



## Europäische Technische Zulassung ETA-11/0076

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	BERNER Verbundanker BCA <i>BERNER Chemical anchor BCA</i>
Zulassungsinhaber <i>Holder of approval</i>	Berner Trading Holding GmbH Bernerstraße 6 74653 Künzelsau DEUTSCHLAND
Zulassungsgegenstand und Verwendungszweck  <i>Generic type and use of construction product</i>	Verbunddübel in den Größen M8 bis M30 zur Verankerung im ungerissenen Beton  <i>Bonded anchor in the size of M8 to M30 for use in non-cracked concrete</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> 8. März 2011 <i>bis</i> 26. März 2013 <i>to</i>
verlängert <i>extended</i>	vom <i>from</i> 27. März 2013 <i>bis</i> 27. März 2018 <i>to</i>
Herstellwerke <i>Manufacturing plants</i>	Berner Herstellwerk 6  Berner manufacturing plant 6

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

27 Seiten einschließlich 18 Anhänge  
*27 pages including 18 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 Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>;
  - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann 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.

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

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

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

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

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

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

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

### 1 Beschreibung des Bauprodukts und des Verwendungszwecks

#### 1.1 Beschreibung des Produkts

Der BERNER Verbundanker BCA ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelpatrone BCA und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Gewindestange BCA M in den Größen M8 bis M30,
- einer Innengewindehülse MCS Plus I 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 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 trockenen oder nassen Beton oder in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher (kein Meerwasser) gesetzt werden. Der Dübel in der Größe M30 mit Standardreinigung darf in trockenem oder nassem Beton jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

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

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

#### Stahlteile aus 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 Industriatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

### Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl C:

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

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 3. Die in den Anhängen 1 bis 3 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind in den Anhängen 6 bis 18 angegeben.

Jede Mörtelpatrone BCA ist mit dem Herstellerkennzeichen und der Handelsbezeichnung gemäß Anhang 1 gekennzeichnet.

Jede Gewindestange BCA M ist mit der Festigkeitsklasse gemäß Anhang 2 gekennzeichnet.

Jede Innengewindehülse MCA Plus I ist mit dem Herstellerkennzeichen und mit der Nenngröße gemäß Anhang 2 gekennzeichnet. Jede Innengewindehülse MCS Plus I aus nichtrostendem Stahl ist zusätzlich mit der Bezeichnung "A4" gekennzeichnet. Jede Innengewindehülse MCS Plus I 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.

<sup>7</sup>

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

### 3 Bescheinigung der Konformität des Produkts und CE-Kennzeichnung

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

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

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

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

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

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

#### 3.2 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 Produktionssystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>9</sup>

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

###### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

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

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

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

<sup>9</sup> Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

### 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

- EOTA Technical Report TR 029 "Design of Bonded Anchors"<sup>10</sup>

oder in Übereinstimmung mit

- CEN/TS 1992-4:2009,

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

Für die Innengewindehülse MCS Plus I sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials nach und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 3 zu spezifizieren. Die minimale und maximale Einschraubtiefe  $l_E$  der Befestigungsschraube oder der Gewindestange für die Befestigung der Anbauteile muss den Anforderungen nach Anhang 2, Tabelle 1b 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 3, Tabelle 2,
  - 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 Hammerbohren,
- bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,

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

- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Montageanleitung des Herstellers nach Anhang 5  
Standard Bohrlochreinigung:  
Mindestens 4x Ausblasen mit Handausbläser,
- Premium Bohrlochreinigung:  
Mindestens 4x ausblasen, 4x bürsten und nochmals 4x ausblasen; ausblasen mit Handausbläser; bürsten mit vom Hersteller gelieferten Stahlbürsten; vor dem Ausbürsten säubern der Bürste und Überprüfung, ob der Bürstendurchmesser nach Anhang 4, Tabelle 4 eingehalten ist,
- Einsetzen der Mörtelpatrone in das hammergebohrte Bohrloch; Eintreiben der Gewindestange oder der Innengewindehülse durch gleichzeitiges Schlagen und Drehen mit entsprechendem Aufsatz; nach Erreichen der Markierung sofort ausschalten der Bohrmaschine, um ein Herausfordern des Mörtel zu vermeiden,
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens +5 °C; die Temperatur im Verankerungsgrund unterschreitet während der Aushärtung des Injektionsmörtels nicht -5 °C; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 3, Tabelle 3,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) für Innengewindehülsen müssen der zugehörigen Stahlgüte und Festigkeitsklasse entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 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 3, Tabelle 2 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 und Mörtelpatronen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +25 °C zu lagern.

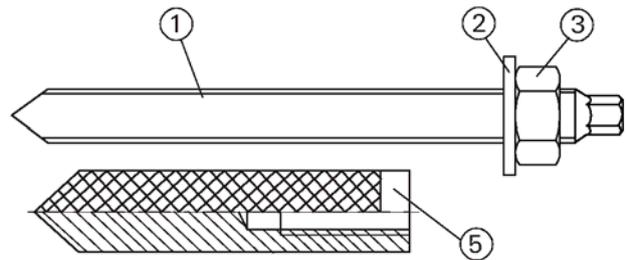
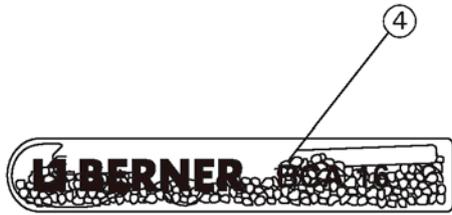
Mörtelpatronen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

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

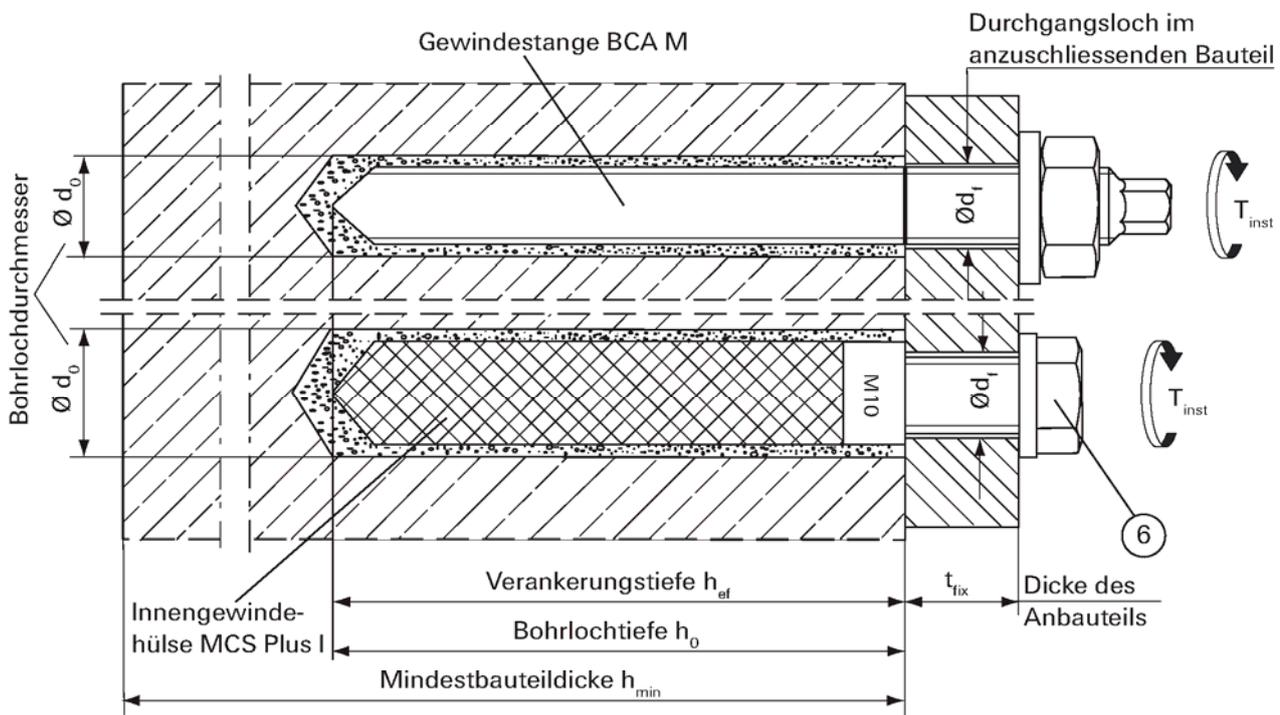
Die Montageanleitung muss darauf hinweisen, dass die Mörtelpatronen nur mit den entsprechenden Stahlteilen verwendet werden dürfen.

Georg Feistel  
Abteilungsleiter

Beglaubigt



- 1 Gewindestange BCA M      3 Mutter      5 Innengewindehülse MCS Plus I  
2 Unterlegscheibe      4 Mörtelpatrone BCA      6 Schraube



**Tabelle 1:** Anwendungsbereiche und Nutzungskategorien

		Maximale Langzeittemperatur	Maximale Kurzzeittemperatur
<b>Temperaturbereich I:</b>		-40°C bis +80°C	+50°C
<b>Temperaturbereich II:</b>		-40°C bis +120°C	+72°C
			+80°C
			+120°C
Nutzungskategorie	trockener Beton	feuchter Beton	wassergefülltes Bohrloch
Gewindestangen BCA M	M8 – M30 <sup>1)</sup>		M8 – M27 <sup>1)</sup> M30 <sup>2)</sup>
Innengewindehülse MCS Plus I	M8 – M20 <sup>2)</sup>		

<sup>1)</sup> Standard- und Premium- Reinigungsverfahren

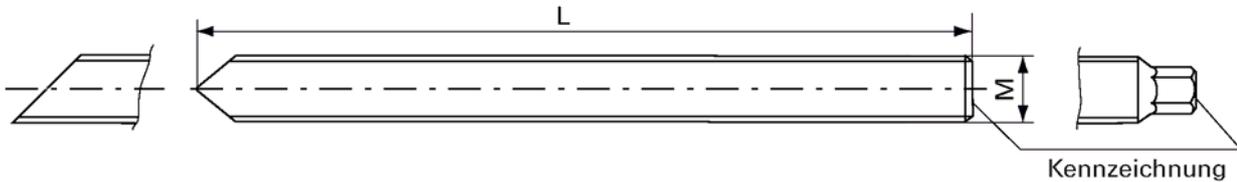
<sup>2)</sup> Nur Premium- Reinigungsverfahren

BERNER Verbundanker BCA

Produkt und Einbauzustand  
Anwendungsbereiche und Nutzungskategorien

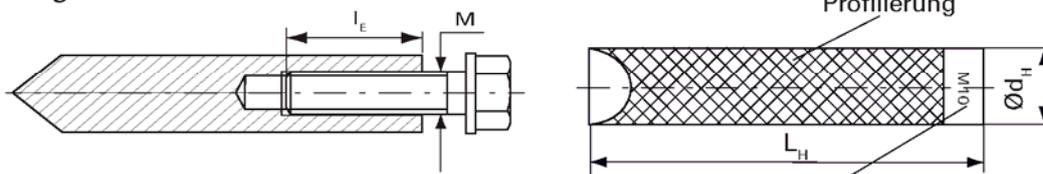
**Anhang 1**

### Gewindestange BCA M

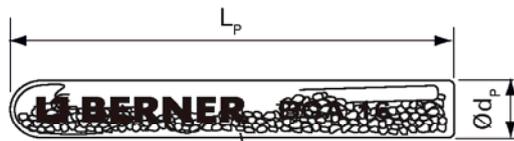


Kennzeichnung: Festigkeitsklasse 8.8 oder nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 80  
oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 80: •  
Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50  
oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 50: ••

### Innengewindehülse MCS Plus I



### Mörtelpatrone BCA



Prägung: Werkzeichen, Benennung, Dübelgröße

Markierung:

Ankergröße z.B.: **M10**

Bei nichtrostendem Stahl zusätzlich **A4**

z.B.: **M10 A4**

Bei hochkorrosionsbeständigem Stahl zusätzlich **C**

z.B.: **M10 C**

**Tabelle 1a:** Abmessungen der Gewindestangen BCA M und der zugehörigen Mörtelpatronen BCA

Dübelgröße	M8	M10	M12	M12E	M16	M16E	M20	M20E	M24	M24E	M27	M30
M [mm]	8	10	12		16		20		24		27	30
L <sup>1)</sup> [mm]	90	100	130	170	150	215	195	270	240	320	280	315
h <sub>ef</sub> [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
<b>Mörtelpatrone BCA</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>12E</b>	<b>16</b>	<b>16E</b>	<b>20</b>	<b>20E</b>	<b>24</b>	<b>24E</b>	<b>27</b>	<b>30</b>
Ø d <sub>p</sub> [mm]	8	10,5	12,5		16,5		23				27,5	
L <sub>p</sub> [mm]	85	90	97	120	95	123	160	215	190	250	210	260

<sup>1)</sup> Minimale Ankerlänge. Verschiedene Längen sind möglich.

**Tabelle 1b:** Abmessungen der Innengewindehülsen MCS Plus I und der zugehörigen Mörtelpatronen BCA

Dübelgröße (M)	M8	M10	M12	M16	M20	
Ø d <sub>H</sub> [mm]	12	16	18	22	28	
L <sub>H</sub> = h <sub>ef</sub> [mm]	90		125	160	200	
l <sub>E</sub>	l <sub>E,min</sub> [mm]	8	10	12	16	20
	l <sub>E,max</sub> [mm]	18	23	26	35	45
<b>Mörtelpatrone BCA</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>16E</b>		<b>20</b>	
Ø d <sub>p</sub> [mm]	12,5	14,5	16,5	23		
L <sub>p</sub> [mm]	97		123	160		

BERNER Verbundanker BCA

Dübelabmessungen

Anhang 2

**Tabelle 2: Werkstoffe**

Benennung	Material		
	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbeständiger Stahl C
Gewindestangen BCA M	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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$	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 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529 EN 10088 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 8\%$
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 Innengewindehülse MCS Plus I	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 3: Wartezeiten bis zum Aufbringen der Last**

Temperatur im Verankerungsgrund	minimale Wartezeit <sup>1)</sup> $t_{cure}$
- 5°C bis $\pm 0^\circ\text{C}$	4 h
> $\pm 0^\circ\text{C}$ bis +10°C	45 Min
> +10°C bis +20°C	20 Min
> +20°C	10 Min

<sup>1)</sup> Im feuchten Baustoff und wassergefüllten Bohrloch sind die angegebenen Wartezeiten zu verdoppeln.

BERNER Verbundanker BCA

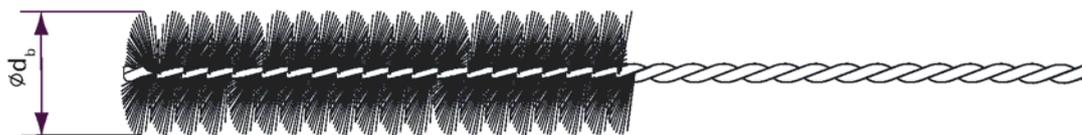
Werkstoffe  
Aushärtezeiten

**Anhang 3**

**Tabelle 4:** Montagekennwerte

Gewindestangen BCA M												
Dübelgröße	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Bohrer- Nenndurchmesser $d_o$ [mm]	10	12	14		18		25		28		32	35
Bohrerschneiden- durchmesser $d_{cut}$ [mm]	10,5	12,5	14,5		18,5		25,55		28,55		32,7	35,7
Bohrlochtiefe $h_o$ [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil $d_i \leq$ [mm]	9	12	14		18		22		26		30	33
Bürsten- durchmesser $d_b$ [mm]	11	14	16		20		27		30		40	40
Maximales Montage- drehmoment $T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40		60		120		150		200	300
Dicke des Anbauteils $t_{fix}$	min [mm]	0										
	max [mm]	1500										
Innengewindehülsen MCS Plus I												
Dübelgröße	M8		M10		M12		M16		M20			
Bohrer- Nenndurchmesser $d_o$ [mm]	14		18		20		24		32			
Bohrerschneiden- durchmesser $d_{cut}$ [mm]	14,5		18,5		20,55		24,55		32,7			
Bohrlochtiefe $h_o$ [mm]	90		90		125		160		200			
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil $d_i \leq$ [mm]	9		12		14		18		22			
Bürsten- durchmesser $d_b$ [mm]	16		20		25		26		40			
Maximales Montage- drehmoment $T_{inst,max}$ [Nm]	10		20		40		60		120			

Stahlbürste



BERNER Verbundanker BCA

Montagekennwerte

**Anhang 4**

### Montage der Gewindestangen BCA M und der Innengewindehülsen MCS Plus I

1		Bohrloch erstellen; $h_0$ und $d_0$ siehe Tabelle 4
2		Bohrloch reinigen Standard 4x
2		Bohrloch reinigen Premium 4x 4x 4x
3		Mörtelpatrone in das gereinigte Bohrloch einführen.
4		Gewindestange BCA M / Innengewindehülse MCS Plus I mit Bohrmaschine drehend - schlagend in das Bohrloch einbringen. Beim Erreichen des Bohrlochgrundes Schlagbohrmaschine/ Bohrhammer sofort abschalten.
5		Beim Erreichen der Setztiefenmar- kierung muß Überschußmörtel am Bohrlochmund austreten.
<p>Aushärtezeiten <math>t_{\text{cure}}</math> (siehe Tabelle 3) abwarten.</p>		
6		Montage des Befestigungsge- genstandes. Drehmomente $T_{\text{inst}}$ siehe Tabelle 4.

BERNER Verbundanker BCA

Montageanleitung

Anhang 5

**Tabelle 5:** Minimale Abstände und minimale Bauteildicken

<b>Gewindestangen BCA M</b>							
<b>Dübelgröße</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M12 E</b>	<b>M16</b>	<b>M16 E</b>
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	80	90	110	150	125	190
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	110	120	150	200	160	250
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	75	65	95
<b>Dübelgröße</b>		<b>M20</b>	<b>M20E</b>	<b>M24</b>	<b>M24E</b>	<b>M27</b>	<b>M30</b>
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	170	240	210	290	250	280
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	220	300	280	380	330	370
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	85	120	105	145	125	140
<b>Innengewindehülsen MCS Plus I</b>							
<b>Dübelgröße</b>		<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	90	90	125	160	200	
Minimale Bauteildicke	$h_{min}$ [mm]	120	120	170	220	270	
Minimaler Achs- und Randabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	45	45	60	80	100	

BERNER Verbundanker BCA

Minimale Achs- und Randabstände  
Minimale Bauteildicken

**Anhang 6**

**Tabelle 6:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M.  
Bemessungsverfahren nach TR 029 (Standard Reinigungsverfahren)

Stahlversagen															
Dübelgröße			M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292	
		8.8 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449	
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292
		70 [kN]	26	41	59		110		172		247		322	393	
		80 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	Festigkeitsklasse	5.8 [-]							1,50						
		8.8 [-]							1,50						
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]							2,86					
		70 [-]							1,50 <sup>4)</sup> /1,87						
		80 [-]							1,60						
Herausziehen und Betonausbruch															
Rechnerischer Durchmesser d [mm]			8	10	12		16		20		24		27	30	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]			80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton und wassergefülltes Bohrloch															
Temperaturbereich I <sup>5)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			8	7,5				6,5				6,5 <sup>3)</sup>			
Temperaturbereich II <sup>5)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			6	7				6				6 <sup>3)</sup>			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$	$\psi_c$	C25/30 [-]							1,06						
		C30/37 [-]							1,14						
		C35/45 [-]							1,22						
		C40/50 [-]							1,27						
		C45/55 [-]							1,31						
		C50/60 [-]							1,35						
Spalten															
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$								1,0 $h_{ef}$						
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$								4,6 $h_{ef}$ - 1,8 h						
	$h / h_{ef} \leq 1,3$								2,26 $h_{ef}$						
Achsabstand $s_{cr,sp}$ [mm]								2 $c_{cr,sp}$							
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup> [-]								1,80 <sup>2)</sup>							

<sup>1)</sup>Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

<sup>3)</sup>Nur Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton.

<sup>4)</sup>Für Stahl C:  $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

<sup>5)</sup>Siehe Anhang 1.

BERNER Verbundanker BCA

Bemessungsverfahren nach TR 029  
Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M  
Standard Reinigungsverfahren / Achs- und Randabstände

Anhang 7

**Tabelle 7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M Bemessungsverfahren nach TR 029 (Premium Reinigungsverfahren)**

Stahlversagen															
Dübelgröße			M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292	
		8.8 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449	
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	19	30	44		82		127		183		239	292
		70 [kN]	26	41	59		110		172		247		322	393	
		80 [kN]	29	46	67		126		196		282		368	449	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50												
		8.8 [-]	1,50												
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86											
		70 [-]	1,50 <sup>5)</sup> /1,87												
		80 [-]	1,60												
Herausziehen und Betonausbruch															
Rechnerischer Durchmesser d [mm]			8	10	12		16		20		24		27	30	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]			80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton															
Temperaturbereich I <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			11		10		9,5		9,0		8,5		8,0		
Temperaturbereich II <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			10	9,5	8		7,5		7		6,5				
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch															
Temperaturbereich I <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			9,0		10,0			9,5		9,0		8,5			
Temperaturbereich II <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]			8,0		9,0			8,5		8,0		7,5			
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$	$\psi_c$	C25/30 [-]	1,06												
		C30/37 [-]	1,14												
		C35/45 [-]	1,22												
		C40/50 [-]	1,27												
		C45/55 [-]	1,31												
		C50/60 [-]	1,35												
Spalten															
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$		1,0 $h_{ef}$												
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$		4,6 $h_{ef}$ - 1,8 h												
	$h / h_{ef} \leq 1,3$		2,26 $h_{ef}$												
Achsabstand $s_{cr,sp}$ [mm]			2 $c_{cr,sp}$												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup>	trocken und feucht [-]		1,8 <sup>2)</sup>			1,5 <sup>3)</sup>									
	wassergefüllt [-]		2,1 <sup>4)</sup>												

<sup>1)</sup> Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

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

<sup>4)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,4$  ist enthalten.

<sup>5)</sup> Für Stahl C:  $f_{yk} = 700 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

<sup>6)</sup> Siehe Anhang 1.

BERNER Verbundanker BCA

Bemessungsverfahren nach TR 029  
Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M  
Premium Reinigungsverfahren / Achs- und Randabstände

Anhang 8

**Tabelle 8:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M  
Bemessungsverfahren nach TR 029

Dübelgröße	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280	
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>													
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	9	15	21		39		61		89	115	141	
	8.8 [kN]	15	23	34		63		98		141	184	225	
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	9	15	21		39		61		89	115	141	
	Festigkeitsklasse 70 [kN]	13	20	30		55		86		124	161	197	
Festigkeitsklasse 80 [kN]	15	23	34		63		98		141	184	225		
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>													
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse 5.8 [Nm]	19	37	65		166		324		561	833	1124	
	8.8 [Nm]	30	60	105		266		519		896	1333	1797	
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	19	37	65		166		324		561	833	1124	
	Festigkeitsklasse 70 [Nm]	26	52	92		232		454		784	1167	1573	
Festigkeitsklasse 80 [Nm]	30	60	105		266		519		898	1333	1797		
<b>Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen</b>													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{(1)}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]							1,25					
	8.8 [-]							1,25					
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C							2,38					
	Festigkeitsklasse 70 [-]							1,25 <sup>3)</sup> / 1,56					
Festigkeitsklasse 80 [-]							1,33						
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>													
Faktor in Gleichung (5.7) nach TR 029, Abschnitt 5.2.3.3	k [-]						2,0						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{(1)}$ [-]						1,5 <sup>2)</sup>						
<b>Betonkantenbruch</b>													
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{(1)}$ [-]						siehe Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.4						
						1,5 <sup>2)</sup>							

<sup>1)</sup> Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

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

BERNER Verbundanker BCA

Bemessungsverfahren nach TR 029  
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit  
von Gewindestangen BCA M

**Anhang 9**

**Tabelle 9:** Verschiebung der Gewindestangen BCA M unter zentrischem Zug.

Dübelgröße	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Zuglast im ungerissenen Beton. N [kN]	10,5	14,8	19,7	26,9	29,9	45,5	48,3	68,2	67,9	93,7	90,9	106,8
Verschiebung $\delta_{N0}$ [mm/N/mm <sup>2</sup> ]	0,02					0,03					0,06	
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/N/mm <sup>2</sup> ]	0,05					0,08					0,15	

Berechnung der charakteristischen Verschiebung mit  $\delta_N = (\delta_{N0} \cdot \tau_{sd}) / 1,4$

**Tabelle 10:** Verschiebung der Gewindestangen BCA M unter Querlast

Dübelgröße	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Festigkeitsklasse 5.8												
Verschiebung $\delta_{v0}$ [mm/kN]	0,45	0,25	0,2		0,1		0,06		0,05		0,04	0,03
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,7	0,4	0,3		0,15		0,09		0,08		0,06	0,05
Festigkeitsklasse 8.8												
Verschiebung $\delta_{v0}$ [mm/kN]	0,4	0,2	0,15		0,08		0,05		0,04		0,04	0,03
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,6	0,3	0,22		0,12		0,07		0,06		0,06	0,04
A4 / C; Festigkeitsklasse 50												
Verschiebung $\delta_{v0}$ [mm/kN]	0,3	0,26	0,12		0,06		0,03		0,03		0,02	0,02
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,45	0,4	0,18		0,09		0,04		0,04		0,03	0,03
A4 / C; Festigkeitsklasse 70 <sup>1)</sup>												
Verschiebung $\delta_{v0}$ [mm/kN]	0,4	0,25	0,2		0,09		0,06		0,05		0,04	0,03
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,6	0,4	0,3		0,14		0,09		0,07		0,06	0,05
A4 / C; Festigkeitsklasse 80												
Verschiebung $\delta_{v0}$ [mm/kN]	0,4	0,2	0,15		0,08		0,05		0,04		0,04	0,03
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,6	0,3	0,22		0,12		0,07		0,06		0,06	0,04

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

Berechnung der charakteristischen Verschiebung mit  $\delta_v = (\delta_{v0} \cdot V_{sd}) / 1,4$

BERNER Verbundanker BCA

Verschiebungen Gewindestangen BCA M

**Anhang 10**

**Tabelle 11:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit und das Spalten für Innengewindehülsen MCS Plus I. Bemessungsverfahren TR 029 (nur Premiumreinigung).

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	19	29	43	79	123
		Festigkeitsklasse 8.8 [kN]	29	47	68	108	179
		Festigkeitsklasse A4 [kN]	26	41	59	110	172
		Festigkeitsklasse 70 C [kN]	26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,87				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,87				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonkantenbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	$d_H$ [mm]	12	16	18	22	28	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	90	90	125	160	200	
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton</b>							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	35	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	20	30	40	60	95	
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch</b>							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	35	50	60	115	
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}^0$	$\psi_c$	C25/30 [-]	1,06				
		C30/37 [-]	1,14				
		C35/45 [-]	1,22				
		C40/50 [-]	1,27				
		C45/55 [-]	1,31				
		C50/60 [-]	1,35				
<b>Betonausbruch</b>							
Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 h_{ef}$				
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2c_{cr,sp}$					
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$	trocken/feucht [-]	$1,5^{2)}$					
	wassergefüllt [-]	$2,1^{3)}$					

<sup>1)</sup> Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

<sup>3)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten.

<sup>4)</sup> Siehe Anhang 1.

BERNER Verbundanker BCA

Charakteristische Zugtragfähigkeit  
für Innengewindehülsen MCS Plus I  
Bemessungsverfahren nach TR 029

**Anhang 11**

**Tabelle 12:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Innengewindehülsen MCS Plus I. Bemessungsverfahren nach TR 029.

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

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

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

BERNER Verbundanker BCA

Charakteristische Querkzugtragfähigkeit  
von Innengewindehülsen MCS Plus I  
Bemessungsverfahren nach TR 029

**Anhang 12**

**Tabelle 13 :** Verschiebung von Innengewindehülsen MCS Plus I unter zentrischem Zug

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20
Zuglast im ungerissenen Beton	N [kN]	14,0	18,5	28,3	36,4	58,0
Verschiebung	$\delta_{v0}$ [mm]	0,2	0,30			
Verschiebung	$\delta_{v90}$ [mm]	0,5	0,75			

Berechnung der charakteristischen Verschiebung mit  $\delta_N = (\delta_{N0} \cdot \tau_{sd}) / 1,4$

**Tabelle 14 :** Verschiebung von Innengewindehülsen MCS Plus I unter Querlast

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20
Festigkeitsklasse 5.8	Querlast V [kN]	5,3	8,5	12,3	22,8	35,7
Verschiebung	$\delta_{v0}$ [mm]	2,4		2,2		
Verschiebung	$\delta_{v90}$ [mm]	3,6		3,3		
Festigkeitsklasse 8.8	Querlast V [kN]	8,2	13	18,9	35,1	51
Verschiebung	$\delta_{v0}$ [mm]	3,1	3,7	2,8		
Verschiebung	$\delta_{v90}$ [mm]	4,7		4,3		
A4; Festigkeitsklasse 70	Querlast V [kN]	5,9	9,3	13,5	25,1	39,2
Verschiebung	$\delta_{v0}$ [mm]	2,3		2,4		
Verschiebung	$\delta_{v90}$ [mm]	3,4		3,6		
C; Festigkeitsklasse 70	Querlast V [kN]	7,3	11,6	16,9	31,3	49
Verschiebung	$\delta_{v0}$ [mm]	2,8		3,0		
Verschiebung	$\delta_{v90}$ [mm]	4,3		4,5		

Berechnung der charakteristischen Verschiebung mit  $\delta_V = (\delta_{v0} \cdot V_{sd}) / 1,4$

BERNER Verbundanker BCA

Verschiebungen Innengewindehülsen MCS Plus I

**Anhang 13**

**Tabelle 15:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009 (Standard Reinigungsverfahren)

Stahlversagen														
Dübelgröße		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	30	44	82	127	183	239	292				
		8.8 [kN]	29	46	67	126	196	282	368	449				
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	19	30	44	82	127	183	239	292			
		70 [kN]	26	41	59	110	172	247	322	393				
	80 [kN]	29	46	67	126	196	282	368	449					
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50											
		8.8 [-]	1,50											
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86										
		70 [-]	1,50 <sup>4)</sup> /1,87											
	80 [-]	1,60												
Herausziehen und Betonausbruch														
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		8	10	12	16	20	24	27	30					
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]		80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton und wassergefülltes Bohrloch														
Temperaturbereich I <sup>5)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		8	7,5				6,5				6,5 <sup>3)</sup>			
Temperaturbereich II <sup>5)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		6	7				6				6 <sup>3)</sup>			
Faktor für ungerissenen Beton $k_{ucr}$ [-]		10,1												
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$	$\Psi_c$	C25/30 [-]	1,06											
		C30/37 [-]	1,14											
		C35/45 [-]	1,22											
		C40/50 [-]	1,27											
		C45/55 [-]	1,31											
		C50/60 [-]	1,35											
Spalten														
Randabstand $c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	1,0 $h_{ef}$												
	$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	4,6 $h_{ef}$ - 1,8 h												
	$h / h_{ef} \leq 1,3$	2,26 $h_{ef}$												
Achsabstand $s_{cr,sp}$ [mm]	2 $c_{cr,sp}$													
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup> [-]	1,80 <sup>2)</sup>													

<sup>1)</sup>Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

<sup>3)</sup>Nur Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton.

<sup>4)</sup>Für Stahl C mit  $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

<sup>5)</sup>Siehe Anhang 1.

Verschiebungen siehe Anhang 10.

BERNER Verbundanker BCA

Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009  
Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M  
Standard Reinigungsverfahren / Achs- und Randabstände

**Anhang 14**

**Tabelle 16:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M. Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009 (Premium Reinigungsverfahren)

Stahlversagen														
Dübelgröße		M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30	
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	30	44	82	127	183	239	292				
		8.8 [kN]	29	46	67	126	196	282	368	449				
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	19	30	44	82	127	183	239	292			
		70 [kN]	26	41	59	110	172	247	322	393				
	80 [kN]	29	46	67	126	196	282	368	449					
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50											
		8.8 [-]	1,50											
	nichtrostender Stahl A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86										
		70 [-]	1,50 <sup>5)</sup> /1,87											
	80 [-]	1,60												
Herausziehen und Betonausbruch														
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		8	10	12	16	20	24	27	30					
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]		80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280	
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton														
Temperaturbereich I <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		11	10	9,5	9,0	8,5	8,0							
Temperaturbereich II <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		10	9,5	8	7,5	7	6,5							
Charakteristische Verbundspannung in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch														
Temperaturbereich I <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		9,0	10,0	9,5	9,0	8,5	8,0							
Temperaturbereich II <sup>6)</sup> $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm <sup>2</sup> ]		8,0	9,0	8,5	8,0	7,5	7,0							
Faktor für ungerissenen Beton $k_{ucr}$ [-]		10,1												
Erhöhungsfaktoren für $\tau_{Rk,ucr}$	$\Psi_c$	C25/30 [-]	1,06											
		C30/37 [-]	1,14											
		C35/45 [-]	1,22											
		C40/50 [-]	1,27											
		C45/55 [-]	1,31											
		C50/60 [-]	1,35											
Spalten														
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 $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ <sup>1)</sup>	trocken und feucht [-]	1,8 <sup>2)</sup>	1,5 <sup>3)</sup>											
	wassergefüllt [-]	2,1 <sup>4)</sup>												

<sup>1)</sup> Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

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

<sup>4)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,4$  ist enthalten.

<sup>5)</sup> Für Stahl C:  $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$ ;  $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$

<sup>6)</sup> Siehe Anhang 1.

Verschiebungen siehe Anhang 10

BERNER Verbundanker BCA

Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009  
Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M  
Premium Reinigungsverfahren / Achs- und Randabstände

Anhang 15

**Tabelle 17:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M.  
Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009

Dübelgröße	M8	M10	M12	M12 E	M16	M16 E	M20	M20 E	M24	M24 E	M27	M30
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [mm]	80	90	110	150	125	190	170	240	210	290	250	280
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>												
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	9	15	21		39		61		89	115	141
	8.8 [kN]	15	23	34		63		98		141	184	225
	nichtrostender Stahl A4	9	15	21		39		61		89	115	141
	Festigkeitsklasse 70 [kN]	13	20	30		55		86		124	161	197
und Stahl C	15	23	34		63		98		141	184	225	
<b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>												
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse 5.8 [Nm]	19	37	65		166		324		561	833	1124
	8.8 [Nm]	30	60	105		266		519		896	1333	1797
	nichtrostender Stahl A4	19	37	65		166		324		561	833	1124
	Festigkeitsklasse 70 [Nm]	26	52	92		232		454		784	1167	1573
und Stahl C	30	60	105		266		519		898	1333	1797	
Duktilitätsfaktor $k_2$ [-]	0,8											
<b>Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen</b>												
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,25										
	8.8 [-]	1,25										
	nichtrostender Stahl A4	2,38										
	Festigkeitsklasse 70 [-]	1,25 <sup>3)</sup> / 1,56										
und Stahl C	1,33											
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>												
Faktor in Gleichung (27) CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt 6.3.3	$k_3$ [-]	2,0										
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 <sup>2)</sup>										
<b>Betonkantenbruch</b>												
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	siehe CEN/TS 1992-4-5, Kapitel 6.3.4										
		1,5 <sup>2)</sup>										

<sup>1)</sup> Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

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

Verschiebungen siehe Anhang 10.

BERNER Verbundanker BCA

Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009  
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit  
von Gewindestangen BCA M

**Anhang 16**

**Tabelle 18:** Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit und das Spalten für Innengewindehülsen MCS Plus I. Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009 (nur Premiumreinigung).

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
<b>Stahlversagen</b>							
Charakteristische Tragfähigkeit mit Schraube	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	19	29	43	79	123
		Festigkeitsklasse 8.8 [kN]	29	47	68	108	179
		Festigkeitsklasse A4 [kN]	26	41	59	110	172
		Festigkeitsklasse 70 C [kN]	26	41	59	110	172
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,87				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,87				
<b>Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonkantenbruch</b>							
Rechnerischer Durchmesser	$d_H$ [mm]	12	16	18	22	28	
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	90	90	125	160	200	
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: trockener und feuchter Beton</b>							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	35	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	20	30	40	60	95	
<b>Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25; Nutzungskategorie: wassergefülltes Bohrloch</b>							
Temperaturbereich I (-40°C / +80°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	30	40	50	75	115	
Temperaturbereich II (-40°C / +120°C) <sup>4)</sup>	$N_{Rk,p}^0$ [kN]	25	35	50	60	115	
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr}$ [-]	10,1					
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}^0$	$\psi_c$	C25/30 [-]	1,06				
		C30/37 [-]	1,14				
		C35/45 [-]	1,22				
		C40/50 [-]	1,27				
		C45/55 [-]	1,31				
		C50/60 [-]	1,35				
<b>Betonausbruch</b>							
Randabstand	$c_{cr,sp}$ [mm]	$h / h_{ef} \geq 2,0$	$1,0 h_{ef}$				
		$2,0 > h / h_{ef} > 1,3$	$4,6 h_{ef} - 1,8 h$				
		$h / h_{ef} \leq 1,3$	$2,26 h_{ef}$				
Achsabstand	$s_{cr,sp}$ [mm]	$2c_{cr,sp}$					
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$		trocken/feucht [-]	$1,5^{2)}$				
		wassergefüllt [-]	$2,1^{3)}$				

1) Nur gültig, wenn andere nationale Regelungen fehlen.

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

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

4) Siehe Anhang 1.

Verschiebungen siehe Anhang 13

BERNER Verbundanker BCA

Charakteristische Zugtragfähigkeit  
für Innengewindehülsen MCS Plus I  
Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009

**Anhang 17**

**Tabelle 19:** Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Innengewindehülsen MCS Plus I.  
Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009

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

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

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

Verschiebungen siehe Anhang 13.

BERNER Verbundanker BCA

Charakteristische Querkzugtragfähigkeit  
von Innengewindehülsen MCS Plus I  
Bemessungsverfahren nach CEN/TS 1992-4-5: 2009

**Anhang 18**