



Europäische Technische Zulassung ETA-11/0217

Handelsbezeichnung
Trade name

BTV Injektionssystem KM
BTV Injection system KM

Zulassungsinhaber
Holder of approval

BTV Bautechnik Vertriebs-GmbH
Gartenstraße 43 /1
72764 Reutlingen
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
verlängert
extended
vom
from
bis
to

10. Juni 2011

29. Oktober 2012

30. Oktober 2012

30. Oktober 2017

Herstellwerke
Manufacturing plants

BTV Werk 1
BTV manufacturing plant 1

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

26 Seiten einschließlich 17 Anhänge
26 pages including 17 annexes

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 Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - 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 in den Herstellwerken 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 2011, S. 2178

⁶ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Bauprodukts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Produkts

Das BTV Injektionssystem KM ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit BTV Injektionsmörtel KM, KM Summer oder KM Winter und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Ankerstange in den Größen M8 bis M30,
- einem Innengewindeanker in den Größen M8 bis M20,

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 statischer oder quasi-statischer 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 gesetzt werden. Der Innengewindeanker und die Ankerstangen in den Größen M12 bis M30 dürfen, in Verbindung mit den Koaxialkartuschen der Größen 380 ml, 400 ml und 410 ml, in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden (kein Meerwasser).

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 galvanisch verzinktem Stahl:

Die Stahlteile aus galvanisch verzinktem 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 Industrielatmosphäre 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).

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 5. Die in den Anhängen 1 bis 5 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 8 bis 17 angegeben.

Die zwei Komponenten des BTV Injektionsmörtels KM, KM Summer oder KM Winter werden unvermischt in Shuttlekartuschen oder in Koaxialkartuschen gemäß Anhang 1 geliefert. Jede Mörtelkartusche ist mit dem Aufdruck "KM", "KM Summer" oder "KM Winter" Verarbeitungshinweisen, Haltbarkeitsdauer, Aushärtezeit, Verarbeitungszeit (temperaturabhängig) und Gefahrenhinweisen gekennzeichnet.

Jede Ankerstange ist mit der Festigkeitsklasse gemäß Anhang 3 gekennzeichnet.

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

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 Metalldübel 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.

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.

3 Bescheinigung der Konformität des Produkts 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 Zuständigkeit

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.

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

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.

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 Zulassungsinhabers (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.

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

oder in Übereinstimmung mit dem

- CEN/TS 1992-4-5 "Bemessung der Verankerung von Befestigungen in Beton", Teil 4-5: "Dübel - Chemische Systeme",

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

Für die Innengewindeanker 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 3 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.

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 4,
 - 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.
- 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 Achsabständen ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammer- oder Pressluftbohren,
- bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,

¹⁰ Der EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors" ist in Englischer Sprache auf der website www.eota.eu veröffentlicht.

- Der Innengewindeanker und die Ankerstangen in den Größen M12 bis M30 dürfen, in Verbindung mit den Koaxialkartuschen der Größen 380 ml, 400 ml und 410 ml, in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden (kein Meerwasser),
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 6 und 7,
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens 0 °C (KM Winter) bzw. +5 °C (KM und KM Summer); die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht -5 °C (KM, KM Winter) sowie 0 °C (KM Summer); Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 5, Tabelle 5,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) für Innengewindeanker müssen der zugehörigen Stahlgüte und Festigkeitsklasse entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 3 und 4 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:

- Bohrenndurchmesser,
- Bohrlochtiefe,
- Nenndurchmesser des Stahlteils,
- Mindestverankerungstiefe,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Material und Festigkeitsklasse der Stahlteile entsprechend Anhang 5, Tabelle 4 übereinstimmen,
- Temperatur im Verankerungsgrund bei Setzen des Dübels,
- Zulässige Verarbeitungszeit des 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.

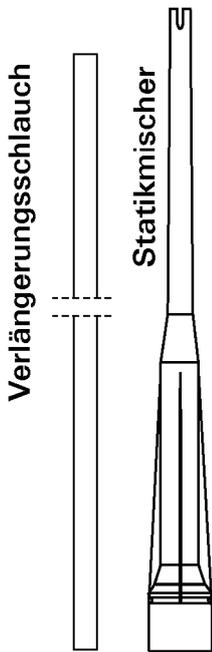
5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

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.

Georg Feistel
Abteilungsleiter

Beglaubigt



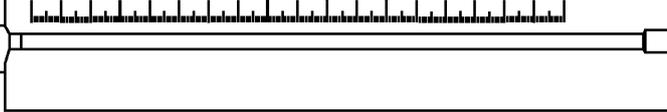
Verschlusskappe



Shuttle Kartusche

(Größen: 345 ml; 360 ml; 390 ml; 950 ml; 1100 ml; 1500 ml)

Aufdruck: KM Winter, KM, KM Summer, Verarbeitungshinweise, Kolbenwegskala, Verarbeitungs- und Aushärtezeiten (temperaturabhängig), Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweise



Verschlusskappe



Koaxial Kartusche

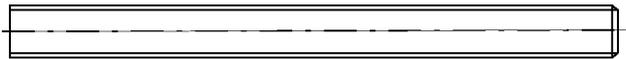
(Größen: 100 ml; 150 ml; 300 ml; 380 ml; 400 ml; 410 ml)

Aufdruck: KM Winter, KM, KM Summer, Verarbeitungshinweise, Kolbenwegskala, Verarbeitungs- und Aushärtezeiten (temperaturabhängig), Haltbarkeitsdatum, Gefahrenhinweise



Ankerstangen

Größe: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M30



Unterleg-
scheibe

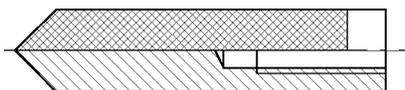


Sechskant-
mutter

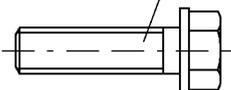


Innengewindeanker

Größe: M8, M10, M12, M16, M20



Schraube



Gewindestange



Unter-
leg-
scheibe



Sechs-
kant-
mutter



BTV Injektionssystem KM

Produkt

Anhang 1

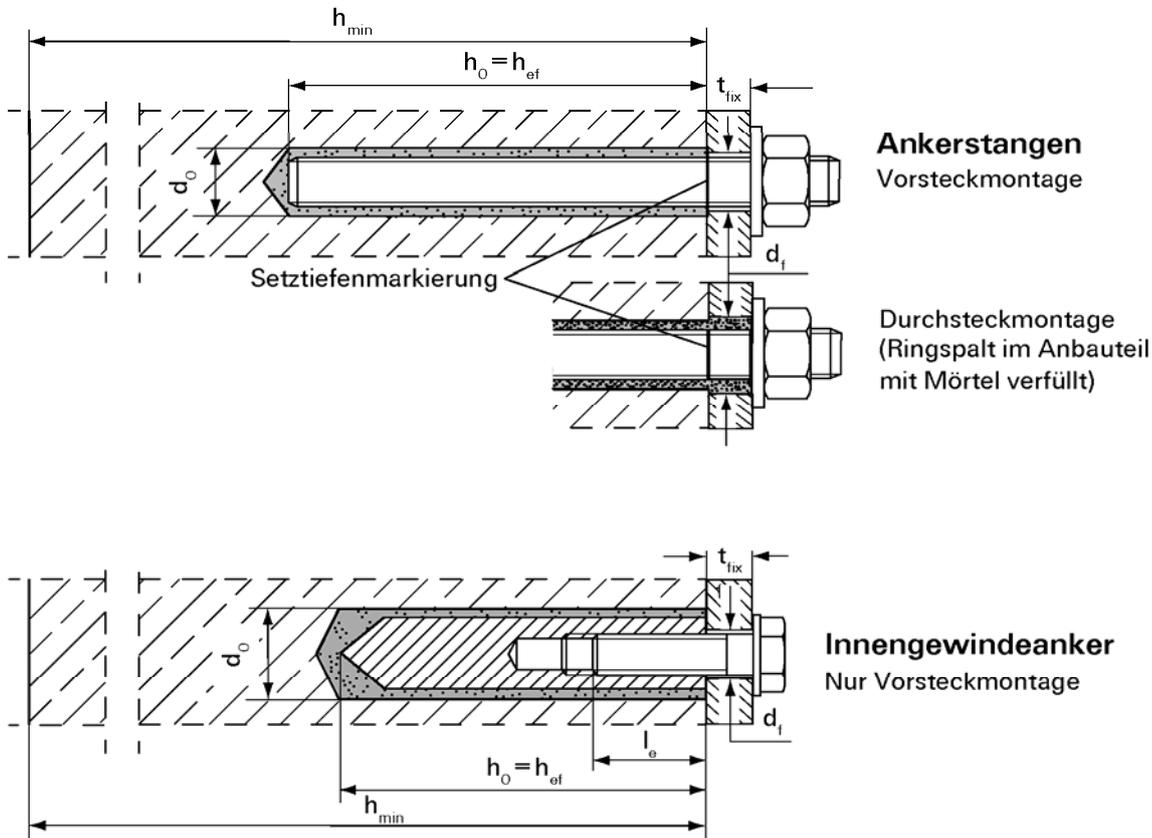


Tabelle 1: Anwendungsbereiche und Nutzungskategorien

		Maximale Langzeittemperatur	Maximale Kurzzeittemperatur
Temperaturbereich I:	-40°C bis +80°C	+50°C	+80°C
Temperaturbereich II:	-40°C bis +120°C	+72°C	+120°C
Nutzungskategorie	trockener Beton	feuchter Beton	wassergefülltes Bohrloch ¹⁾
Ankerstangen	M8 – M30		M12 – M30
Innengewindeanker RG MI	M8 – M20		

¹⁾ Nur für Koaxial-Kartuschen 380 ml, 400 ml und 410 ml.

BTV Injektionssystem KM

Einbauzustand
Anwendungsbereiche und Nutzungskategorien

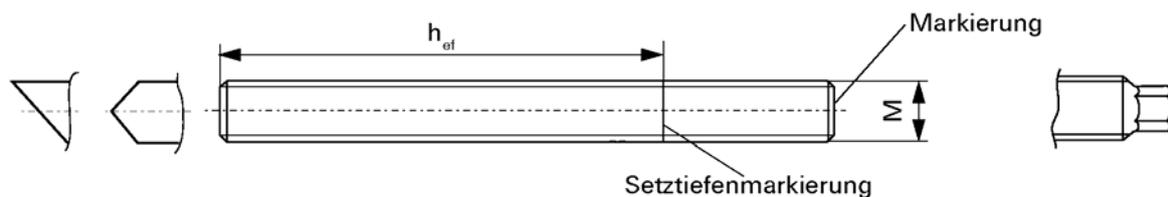
Anhang 2

Tabelle 2: Einbaubedingungen für Ankerstangen

Dübelgröße	[-]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Bohrerinnendurchmesser	d_o [mm]	10	12	14	18	24	28	35
Bohrlochtiefe	h_o [mm]	$h_o = h_{ef}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	64	80	96	128	160	192	240
	$h_{ef,max}$ [mm]	96	120	144	192	240	288	360
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	65	85	105	140
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil ¹⁾	Vorsteckmontage d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	33
	Durchsteckmontage d_f [mm]	11	14	16	20	26	30	40
Minimale Bauteildicke	h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30 (\geq 100)$			$h_{ef} + 2d_o$			
Maximales Montage-drehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	60	120	150	300
Dicke des Anbauteils	$t_{fix,min}$ [mm]	0						
	$t_{fix,max}$ [mm]	3000						

¹⁾ Für größere Bohrdurchmesser im anzuschließenden Bauteil siehe Kapitel 1.1 des TR 029

Ankerstange



Markierung:

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

BTV Injektionssystem KM

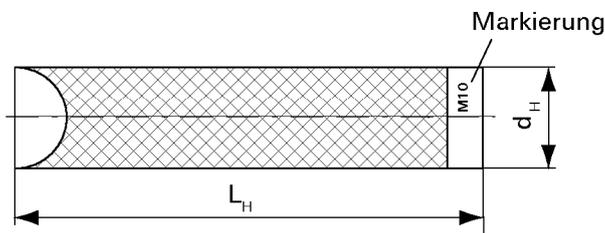
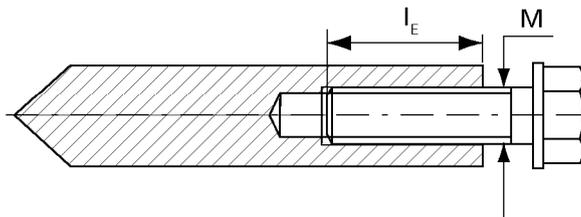
Ankerstangen
Dübelabmessungen und Einbaubedingungen

Anhang 3

Tabelle 3: Einbaubedingungen Innengewindeanker

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

Innengewindeanker



Markierung: Ankergrösse

z.B.: **M10**

Bei nichtrostendem Stahl zusätzlich **A4**

z.B.: **M10 A4**

Bei hochkorrosionsbeständigem Stahl

zusätzlich **C**

z.B.: **M10 C**

BTV Injektionssystem KM

Innengewindeanker
Dübelabmessungen und Einbaubedingungen

Anhang 4

Tabelle 4: 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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_g > 8\%$	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088 oder 1.4062 pr EN 10088:2011 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_g > 8\%$	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_g > 8\%$
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 ISO 4032	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 50; 70 oder 80 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	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 5: 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]	Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} [Minuten]			Systemtemperatur (Mörtel) [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work} [Minuten]		
	KM Winter	KM	KM Summer		KM Winter	KM	KM Summer
-5 bis ± 0	3 Stunden	24 Stunden	—	0	5	—	—
$\geq \pm 0$ 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

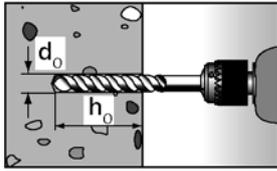
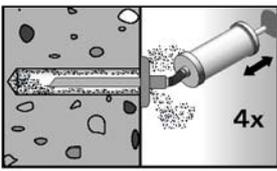
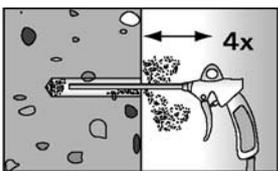
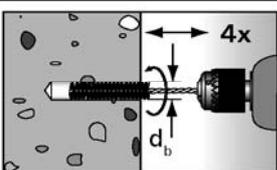
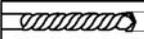
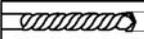
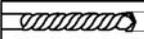
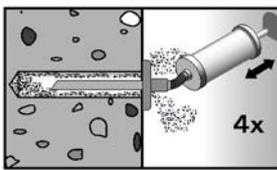
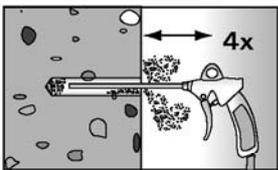
¹⁾ In feuchtem Verankerungsgrund oder wassergefülltem Bohrloch sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

BTV Injektionssystem KM

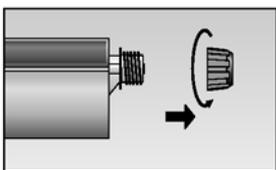
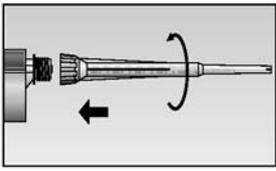
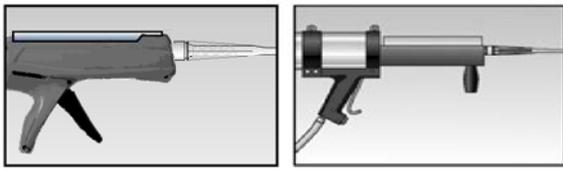
Materialien
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang 5

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabelle 1																						
2		$d_0 < 18\text{mm}$: Bohrloch viermal mit Handausbläser ausblasen.																						
		$d_0 \geq 18\text{mm}$: Bohrloch viermal mit ölfreier Druckluft ($p > 6\text{ bar}$) ausblasen.																						
3		Passende Stahlbürste in Bohrmaschine spannen und Bohrloch viermal ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden.																						
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>d_0 [mm]</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>24</td> <td>28</td> <td>32</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td></td> <td>d_b [mm]</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>26</td> <td>30</td> <td>40</td> <td>40</td> </tr> </table>		d_0 [mm]	10	12	14	18	20	24	28	32	35		d_b [mm]	11	14	16	20	25	26	30	40	40
	d_0 [mm]	10	12	14	18	20	24	28	32	35														
	d_b [mm]	11	14	16	20	25	26	30	40	40														
4		$d_0 < 18\text{mm}$: Bohrloch viermal mit Handausbläser ausblasen.																						
		$d_0 \geq 18\text{mm}$: Bohrloch viermal mit ölfreier Druckluft ($p > 6\text{ bar}$) ausblasen.																						

Kartuschenvorbereitung

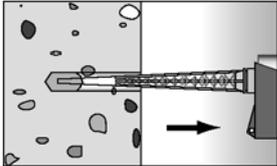
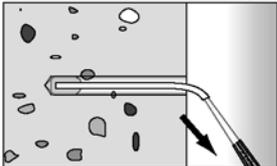
5		Verschlusskappe abschrauben.
6		Statikmischer auf- schrauben. (die Mischspi- rale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)
7		Kartusche in die Auspresspistole legen.
8		Einen etwa 10 cm langen Mörtel- strang auspressen, bis dieser gleich- mässig grau gefärbt ist. Nicht gleich- mässig gefärbter Mörtel härtet nicht aus und ist zu verwerfen.

BTV Injektionssystem KM

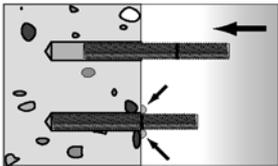
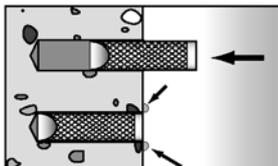
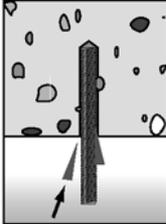
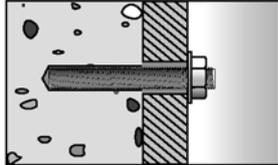
Montageanleitung
Teil 1

Anhang 6

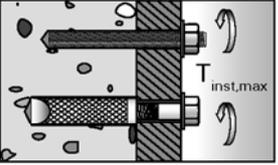
Mörtelinjektion

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

Montage Ankerstangen und Innengewindeanker

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_{cure} siehe Tabelle 5.
-----------	---	--

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

BTV Injektionssystem KM

Montageanleitung
Teil 2

Anhang 7

Tabelle 6: Bemessungsverfahren nach TR 029
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	
Stahlversagen									
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	29	43	79	123	177	281
		8.8 [kN]	30	47	68	126	196	282	449
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	50 [kN]	19	29	43	79	123	177	281
		Festigkeitsklasse 70 [kN]	26	41	59	110	172	247	393
	80 [kN]	30	47	68	126	196	282	449	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^1$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50						
		8.8 [-]	1,50						
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	50 [-]	2,86						
		Festigkeitsklasse 70 [-]	1,50 ³⁾ /1,87						
	80 [-]	1,60							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		8	10	12	16	20	24	30	
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton									
Temperaturbereich I ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	10	9,5	9,0	8,5	
Temperaturbereich II ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch									
Temperaturbereich I ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	—	—	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	
Temperaturbereich II ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	—	—	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$ ψ_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							
Betonausbruch									
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 ²⁾							

1) Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

3) Für Stahl C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

4) Siehe Anhang 2.

BTV Injektionssystem KM

Ankerstangen
Bemessungsverfahren nach TR 029
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 8

Tabelle 7: Bemessungsverfahren nach TR 029
Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Ankerstangen

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30			
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	9	15	21	39	61	89	141	
		8.8 [kN]	15	23	34	63	98	141	225	
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	9	15	21	39	61	89	141
		70 [kN]	13	20	30	55	86	124	197	
80 [kN]	15	23	34	63	98	141	225			
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse	5.8 [Nm]	19	37	65	166	324	561	1124	
		8.8 [Nm]	30	60	105	266	519	898	1799	
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [Nm]	19	37	65	166	324	561	1124
		70 [Nm]	26	52	92	233	454	785	1574	
80 [Nm]	30	60	105	266	519	898	1799			
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen										
$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,25							
		8.8 [-]	1,25							
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,38						
		70 [-]	1,25 ³⁾ /1,56							
80 [-]	1,33									
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite										
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 ²⁾								
Betonkantenbruch										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾								

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

²⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten.

³⁾ Für Stahl C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

BTV Injektionssystem KM

Ankerstangen
Bemessungsverfahren TR 029
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

Anhang 9

Tabelle 8: Verschiebungen der Ankerstangen unter Zuglast

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

¹⁾ Werte für $8d \leq h_{ef} \leq 12d$ können wie folgt berechnet werden:

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

δ_{NO1} für $h_{ef} = 8d$

$$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty1} \frac{h_{ef}}{8d}$$

$\delta_{N\infty1}$ für $h_{ef} = 8d$

Tabelle 9: Verschiebungen der Ankerstangen unter Querlast

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Temperaturbereich I -40°C / +80°C und Temperaturbereich II -40°C / +120°C								
Festigkeitsklassen 5.8 / A4-50 / C-50								
Querlast	V [kN]	5,1	8,1	11,8	21,9	34,2	49,1	78,3
Verschiebung	δ_{V0} [mm]	0,9	1,2	1,4	2,0	2,4	2,6	3,7
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm]	1,4	1,7	2,1	2,9	3,7	4,1	5,6
Festigkeitsklassen A4-70								
Querlast	V [kN]	5,9	9,3	13,5	25,2	39,3	56,4	89,9
Verschiebung	δ_{V0} [mm]	1,0	1,3	1,6	2,2	2,8	3,4	4,3
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm]	1,6	2,0	2,4	3,4	4,2	5,6	6,4
Festigkeitsklassen C-70 ¹⁾								
Querlast	V [kN]	7,3	11,6	16,9	31,4	49,0	70,4	112,2
Verschiebung	δ_{V0} [mm]	1,3	1,7	2,0	2,8	3,5	4,2	5,3
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm]	2,0	2,5	3,0	4,2	5,3	6,3	8,0
Festigkeitsklassen 8.8 / A4-80 / C-80								
Querlast	V [kN]	7,0	11,1	15,2	30,1	47,0	67,7	107,7
Verschiebung	δ_{V0} [mm]	1,2	1,6	1,9	2,8	3,3	3,6	5,1
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm]	1,9	2,3	2,9	4,0	5,1	5,6	7,7

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

BTV Injektionssystem KM

Ankerstangen
Verschiebungen

Anhang 10

Tabelle 10: Bemessung nach TR 029
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
Stahlversagen							
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 [-]	1,87				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonkantenbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200	
Charakteristische Werte in Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	30	40	60	95	
Charakteristische Werte in Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	35	50	60	95	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	20	25	35	50	75	
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}^0$	ψ_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				
Betonausbruch							
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 ²⁾					

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

³⁾ Siehe Anhang 2

BTV Injektionssystem KM

Bemessung nach TR 029
Innengewindeanker
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 11

Tabelle 11: Bemessung nach TR 029

Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Innengewindeankern

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

1) Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

2) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten.

BTV Injektionssystem KM

Bemessung nach TR 029
Innengewindeanker
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

Anhang 12

Tabelle 12: Verschiebung der Innengewindeanker unter Zuglast

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

Tabelle 13: Verschiebung der Innengewindeanker unter Querlast

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

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

BTV Injektionssystem KM

fischer Innengewindeanker RG MI
Verschiebungen

Anhang 13

Tabelle 14: Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30	
Stahlversagen									
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	29	43	79	123	177	281
		8.8 [kN]	30	47	68	126	196	282	449
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	50 [kN]	19	29	43	79	123	177	281
		70 [kN]	26	41	59	110	172	247	393
		80 [kN]	30	47	68	126	196	282	449
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50						
		8.8 [-]	1,50						
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	50 [-]	2,86						
		70 [-]	1,50 ³⁾ /1,87						
		80 [-]	1,60						
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		8	10	12	16	20	24	30	
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25									
Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton									
Temperaturbereich I ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	11	10	9,5	9,0	8,5	
Temperaturbereich II ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,5	9,5	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0	
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25									
Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch									
Temperaturbereich I ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	—	—	9,5	8,5	8,0	7,5	7,0	
Temperaturbereich II ⁴⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	—	—	7,5	7,0	6,5	6,0	6,0	
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr} [-]	10,1							
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$	ψ_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						
Betonausbruch									
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 ²⁾							

1) Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

3) Für Stahl C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

4) Siehe Anhang 2.

Verschiebungen siehe Anhang 10.

BTV Injektionssystem KM

Ankerstangen
Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 14

Tabelle 15: Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Ankerstangen

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30				
Stahlversagen ohne Hebelarm											
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	9	15	21	39	61	141			
		8.8 [kN]	15	23	34	63	98	141	225		
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	9	15	21	39	61	89	141	
			70 [kN]	13	20	30	55	86	124	197	
				80 [kN]	15	23	34	63	98	141	225
		Stahlversagen mit Hebelarm									
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse	5.8 [Nm]	19	37	65	166	324	561	1124		
		8.8 [Nm]	30	60	105	266	519	898	1799		
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [Nm]	19	37	65	166	324	561	1124	
			70 [Nm]	26	52	92	233	454	785	1574	
				80 [Nm]	30	60	105	266	519	898	1799
		Duktilitätsfaktor	k_2 [-]	0,8							
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen											
$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,25								
		8.8 [-]	1,25								
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,38							
			70 [-]	1,25 ³⁾ /1,56							
				80 [-]	1,33						
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite											
Faktor in Gleichung (27) CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3		k_3 [-]	2,0								
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾								
Betonkantenbruch		Siehe CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.3.4									
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾								

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

²⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten.

³⁾ Für Stahl C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

Verschiebungen siehe Anhang 10.

BTV Injektionssystem KM

Ankerstangen
Bemessungsverfahren CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

Anhang 15

Tabelle 16: Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5: 2009
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
Stahlversagen							
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 [-]	1,87				
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonkantenbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200	
Charakteristische Werte in Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	30	40	60	95	
Charakteristische Werte in Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	35	50	60	95	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) ³⁾	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	20	25	35	50	75	
Faktor für ungerissenen Beton	k_{ucr} [-]	10,1					
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}^0$	ψ_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				
Betonausbruch							
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 ²⁾					

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

³⁾ Siehe Anhang 2

Verschiebungen siehe Anhang 13.

BTV Injektionssystem KM

Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5: 2009
Innengewindeanker
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 16

Tabelle 17: Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5: 2009

Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Innengewindeankern

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	Festigkeits- klasse 5.8 [kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	62
		Festigkeits- klasse 8.8 [kN]	14,6	23,2	33,7	62,7	90
		Festigkeits- klasse A4 [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
		Festigkeits- klasse 70 C [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeits- klasse 5.8 [-]	1,25				
		Festigkeits- klasse 8.8 [-]	1,25				1,5
		Festigkeits- klasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeits- klasse 70 C [-]	1,56				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$	Festigkeits- klasse 5.8 [Nm]	20	39	68	173	337
		Festigkeits- klasse 8.8 [Nm]	30	60	105	266	519
		Festigkeits- klasse A4 [Nm]	26	52	92	232	454
		Festigkeits- klasse 70 C [Nm]	26	52	92	232	454
Duktilitätsfaktor	k_2 [-]	0,8					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeits- klasse 5.8 [-]	1,25				
		Festigkeits- klasse 8.8 [-]	1,25				
		Festigkeits- klasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeits- klasse 70 C [-]	1,56				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor in Gleichung (27) CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3		k_3 [-]	2,0				
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				
Betonkantenbruch		Siehe CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.3.4					
Teilsicherheitsbeiwert		$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾				

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

²⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten.

Verschiebungen siehe Anhang 13.

BTV Injektionssystem KM

Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5: 2009
Innengewindeanker
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

Anhang 17