglast	N [kN]	11,9	13,8	19,8	29,8	69,4
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,2	0,2	0,3	0,3	0,7
Verschiebung	$\delta_{Nsc}$ [mm]	0,6	0,6	0,9	0,9	2,1
<b>Temperaturbereich II (-40°C / + 120°C)</b>						
Zuglast	N [kN]	9,9	11,9	15,8	23,8	37,7
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,15	0,15	0,25	0,25	0,6
Verschiebung	$\delta_{Nsc}$ [mm]	0,45	0,45	0,75	0,75	1,8

**Tabelle 14:** Verschiebung der Innengewindeanker RG MI unter Querlast

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20
<b>Temperaturbereich I -40°C / + 80°C und Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b>						
Festigkeitsklasse 5.8	V [kN]	5,1	8,1	11,8	21,9	34,2
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	0,9	1,2	1,4	2,0	2,4
Verschiebung	$\delta_{Vsc}$ [mm]	1,4	1,7	2,1	2,9	3,7
Festigkeitsklasse 8.8	V [kN]	7,0	11,1	16,2	30,1	47,0
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,2	1,6	1,9	2,8	3,3
Verschiebung	$\delta_{Vsc}$ [mm]	1,9	2,3	2,9	4,0	5,1
A4 Festigkeitsklasse 70 <sup>1)</sup>	V [kN]	5,9	9,3	13,5	25,2	39,3
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,0	1,3	1,6	2,2	2,8
Verschiebung	$\delta_{Vsc}$ [mm]	1,6	2,0	2,4	3,4	4,2
C Festigkeitsklasse 70	V [kN]	7,3	11,6	16,9	31,4	49,0
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,3	1,7	2,0	2,8	3,5
Verschiebung	$\delta_{Vsc}$ [mm]	2,0	2,5	3,0	4,2	5,3

<sup>1)</sup> $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$  ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Innengewindeanker RG MI  
Verschiebungen

**Anhang 15**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 15:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen<sup>4)</sup>

Größe	Ø d	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Stahlversagen</b>									
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	44	63	85	111	173	270	339
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ <sup>1)</sup> [-]	1,4							
<b>Herausziehen und Betonausbruch</b>									
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in Beton C20/25</b>									
Temperaturbereich I <sup>3)</sup> (-40°C / +80°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,0	11,0	11,0	10,0	10,0	9,5	9,0	8,5
Temperaturbereich II <sup>3)</sup> (-40°C / + 120°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk}$	$\Psi_c$	C25/30 [-]		1,05					
		C30/37 [-]		1,10					
		C35/45 [-]		1,15					
		C40/50 [-]		1,19					
		C45/55 [-]		1,22					
		C50/60 [-]		1,26					
<b>Betonausbruch</b>									
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]		$h / h_{ef} \geq 2,0$		$1,0 h_{ef}$					
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		$4,6 h_{ef} - 1,8 h$					
		$h / h_{ef} \leq 1,3$		$2,26 h_{ef}$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 c_{cr,sp}$							
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup> [-]	1,8 <sup>2)</sup>							

1) Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

2) Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten

3) Siehe Anhang 2

4) Die angegebenen Werte gelten für Betonstahl B 500 B mit  $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$   
Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahltragfähigkeiten nach TR 029,  
Gleichung (5.1) zu berechnen.

fischer Injektionssystem FIS V

Betonstahl  
Charakteristische Zugtragfähigkeit

**Anhang 16**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 16:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Betonstählen<sup>1)</sup>

Größe	Ø d	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>									
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$ [kN]		13,8	21,6	31,1	42,4	55,3	87	135	170
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]		1,5							
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>									
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$ [Nm]		33	65	112	178	265	518	1012	1422
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]		1,5							
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>									
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3 [-]		2,0							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mcp}^{2)}$ [-]		1,5 <sup>3)</sup>							
<b>Betonkantenbruch</b>		Siehe Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.4							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ [-]		1,5 <sup>3)</sup>							

<sup>1)</sup> Die angegebenen Werte gelten für Betonstahl B 500 B mit  $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ . Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahltragfähigkeiten nach TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.

<sup>2)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>3)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  ist enthalten.

fischer Injektionssystem FIS V

Betonstahl  
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

**Anhang 17**  
der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 17: Verschiebungen von Betonstahl<sup>1)</sup> unter Zuglast**

Dübelgröße	Ø d	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Temperaturbereich I -40°C / +80°C</b>		Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = 8 d^{2)}$							
Zuglast	N [kN]	7,7	11,0	15,8	19,5	25,5	37,9	51,7	76,3
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Verschiebung	$\delta_{Nz}$ [mm]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9
<b>Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b>		Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = 8 d^{2)}$							
Zuglast	N [kN]	6,4	9,5	12,9	16,6	21,7	31,9	43,1	62,8
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,25	0,25	0,25
Verschiebung	$\delta_{Nz}$ [mm]	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,75	0,75	0,75

<sup>1)</sup> Die angegebenen Werte gelten für Betonstahl B 500 B mit  $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ . Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahltragfähigkeiten nach TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.

<sup>2)</sup> Werte für  $8d \leq h_{ef} \leq 20d$  können wie folgt berechnet werden:

$$\delta_{NO} = \delta_{NO1} \frac{h_{ef}}{8d} \quad \delta_{NO1} \text{ für } h_{ef} = 8d$$

$$\delta_{Nz} = \delta_{Nz1} \frac{h_{ef}}{8d} \quad \delta_{Nz1} \text{ für } h_{ef} = 8d$$

**Tabelle 18: Verschiebungen von Betonstahl<sup>1)</sup> unter Querlast**

Dübelgröße	Ø d	8	10	12	14	16	20	25	28
<b>Temperaturbereich I -40°C / + 80°C und Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b>									
Querlast	V [kN]	5,1	8,1	11,8	16,0	21,9	34,2	49,1	78,3
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	0,9	1,2	1,4	0,7	2,0	2,4	2,6	3,7
Verschiebung	$\delta_{Vz}$ [mm]	1,4	1,7	2,1	1,2	2,9	3,7	4,1	5,6

<sup>1)</sup> Die angegebenen Werte gelten für Betonstahl B 500 B mit  $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$  und  $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ . Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahltragfähigkeiten nach TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.

fischer Injektionssystem FIS V

Betonstahl  
Verschiebungen

**Anhang 18**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 19:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von fischer Bewehrungsankern FRA

Größe		12	16	20	24
<b>Stahlversagen</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	68	126	196	283
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,56			
<b>Herausziehen und Betonausbruch</b>					
Rechnerischer Durchmesser	$d$ [mm]	12	16	20	25
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in Beton C20/25</b>					
Temperaturbereich I <sup>3)</sup> (-40°C / +80°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	11,0	10,0	9,5	9,0
Temperaturbereich II <sup>3)</sup> (-40°C / +120°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	9,0	8,5	8,0	7,5
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk}$	$\Psi_c$	C25/30 [-]	1,05		
		C30/37 [-]	1,10		
		C35/45 [-]	1,15		
		C40/50 [-]	1,19		
		C45/55 [-]	1,22		
		C50/60 [-]	1,26		
<b>Betonausbruch</b>					
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 h_{ef}$			
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$			
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2 c_{cr,sp}$			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,8 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten.

<sup>3)</sup> Siehe Anhang 2

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Bewehrungsanker FRA  
Charakteristische Zugtragfähigkeit**Anhang 19**der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**

**Tabelle 20: Charakteristische Querkzugtragfähigkeit für fischer Bewehrungsanker FRA**

Größe		12	16	20	24
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>					
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	33,7	63	98	141
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25			
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>					
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	105	266	519	896
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3	k [-]	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 <sup>2)</sup>			
<b>Betonkantenbruch</b>					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 <sup>2)</sup>			

<sup>1)</sup> Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  ist enthalten.

**Tabelle 21: Verschiebungen von fischer Bewehrungsankern FRA unter Zuglast**

Dübelgröße		M12	M16	M20	M24
<b>Temperaturbereich I -40°C / +80°C</b> Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = 8 d^{1)}$					
Zuglast	N [kN]	15,8	25,5	37,9	51,7
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,2	0,2	0,3	0,3
Verschiebung	$\delta_{Nz}$ [mm]	0,6	0,6	0,9	0,9
<b>Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b> Effektive Verankerungstiefe $h_{ef} = 8 d^{1)}$					
Zuglast	N [kN]	12,9	21,7	31,9	43,1
Verschiebung	$\delta_{NO}$ [mm]	0,15	0,15	0,25	0,25
Verschiebung	$\delta_{Nz}$ [mm]	0,45	0,45	0,75	0,75

<sup>1)</sup> Werte für  $8d \leq h_{ef} \leq 20d$  können wie folgt berechnet werden:

$$\delta_{NO} = \delta_{NO1} \frac{h_{ef}}{8d}$$

$\delta_{NO1}$  für  $h_{ef} = 8d$

$$\delta_{Nz} = \delta_{Nz1} \frac{h_{ef}}{8d}$$

$\delta_{Nz1}$  für  $h_{ef} = 8d$

**Tabelle 22: Verschiebungen von fischer Bewehrungsankern FRA unter Querlast**

Dübelgröße		M12	M16	M20	M24
<b>Temperaturbereich I -40°C / + 80°C und Temperaturbereich II -40°C / +120°C</b>					
Querlast	V [kN]	11,8	21,9	34,2	49,1
Verschiebung	$\delta_{VO}$ [mm]	1,4	2,0	2,4	2,6
Verschiebung	$\delta_{Vc}$ [mm]	2,1	2,9	3,7	4,1

fischer Injektionssystem FIS V

fischer Bewehrungsanker FRA  
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit  
Verschiebungen

**Anhang 20**

der europäischen  
technischen Zulassung  
**ETA-02/0024**