

Deutsches Institut für Bautechnik

Anstalt des öffentlichen Rechts

Kolonnenstr. 30 L
10829 Berlin
Deutschland

Tel.: +49(0)30 787 30 0
Fax: +49(0)30 787 30 320
E-mail: dibt@dibt.de
Internet: www.dibt.de



DIBt

Mitglied der EOTA
Member of EOTA

Europäische Technische Zulassung ETA-09/0350

Handelsbezeichnung
Trade name

MKT Injektionssystem VME für Beton
MKT Injection system VME for concrete

Zulassungsinhaber
Holder of approval

MKT
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

*Generic type and use
of construction product*

Verbunddübel in den Größen Ø 8 mm bis Ø 32 mm zur
Verankerung im Beton
Bonded anchor in the size of Ø 8 mm to Ø 32 mm for use in concrete

Geltungsdauer: vom
Validity: from

bis
to

15. Juni 2010
3. Februar 2014

Herstellwerk
Manufacturing plant

Werk 2, D

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

24 Seiten einschließlich 16 Anhänge
24 pages including 16 annexes

Diese Zulassung ersetzt
This Approval replaces

ETA-09/0350 mit Geltungsdauer vom 23.10.2009 bis 03.02.2014
ETA-09/0350 with validity from 23.10.2009 to 03.02.2014



Europäische Organisation für Technische Zulassungen
European Organisation for Technical Approvals

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 Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - 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 1998⁴, zuletzt geändert durch die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - 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 genannten 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 der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

1 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

2 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

3 Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

4 Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

5 Bundesgesetzblatt Teil I 2006, S. 2407, 2416

6 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 "MKT Injektionssystem VME für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel VME oder VM-ME und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil ist eine handelsübliche Gewindestange gemäß Anhang 3, Durchmesser M8 bis M30 oder ein Betonstahl gemäß Anhang 4, Durchmesser 8 bis 32 mm.

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

In den Anhängen 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 oder quasi-ruhender Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Der Dübel darf im gerissenen oder ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf in trockenen oder nassen Beton und in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich I: -40 °C bis + 40 °C	(max. Langzeit-Temperatur +24 °C und max. Kurzzeit-Temperatur + 40 °C)
Temperaturbereich II: -40 °C bis + 60 °C	(max. Langzeit-Temperatur + 43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur + 60 °C)
Temperaturbereich III: -40 °C bis + 72 °C	(max. Langzeit-Temperatur + 43 °C und max. Kurzzeit-Temperatur + 72 °C)

Stahlteile aus verzinktem Stahl:

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

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl:

Die Stahlteile aus nichtrostendem Stahl 1.4401 oder 1.4571 dürfen in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre 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:

Die Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl 1.4529 oder 1.4565 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:

Sofern Stahlteile aus Betonstahl allseitig im Beton eingebettet sind, darf die erforderliche Betondeckung in Anhängigkeit von der Expositionsklasse entsprechend EN 1992-1-1:2004 Abschnitt 4 ermittelt werden. Andernfalls dürfen Stahlteile aus Betonstahl nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

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 3 und 4. Die in den Anhängen 3 und 4 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 9 bis 16 angegeben.

Die zwei Komponenten des Injektionsmörtels werden unvermischt in side-by-side Kartuschen der Größe 385 ml, 585 ml oder 1400 ml gemäß Anhang 2 geliefert. Jede Kartusche ist mit dem Herstellerkennzeichen "MKT Injektionsmörtel VME (oder VM-ME)", mit Verarbeitungshinweisen, der Chargennummer, dem Haltbarkeitsdatum, einer Gefahrenbezeichnung, Härtings- und Verarbeitungszeiten mit oder ohne Kolbenwegskala gekennzeichnet.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben nach Anhang 4 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf auf der Baustelle erfolgen.

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 1.

⁷ 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.

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 Kommission⁸ 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.

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.⁹

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.

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

⁹ 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.

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 1),
- Größe.

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"¹⁰ unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

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.

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 nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Es dürfen handelsübliche Gewindestangen, Scheiben und Muttern verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:
 - Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechend Anhang 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 4 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 Hammerbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Anhänge 6 bis 8,
- die Temperatur im Verankerungsgrund während Einbau und der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht +5 °C;
- Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 7, Tabelle 4,
- Bei der Mörtelinjektion in Bohrlöchern mit einem Durchmesser von $d_0 > 20$ mm sind Stauzapfen nach Anhang 8 bei Überkopf- oder Horizontalmontage zu verwenden,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 5 angegebenen Anzugsdrehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

10

Der EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors" ist in englischer Sprache auf der website www.eota.eu veröffentlicht.

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:

- Bohrerennendurchmesser,
- Bohrlochtiefe,
- Nenndurchmesser des Stahlteiles,
- Mindestverankerungstiefe,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen des Dübels,
- zulässige Verarbeitungszeit der Mörtels,
- Wartezeit bis zur Lastaufbringung abhängig von der Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen,
- max. Drehmoment beim Befestigen,
- 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.

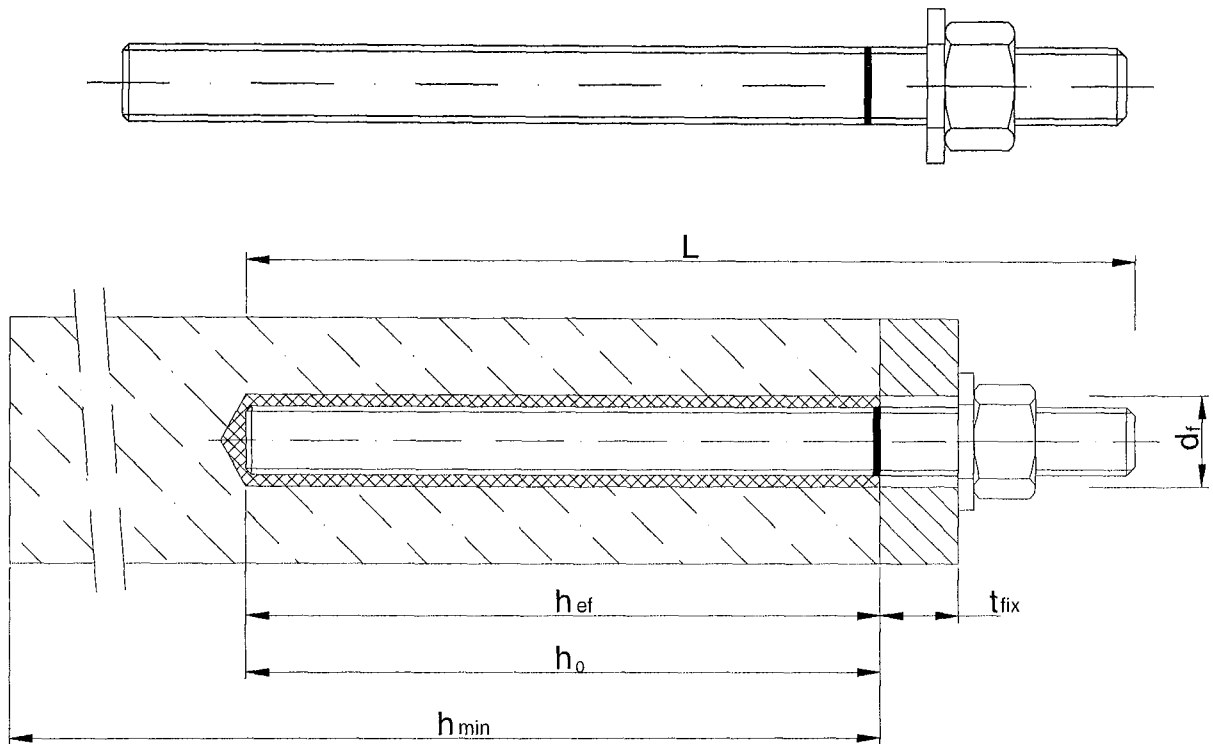
Mörtelkartuschen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Mörtelkartuschen sind separat von den Stahlteilen verpackt.

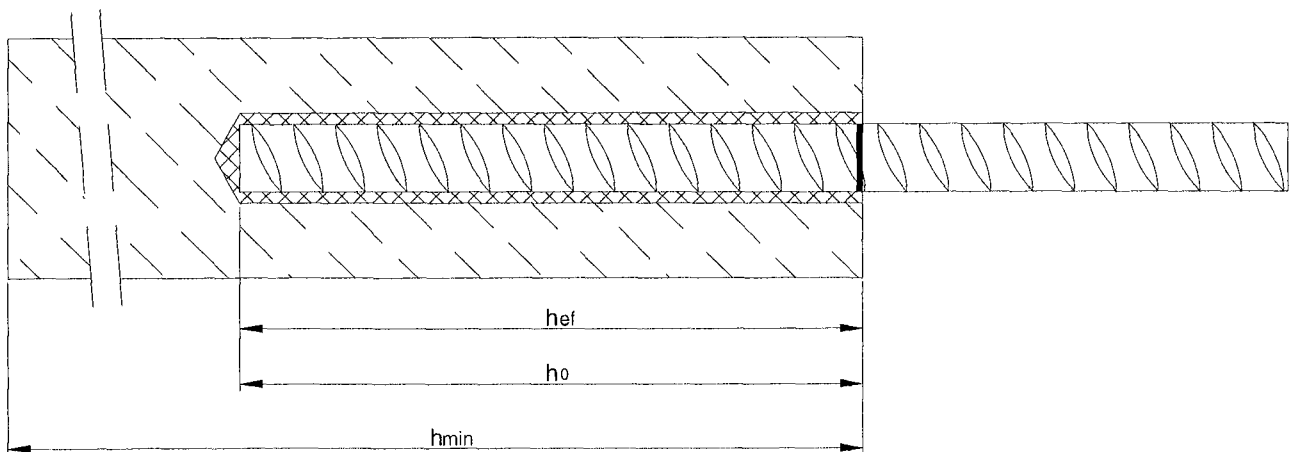
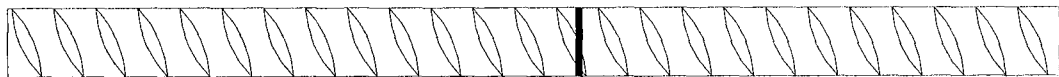
Dipl.-Ing. Georg Feistel
Leiter der Abteilung Konstruktiver Ingenieurbau
des Deutschen Instituts für Bautechnik
Berlin, 15. Juni 2010



Ankerstangen M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter



Betonstahl $\varnothing 8, \varnothing 10, \varnothing 12, \varnothing 14, \varnothing 16, \varnothing 20, \varnothing 25, \varnothing 28, \varnothing 32$ gemäß Anhang 4



MKT Injektionssystem VME in Beton

Produkt (Stahl) und Einbauzustand

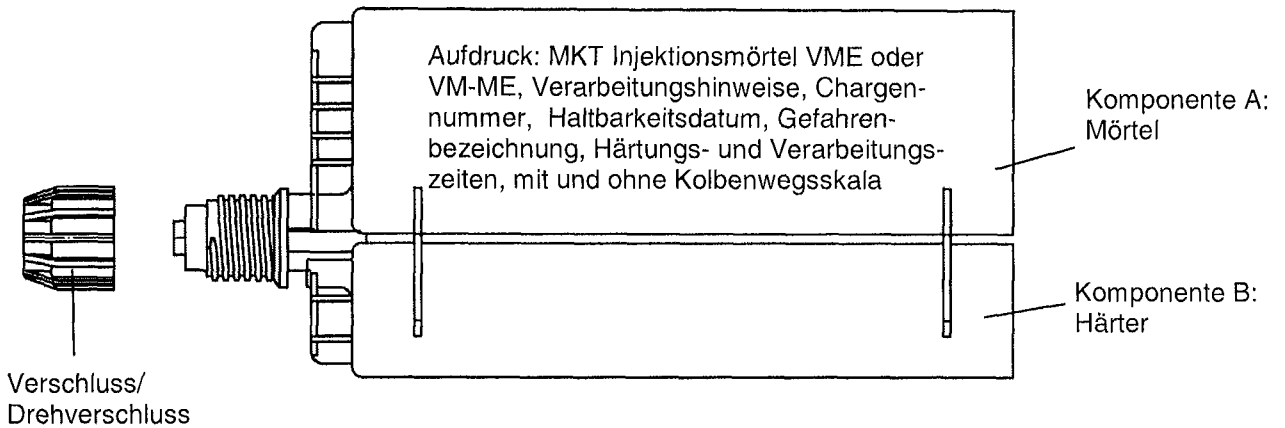
Anhang 1

der europäischen
technischen Zulassung

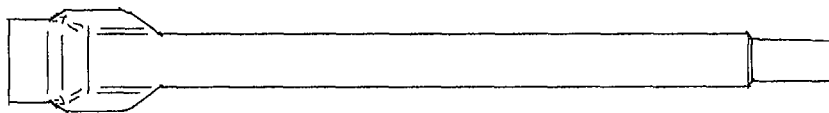
ETA-09/0350

Kartusche: MKT Injektionsmörtel VME oder MKT Injektionsmörtel VM-ME

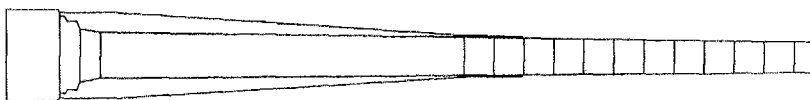
385ml, 585ml and 1400ml Injektionsmörtel-Kartusche (Typ: "side-by-side")



Statikmischer



VM-XL



VM-X

Nutzungskategorie: - Einbau in trockenem, feuchtem Beton oder wassergefülltes Bohrloch
 - Überkopfmontage

Temperaturbereich: - 40°C bis +40°C (max. Kurzzeit-Temperatur +40°C und max. Langzeit-Temperatur +24°C)
 - 40°C bis +60°C (max. Kurzzeit-Temperatur +60°C und max. Langzeit-Temperatur +43°C)
 - 40°C bis +72°C (max. Kurzzeit-Temperatur +72°C und max. Langzeit-Temperatur +43°C)

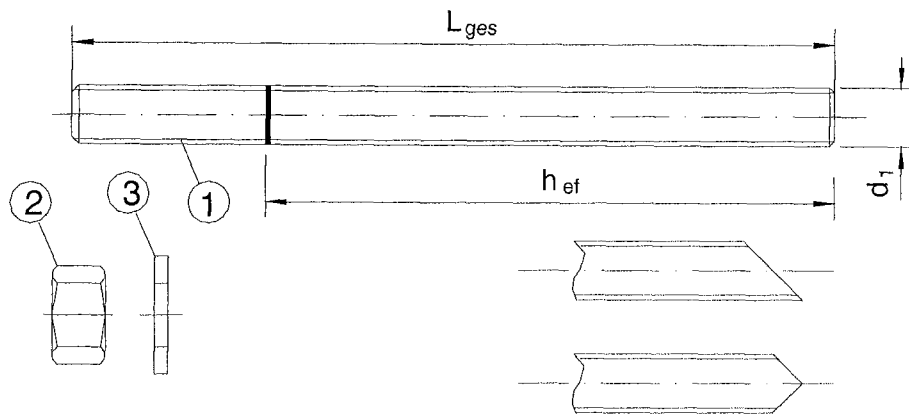
MKT Injektionssystem VME in Beton

Produkt (Verbundmörtel) und Anwendungsbereich

Anhang 2

der europäischen technischen Zulassung

ETA-09/0350

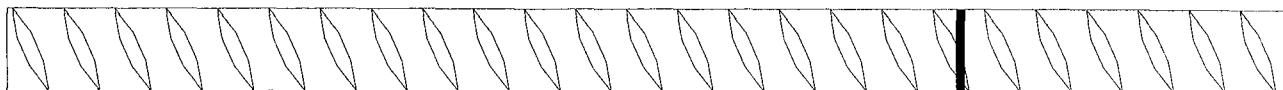
Tabelle 1a: Werkstoffe (Gewindestange)

Teil	Benennung	Material
Stahlteile, verzinkter Stahl $\geq 5 \mu\text{m}$ nach EN ISO 4042 oder Stahlteile, feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ nach EN ISO 1461		
1	Gewindestange	Stahl nach EN 10087 oder EN 10263 Festigkeitsklasse 5.8, 8.8 gemäß EN ISO 898-1
2	Sechskantmutter nach DIN 934	Festigkeitsklasse 5.8 nach EN 20898-2, Festigkeitsklasse 8.8 nach EN 20898-2
3	Unterlegscheibe nach EN ISO 7089, EN ISO 7093 oder EN ISO 7094	Stahl, verzinkt
Nichtrostender Stahl		
1	Gewindestange	Werkstoff 1.4401/ 1.4571, nach EN 10088-1, > M24: Festigkeitsklasse 50, EN ISO 3506 \leq M24: Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506
2	Sechskantmutter nach DIN 934	Werkstoff 1.4401/ 1.4571, nach EN 10088, > M24: Festigkeitsklasse 50, EN ISO 3506 \leq M24: Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506
3	Unterlegscheibe nach EN ISO 7089, EN ISO 7093 oder EN ISO 7094	Werkstoff 1.4401 oder 1.4571, nach EN 10088
Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HCR)		
1	Gewindestange	Werkstoff 1.4529/ 1.4565, nach EN 10088-1:2005, > M24: Festigkeitsklasse 50, EN ISO 3506 \leq M24: Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506
2	Sechskantmutter nach DIN 934	Werkstoff 1.4529/ 1.4565, nach EN 10088, > M24: Festigkeitsklasse 50, EN ISO 3506 \leq M24: Festigkeitsklasse 70, EN ISO 3506
3	Unterlegscheibe nach EN ISO 7089, EN ISO 7093 oder EN ISO 7094	Werkstoff 1.4529/ 1.4565 nach EN 10088

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle 1a
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach EN 10204
- Markierung der Setztiefe

MKT Injektionssystem VME in Beton**Werkstoffe (Gewindestange)****Anhang 3**der europäischen
technischen Zulassung**ETA-09/0350**

Tabelle 1b: Werkstoffe (Betonstahl)**Auszug aus EN 1992-1-1 Anhang C, Tabelle C.1, Eigenschaften von Betonstahl:**

Produktart		Stäbe und Betonstabstahl vom Ring	
Klasse		B	C
Charakteristische Streckgrenze f_{yk} oder $f_{0,2k}$ (N/mm ²)		400 bis 600	
Mindestwert von $k = (f_t / f_y)_k$		≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast ϵ_{uk} (%)		≥ 5,0	≥ 7,5
Biegbarkeit		Biege- / Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) (%)	Nenndurchmesser des Stabs (mm)		
	≤ 8	± 6,0	
	> 8	± 4,5	

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

Produktart		Stäbe und Betonstabstahl vom Ring	
Klasse		B	C
Verbund: Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$	Nenndurchmesser des Stabs (mm)		
	8 bis 12	0,040	
	> 12	0,056	

Die Rippenhöhe muss $0,05d \leq h \leq 0,07d$ betragen.
(d: Nenndurchmesser des Stabs; h: Rippenhöhe)

Bei der Bemessung ist Kapitel 4.2.1 zu beachten.

MKT Injektionssystem VME in Beton

Werkstoffe (Betonstahl)

Anhang 4

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

Tabelle 2: Montagekennwerte für Gewindestangen

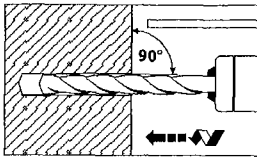
Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Bohrerennendurchmesser	$d_0 =$ [mm]	10	12	14	18	24	28	32	35	
Setz- und Bohrlochtiefenbereich	$h_{ef,min} =$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120	
	$h_{ef,max} =$ [mm]	96	120	144	192	240	288	324	360	
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil	$d_f \leq$ [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33	
Bürstendurchmesser	$d_b \geq$ [mm]	12	14	16	20	26	30	34	37	
Drehmoment	T_{inst} [Nm]	10	20	40	80	120	160	180	200	
Anbauteildicke	$t_{fix,min} >$ [mm]	0								
	$t_{fix,max} <$ [mm]	1500								
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$					
minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	
minimaler Randabstand	$c_{min} =$ [mm]	40	50	60	80	100	120	135	150	

Tabelle 3: Montagekennwerte für Betonstahl

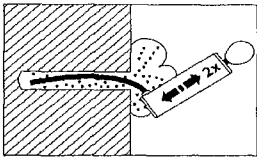
Dübelgröße		Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25	Ø 28	Ø 32
Bohrerennendurchmesser	$d_0 =$ [mm]	12	14	16	18	20	24	32	35	37
Setz- und Bohrlochtiefenbereich	$h_{ef,min} =$ [mm]	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	$h_{ef,max} =$ [mm]	96	120	144	168	192	240	300	336	384
Bürstendurchmesser	$d_b \geq$ [mm]	14	16	18	20	22	26	34	37	40
Mindestbauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm}$ $\geq 100 \text{ mm}$			$h_{ef} + 2d_0$					
minimaler Achsabstand	s_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160
minimaler Randabstand	c_{min} [mm]	40	50	60	70	80	100	125	140	160

MKT Injektionssystem VME in Beton**Montagekennwerte****Anhang 5**der europäischen
technischen Zulassung**ETA-09/0350**

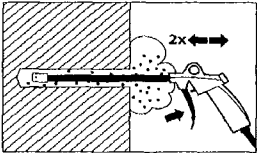
Setzanweisung



1. Bohrloch drehend/schlagend mit vorgeschriebenem Bohrerdurchmesser (Tabelle 2 oder Tabelle 3) und gewählter Bohrlochtiefe erstellen.



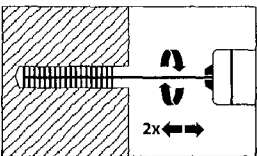
oder



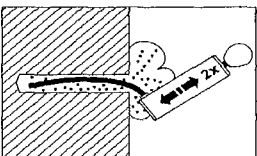
Wasser muss ggf. vor der Reinigung aus dem Bohrloch entfernt werden.

- 2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang 8) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden. Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.

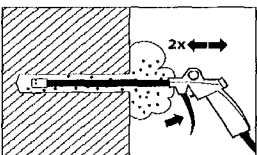
Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.



- 2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle 5 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 2x mittels eines Akkuschraubers oder Bohrmaschine ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen.



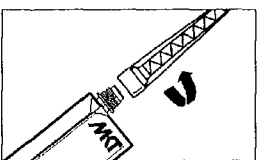
oder



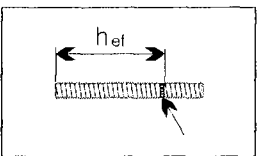
- 2c. Anschließend das Bohrloch gem. Anhang 8 erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe (Anhang 8) ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher bis Durchmesser 20 mm dürfen mit der Handpumpe ausgeblasen werden.

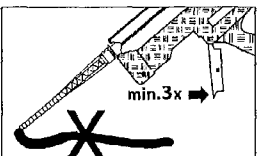
Bohrlöcher ab Durchmesser 20 mm oder tiefer 240 mm **müssen** mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden.



3. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle 4) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern.



4. Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren.



5. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung der Ankerstange geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue oder rote Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.

MKT Injektionssystem VME in Beton

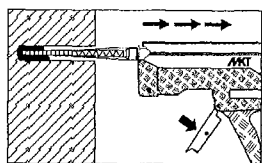
Anhang 6

Setzanweisung

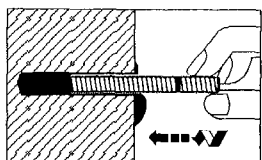
der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

Setzanweisung (Fortsetzung)

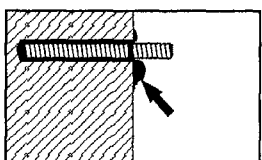


6. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Injektionsmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Für Setztiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden. Für die Horizontal- oder Überkopfmontage von Ankern $> \varnothing 20 \text{ mm}$ sind Verfüllstutzen gemäß Anhang 8 zu verwenden. Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle 4) sind zu beachten.

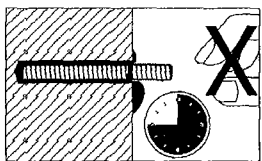


7. Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen.

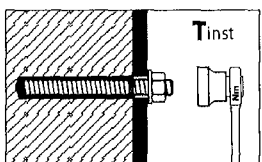
Die Ankerstange sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



8. Nach Installation des Ankers sollte der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt sein. Tritt keine Masse nach Erreichen der Setztiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist die Ankerstange zu fixieren (z.B. Holzkeile).



9. Die angegebene Aushärtezeit muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten (s. Tabelle 4).



10. Nach vollständiger Aushärtung kann das Anbauteil mit dem zulässigen Drehmoment (Tabelle 2) montiert werden. Die Mutter muss mit einem geeigneten Drehmomentschlüssel festgezogen werden.

Tabelle 4: Mindest-Aushärtezeiten

Beton Temperatur	Verarbeitungszeit	Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton ¹⁾
$\geq 5 \text{ °C}$	60 min	72 h
$\geq + 10 \text{ °C}$	45 min	36 h
$\geq + 20 \text{ °C}$	30 min	10 h
$\geq + 30 \text{ °C}$	20 min	6 h
$\geq + 40 \text{ °C}$	12 min	4 h

¹⁾ Bei feuchtem Verankerungsgrund sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Setzanweisung (Fortsetzung)
Aushärtezeit**

Anhang 7

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

Stahlbürste

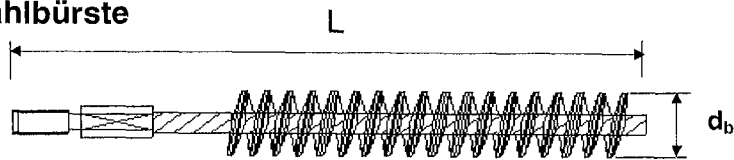
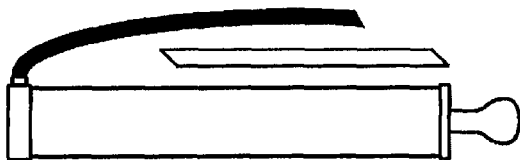
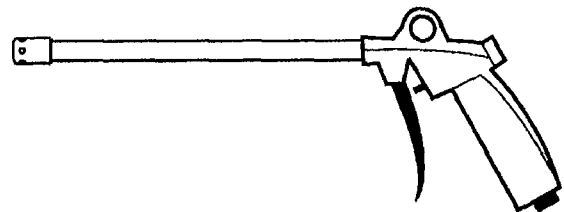


Tabelle 5: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör

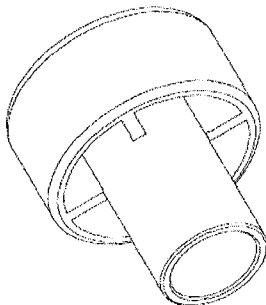
Gewindestangen	Betonstahl	d_0 Bohrer - Ø	d_b Bürsten - Ø	$d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø	L Gesamtlänge	Verfüll- stutzen - Ø
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
M8		10	12	10,5	170	-
M10	8	12	14	12,5	170	-
M12	10	14	16	14,5	200	-
	12	16	18	16,5	200	-
M16	14	18	20	18,5	300	-
	16	20	22	20,5	300	-
M20	20	24	26	24,5	300	22
M24		28	30	28,5	300	27
M27	25	32	34	32,5	300	29
M30	28	35	37	35,5	300	34
	32	37	40	37,5	300	36



Handpumpe (Volumen 750 ml)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 20 mm



Empfohlene Druckluftpistole (min 6 bar)
Bohrerdurchmesser (d_0): 10 mm bis 37 mm



Verfüllstutzen für Überkopf- oder Horizontalmontage
Bohrerdurchmesser (d_0): 24 mm bis 37 mm

MKT Injektionssystem VME in Beton

Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang 8

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

**Tabelle 6a: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton**

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen											
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	18	29	42	78	122	176	230	280	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	29	46	67	125	196	282	368	449	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50								
Charakteristische Zugtragfähigkeit, nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (\leq M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	26	41	59	110	171	247	230	281	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87						2,86		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25											
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	15	15	14	13	12	12	12
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	15	14	13	10	9,5	8,5	7,5	7,0
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,5	7,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5	7,0	6,5	6,0
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	7,0	6,5	6,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,5	8,5	8,0	7,5	7,0	6,0	5,5	5,5
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾				2,1 ³⁾				
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	2,1 ³⁾								
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton	ψ_c	C30/37	[-]	1,04							
		C40/50	[-]	1,08							
		C50/60	[-]	1,10							
Spalten											
Randabstand für $h < h_{ef} + 5c^{0,75}$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$c_{cr,sp} = 2,70 \cdot h_{ef} + 3,45 \cdot d$								
Randabstand für $h \geq h_{ef} + 5c^{0,75}$			$c_{cr,sp} = 1,67 \cdot h_{ef} + 1,53 \cdot d$								
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$								
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾				2,1 ³⁾				
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	2,1 ³⁾								

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.

³⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.

⁴⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Anwendung mit Gewindestangen
Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in
ungerissenem Beton**

Anhang 9

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

**Tabelle 6b: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton**

Dübelgröße Gewindestangen			M12	M16	M20	M24	
Stahlversagen							
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	42	78	122	176	
Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$N_{Rk,s}$	[kN]	67	125	196	282	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,50				
Charakteristische Zugtragfähigkeit, nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (\leq M24)	$N_{Rk,s}$	[kN]	59	110	171	247	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,87				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch							
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,5	6,0	5,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	7,5	6,0	5,0	4,5
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	4,0	3,5	3,5
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	3,5	3,0	3,0
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾		2,1 ³⁾		
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	2,1 ³⁾				
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton	ψ_c	C30/37	[-]	1,04			
		C40/50	[-]	1,08			
		C50/60	[-]	1,10			
Spalten							
Randabstand für $h < h_{ef} + 5c^{0,75}$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$c_{cr,sp} = 2,70 \cdot h_{ef} + 3,45 \cdot d$				
Randabstand für $h \geq h_{ef} + 5c^{0,75}$			$c_{cr,sp} = 1,67 \cdot h_{ef} + 1,53 \cdot d$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	2 $c_{cr,sp}$				
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾		2,1 ³⁾		
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	2,1 ³⁾				

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.

³⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.

⁴⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Anwendung mit Gewindestangen
Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem
Beton**

Anhang 10

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

**Tabelle 7: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton**

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	9	15	21	39	61	88	115	140	
Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$V_{Rk,s}$	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	224	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
Charakteristische Zugtragfähigkeit, nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitsklasse 50 (>M24) und 70 (\leq M24)	$V_{Rk,s}$	[kN]	13	20	30	55	86	124	115	140	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Stahlversagen mit Hebelarm											
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 5.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123	
Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse 8.8	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25								
Charakteristische Zugtragfähigkeit, nichtrostender Stahl A4 und HCR Festigkeitskl. 50 (>M24) und 70 (\leq M24)	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	26	52	92	232	454	784	832	1125	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,56						2,38		
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0								
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$	[-]	1,50 ²⁾								
Betonkantenbruch											
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel											
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$	[-]	1,50 ²⁾								

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Anwendung mit Gewindestangen
Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton**

Anhang 11

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

Tabelle 8: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

Dübelgröße Gewindestangen			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Temperaturbereich 40°C/24°C für ungerissenen Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,020	0,024	0,029	0,032	0,035
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,079	0,096	0,114	0,127	0,140
Temperaturbereich 72°C/43°C and 60°C/43°C für ungerissenen Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,023	0,028	0,033	0,037	0,043
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,091	0,111	0,131	0,146	0,161
Temperaturbereich 40°C/24°C für gerissenen Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,032	0,037	0,042	0,048	-	-
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,21	0,21	0,21	0,21	-	-
Temperaturbereich 72°C/43°C and 60°C/43°C für gerissenen Beton C20/25										
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,037	0,043	0,049	0,055	-	-
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,24	0,24	0,24	0,24	-	-

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{Sd} / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{Sd} / 1,4$;
 (τ_{Sd} : Bemessungswert der Verbundspannung)

Tabelle 9: Verschiebung unter Querlast ²⁾

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,06	0,06	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05

²⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot V_d / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot V_d / 1,4$;
 (V_d : Bemessungsquerlast)

MKT Injektionssystem VME in Beton**Anwendung mit Gewindestangen
Verschiebungen****Anhang 12**der europäischen
technischen Zulassung**ETA-09/0350**

**Tabelle 10a: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in ungerissenem Beton**

Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Stahlversagen (Eigenschaften gemäß Anhang 4)												
Charakteristische Zugtragfähigkeit, BSt 500 S gemäß DIN 488-2:1986 oder E DIN 488-2:2006 ⁵⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	43	62	85	111	173	270	339	442	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,40									
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch												
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25												
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	11	10	10	9,5	9,0	9,0	8,5	8,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	11	10	9,0	8,0	7,5	6,5	5,5	5,0	5,0
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	5,5	5,0	5,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0	5,5	4,5	4,5	4,0
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,5	4,5	4,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,0	4,0	4,0	3,5
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾					2,1 ³⁾				
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}^{1)}$	[-]	2,1 ³⁾									
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton	ψ_c	C30/37	[-]	1,04								
		C40/50	[-]	1,08								
		C50/60	[-]	1,10								
Spalten												
Randabstand für $h < h_{ef} + 5c^{0,75}$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$c_{cr,sp} = 2,70 \cdot h_{ef} + 3,45 \cdot d$									
Randabstand für $h \geq h_{ef} + 5c^{0,75}$			$c_{cr,sp} = 1,67 \cdot h_{ef} + 1,53 \cdot d$									
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$									
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	1,8 ²⁾					2,1 ³⁾				
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Msp}^{1)}$	[-]	2,1 ³⁾									

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.

³⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.

⁴⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

⁵⁾ Für Bewehrungsstähle, die nicht der DIN 488 entsprechen: Ermittlung von $N_{Rk,s}$ nach Technical Report TR 029, Gleichung (5.1)

Bei der Bemessung ist Kapitel 4.2.1 zu beachten.

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Anwendung mit Betonstahl
Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in
ungerissenem Beton**

Anhang 13

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

**Tabelle 10b: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem Beton**

Dübelgröße Betonstahl		Ø 12	Ø 14	Ø 16	Ø 20	Ø 25		
Stahlversagen (Eigenschaften gemäß Anhang 4)								
Charakteristische Zugtragfähigkeit, BSt 500 S gemäß DIN 488-2:1986 oder E DIN 488-2:2006 ⁵⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	62	85	111	173	270	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,40					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I ⁴⁾ : 40°C/24°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	4,5	4,5	4,0	3,5
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	5,5	4,5	4,0	3,5	3,0
Temperaturbereich II ⁴⁾ : 60°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	3,0	2,5	2,5	2,0
Temperaturbereich III ⁴⁾ : 72°C/43°C	trockener und feuchter Beton	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0
	wassergefülltes Bohrloch	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,0	2,5	2,5	2,0	2,0
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}$ ¹⁾	[-]	1,8 ²⁾			2,1 ³⁾		
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	$\gamma_{Mc} = \gamma_{Mp}$ ¹⁾	[-]	2,1 ³⁾					
Erhöhungsfaktor für ungerissenen Beton	ψ_c	C30/37	[-]	1,04				
		C40/50	[-]	1,08				
		C50/60	[-]	1,10				
Spalten								
Randabstand für $h < h_{ef} + 5c^{0,75}$	$c_{cr,sp}$	[mm]	$c_{cr,sp} = 2,70 \cdot h_{ef} + 3,45 \cdot d$					
Randabstand für $h \geq h_{ef} + 5c^{0,75}$			$c_{cr,sp} = 1,67 \cdot h_{ef} + 1,53 \cdot d$					
Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	$2 c_{cr,sp}$					
Teilsicherheitsbeiwert (trockener und feuchter Beton)	γ_{Msp} ¹⁾	[-]	1,8 ²⁾			2,1 ³⁾		
Teilsicherheitsbeiwert (wassergefülltes Bohrloch)	γ_{Msp} ¹⁾	[-]	2,1 ³⁾					

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ enthalten.

³⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,4$ enthalten.

⁴⁾ Erläuterungen siehe Abschnitt 1.2

⁵⁾ Für Bewehrungsstähle, die nicht der DIN 488 entsprechen: Ermittlung von $N_{Rk,s}$ nach Technical Report TR 029, Gleichung (5.1)

Bei der Bemessung ist Kapitel 4.2.1 zu beachten.

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Anwendung mit Betonstahl
Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung in gerissenem
Beton**

Anhang 14

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

**Tabelle 11: Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton**

Dübelgröße Betonstahl		Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32	
Stahlversagen ohne Hebelarm (Eigenschaften gemäß Anhang 4)											
Charakteristische Quertragfähigkeit, BSt 500 S gemäß DIN 488-2:1986 oder E DIN 488-2:2006 ³⁾	$V_{Rk,s}$	[kN]	14	22	31	42	55	86	135	169	221
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ ¹⁾	[-]	1,5								
Stahlversagen mit Hebelarm (Eigenschaften gemäß Anhang 4)											
Charakteristisches Biegemoment, BSt 500 S gemäß DIN 488-2:1986 oder E DIN 488-2:2006 ⁴⁾	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	2123
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ ¹⁾	[-]	1,5								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln			2,0								
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mcp} ¹⁾	[-]	1,50 ²⁾								
Betonkantenbruch											
Siehe Abschnitt 5.2.3.4 des Technical Report TR 029 für die Bemessung von Verbunddübel											
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{Mc} ¹⁾	[-]	1,50 ²⁾								

¹⁾ Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

²⁾ In diesem Wert ist der Montagesicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ enthalten.

³⁾ Für Bewehrungsstähle, die nicht der DIN 488 entsprechen: Ermittlung von $V_{Rk,s}$ nach Technical Report TR 029, Gleichung (5.5)

⁴⁾ Für Bewehrungsstähle, die nicht der DIN 488 entsprechen: Ermittlung von $M^0_{Rk,s}$ nach Technical Report TR 029, Gleichung (5.6b)

Bei der Bemessung ist Kapitel 4.2.1 zu beachten.

MKT Injektionssystem VME in Beton

**Anwendung mit Betonstahl
Bemessungsverfahren A:
Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung in gerissenem und ungerissenem Beton**

Anhang 15

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-09/0350

Tabelle 12: Verschiebung unter Zuglast ¹⁾

Dübelgröße Betonstahl			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Temperaturbereich 40°C/24°C für ungerissenen Beton C20/25											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,011	0,013	0,015	0,018	0,020	0,024	0,030	0,033	0,037
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,044	0,052	0,061	0,070	0,079	0,096	0,118	0,132	0,149
Temperaturbereich 72°C/43°C and 60°C/43°C für ungerissenen Beton C20/25											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	0,013	0,015	0,018	0,020	0,023	0,028	0,034	0,038	0,043
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	0,050	0,060	0,070	0,081	0,091	0,111	0,136	0,151	0,172
Temperaturbereich 40°C/24°C für gerissenen Beton C20/25											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,032	0,035	0,037	0,042	0,049	-	-
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	-	-
Temperaturbereich 72°C/43°C and 60°C/43°C für gerissenen Beton C20/25											
Verschiebung	δ_{N0}	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,037	0,040	0,043	0,049	0,056	-	-
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$	[mm/(N/mm ²)]	-	-	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	-	-

¹⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot \tau_{sd} / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot \tau_{sd} / 1,4$;
 (τ_{sd} : Bemessungswert der Verbundspannung)

Table 13: Verschiebung unter Querlast ²⁾

BST 500 S			Ø8	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø20	Ø25	Ø28	Ø32
Verschiebung	δ_{V0}	[mm/(kN)]	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$	[mm/(kN)]	0,09	0,08	0,08	0,06	0,06	0,05	0,05	0,04	0,04

²⁾ Berechnung der Verschiebung unter Bemessungslast
 Verschiebung unter Kurzzeitbelastung = $\delta_{N0} \cdot V_d / 1,4$;
 Verschiebung unter Langzeitbelastung = $\delta_{N\infty} \cdot V_d / 1,4$;
 (V_d : Bemessungsquerlast)

MKT Injektionssystem VME in Beton**Anwendung mit Betonstahl
Verschiebungen****Anhang 16**der europäischen
technischen Zulassung**ETA-09/0350**