



Europäische Technische Zulassung ETA-11/0033

Handelsbezeichnung
Trade name

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond
BERNER Multicompoundsystem MCS Diamond

Zulassungsinhaber
Holder of approval

Berner AG
Bernerstraße 6
74653 Künzelsau
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand
und Verwendungszweck

Verbunddübel in den Größen \varnothing 8 mm bis \varnothing 40 mm zur Verankerung im Beton

*Generic type and use
of construction product*

Bonded anchor in the size of \varnothing 8 mm to \varnothing 40 mm for use in concrete

Geltungsdauer:
Validity: vom
from
bis
to

14. März 2011
16. Februar 2015

Herstellwerke
Manufacturing plants

Berner Herstellwerk 6
Berner manufacturing plant 6

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 die Verordnung vom 31. Oktober 2006⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann 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 2006, S. 2407, 2416

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel MCS Diamond und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Gewindestange MCS Plus A in den Größen M8 bis M30,
- einer Innengewindehülse MCS Plus I in den Größen M8 bis M20,
- einem Bewehrungsstab mit Durchmesser 8 bis 40 mm oder
- einem Bewehrungsanker BRA in den Größen Durchmesser 12 bis 24 mm.

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

Im Anhang 1 und 2 sind Produkt und Anwendungsbereich dargestellt.

1.2 Verwendungszweck

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen der Verankerungen zu einer Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen und/oder erheblichen wirtschaftlichen Folgen führt. Der Brandschutz (wesentliche Anforderung 2) ist durch diese europäische technische Zulassung nicht erfasst. Der Dübel darf nur für Verankerungen unter vorwiegend 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.

Der Dübel darf im gerissenen oder ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel darf in trockenen oder nassen Beton gesetzt werden.

Der Dübel darf in den folgenden Temperaturbereichen verwendet werden:

Temperaturbereich I:	-40 °C bis +60 °C	(max. Langzeit-Temperatur +35 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +60 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C bis +72 °C	(max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +72 °C)

Stahlteile aus verzinktem Stahl:

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

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl:

Die Stahlteile aus nichtrostendem Stahl mit der Prägung A4 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:

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

Stahlteile aus Betonstahl:

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

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

2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben der Anhänge 1 bis 7. Die in den Anhängen 1 bis 7 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation⁷ dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

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

Die zwei Komponenten des Injektionsmörtels werden unvermischt in Mörtelkartuschen der Größe 390 ml, 585 ml oder 1100 ml gemäß Anhang 1 geliefert. Jede Mörtelkartusche ist mit dem Aufdruck "MCS Diamond", Verarbeitungshinweisen, Haltbarkeitsdauer, Aushärtezeit, Verarbeitungszeit (temperaturabhängig) und Gefahrenhinweisen gekennzeichnet.

Jede Gewindestange MCS Plus A ist mit dem Herstellerkennzeichen und mit der Festigkeitsklasse gemäß Anhang 3 gekennzeichnet.

Jeder Innengewindehülse MCS Plus I ist mit dem Herstellerkennzeichen und mit der Nenngröße gemäß Anhang 4 gekennzeichnet.

Jeder Bewehrungsanker BRA ist mit dem Herstellerkennzeichen und dem Handelsnamen gemäß Anhang 7 gekennzeichnet.

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl sind zusätzlich mit der Bezeichnung "A4" gekennzeichnet. Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl sind zusätzlich mit der Bezeichnung "C" gekennzeichnet.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Angaben nach Anhang 6 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf auf der Baustelle erfolgen.

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.

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 1.

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

3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission⁸ ist das System 2(i) (bezeichnet als System 1) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

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

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

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

3.2 Zuständigkeiten

3.2.1 Aufgaben des Herstellers

3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

⁸ Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996.

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

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 1),
- Größe.

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.

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

4.1 Herstellung

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

4.2 Bemessung der Verankerungen

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

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

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

Es dürfen anstelle der Gewindestangen MCS Plus A auch handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben, Sechskantmuttern und Schrauben aus galvanisch verzinktem Stahl oder nichtrostendem Stahl verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechen Anhang 5, Tabelle 3,
- Nachweis von Werkstoff und mechanischen Eigenschaften der Stahlteile durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 entsprechend EN 10204:2004, die Nachweise sind aufzubewahren,
- Markierung der Gewindestange mit der geplanten Verankerungstiefe. Dies kann durch den Hersteller oder vom Baustellenpersonal erfolgen.

Die Dübelteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl dürfen nur von der Fa. Berner mit der zusätzlichen Prägung "C" geliefert werden.

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

Für die Innengewindehülse MCS Plus I sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials nach und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 5 zu spezifizieren. Die minimale und maximale Einschraubtiefe I_E der Befestigungsschraube oder der Gewindestange für die Befestigung der Anbauteile muss den Anforderungen nach Anhang 4, Tabelle 2 genügen. Die Länge der Befestigungsschraube oder der Gewindestange müssen in Abhängigkeit von der Anbauteildicke, zulässigen Toleranzen, der vorhandenen Gewindelänge und der minimalen und maximalen Einschraubtiefe I_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 nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,
- Eingemörtelte Betonstähle müssen mit den Bestimmungen nach Anhang 6 übereinstimmen,
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten,
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume,
- Markierung und Einhaltung der effektiven Verankerungstiefe,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- Bohrlochherstellung durch Hammerbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 8 und 9,
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens +5 °C,
- die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels unterschreitet nicht +5 °C; Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 5, Tabelle 4,
- Bei Bohrlochtiefen $h_0 > 150$ mm sind Verlängerungsschläuche entsprechend Anhang 1 zu verwenden,
- Bei Überkopfmontage oder bei Bohrlochtiefen $h_0 > 250$ mm sind für die Mörtelinjektion die Injektionshilfe zu verwenden,
- Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (einschließlich Muttern und Scheiben) müssen hinsichtlich der Stahlgüte und Festigkeitsklasse dem verwendeten Innengewindehülse MCS Plus I entsprechen,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in Anhang 3 bis 7 angegebenen Anzugsdrehmomente dürfen jedoch bei der Montage der Anbauteile nicht überschritten werden.

5 Vorgaben für den Hersteller

5.1 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2 und 4.3 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:

- Bohrenendurchmesser,
- Nenndurchmesser des Stahlteils,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs mit den Reinigungsgeräten, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Temperatur der Dübelteile beim Einbau,
- Temperatur im Verankerungsgrund bei Setzen des Dübels,
- Zulässige Verarbeitungszeit des Mörtels,
- Wartezeit bis zur Lastaufbringung abhängig von der Temperatur im Verankerungsgrund beim Setzen,
- Herstelllos.

Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

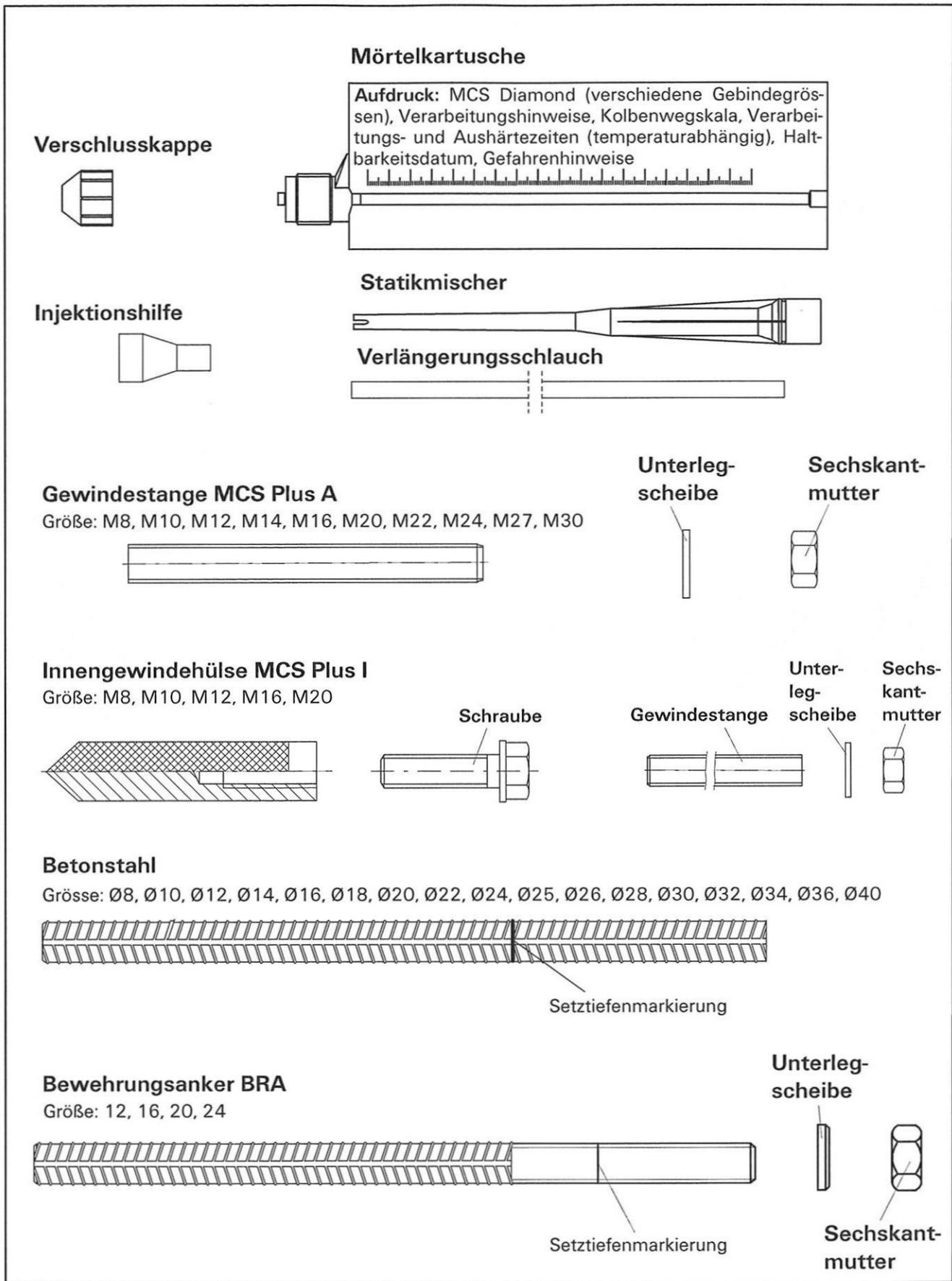
5.2 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Mörtelkartuschen sind vor Sonneneinstrahlung zu schützen und entsprechend der Montageanleitung trocken bei Temperaturen von mindestens +5 °C bis höchstens +30 °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



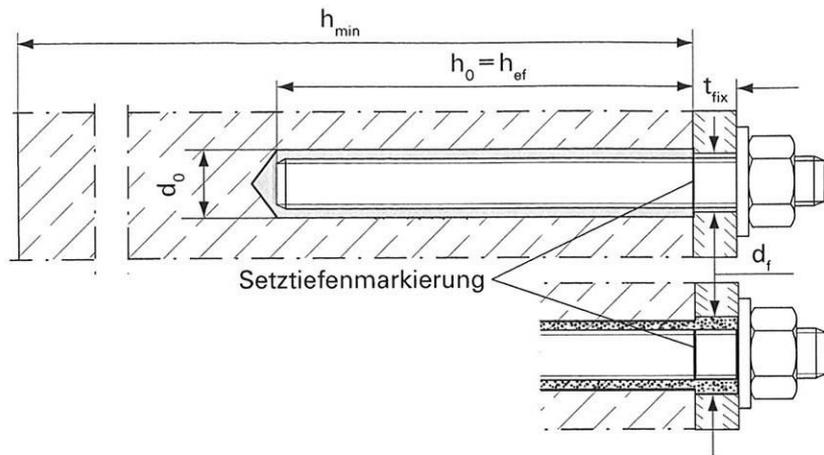


Doc: MCS Diamond 11-10

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

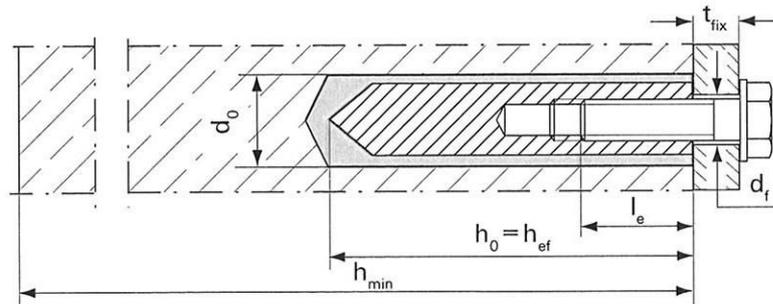
Produkt

Anhang 1
 der europäischen
 technischen Zulassung
ETA-11/0033

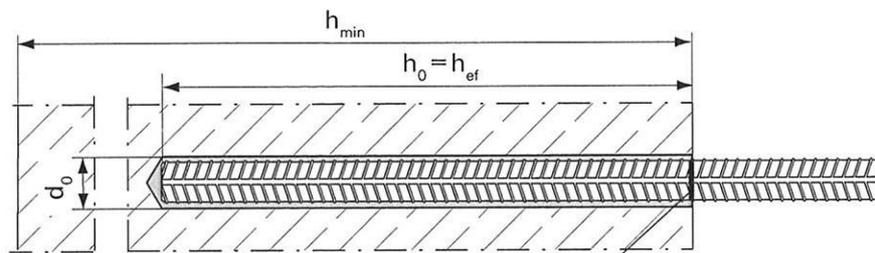


Gewindestange MCS Plus A
Vorsteckmontage

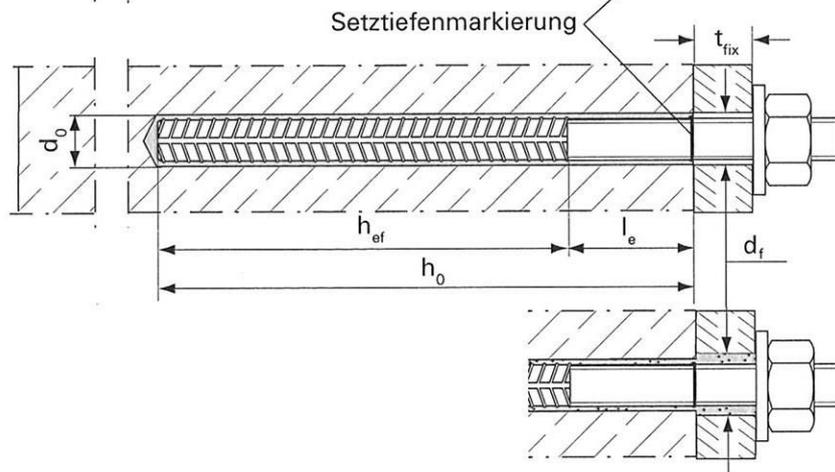
Durchsteckmontage
(Ringspalt im Anbauteil
mit Mörtel verfüllt)



**Innengewindehülse
MCS Plus I**
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl



Bewehrungsanker BRA
Vorsteckmontage

Durchsteckmontage
(Ringspalt im Anbauteil
mit Mörtel verfüllt)

Verwendung in trockenem und nassem Beton

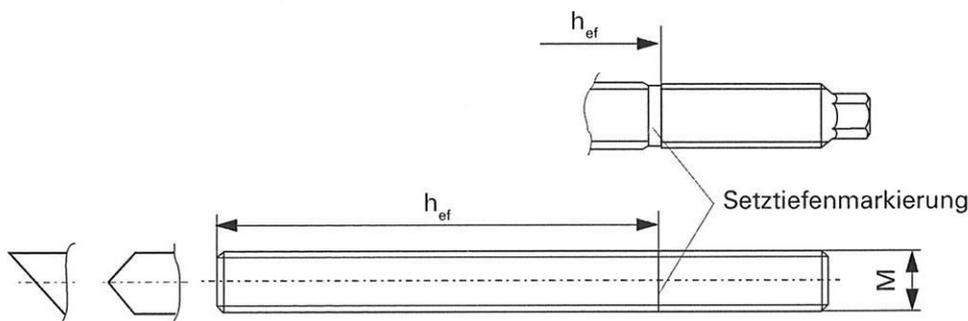
Temperaturbereich I: -40°C bis +60°C (maximale Langzeittemperatur +35°C und maximale Kurzzeittemperatur +60°C)

Temperaturbereich II: -40°C bis +72°C (maximale Langzeittemperatur +50°C und maximale Kurzzeittemperatur +72°C)

Tabelle 1: Einbaubedingungen für Gewindestangen MCS Plus A

Dübelgröße	[-]	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30	
Bohrerinnendurchmesser	d_o [mm]	12	14	14	16	18	24	25	28	30	35	
Bohrlochtiefe	h_o [mm]	$h_o = h_{ef}$										
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	75	80	90	93	96	108	120	
	$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	280	320	400	440	480	540	600	
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	60	65	85	95	105	120	140	
Durchgangsloch im anzuschliessenden Bauteil	Vorsteckmontage d_f [mm]	9	12	14	16	18	22	24	26	30	33	
	Durchsteckmontage d_f [mm]	14	16	16	18	20	26	28	30	33	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	50	60	120	135	150	200	300	
Dicke des Anbauteils	$t_{fix,min}$ [mm]	0										
	$t_{fix,max}$ [mm]	3000										

Gewindestange MCS Plus A

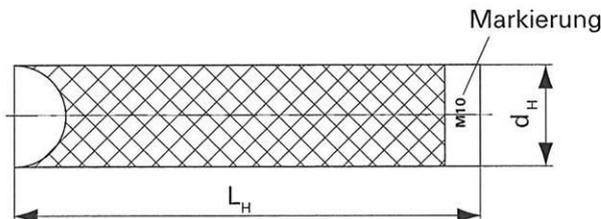
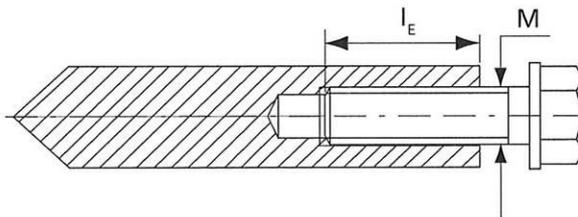


Prägung (an beliebiger Stelle)
 bei Güteklasse 8.8: •
 Bei hochkorrosionsbeständigem Stahl: C

Tabelle 2: Einbaubedingungen Innengewindehülsen MCS Plus I

Dübelgrösse		M8	M10	M12	M16	M20
Dübeldurchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28
Bohrernennendurchmesser	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

Innengewindehülse MCS Plus I



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

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

Benennung	Material	
	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl (A4)
Ankerstangen	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$, EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506 EN 10088 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Unterlegscheiben	EN ISO 7089 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$, EN ISO 10684	EN 10088 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Sechskantmuttern EN 24032	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN 20898-2 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$, EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506 EN 10088 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362
Schrauben und Gewindestangen für Innengewindehülsen MCS Plus I	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt $\geq 45\mu\text{m}$, EN ISO 10684	

Tabelle 4: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten

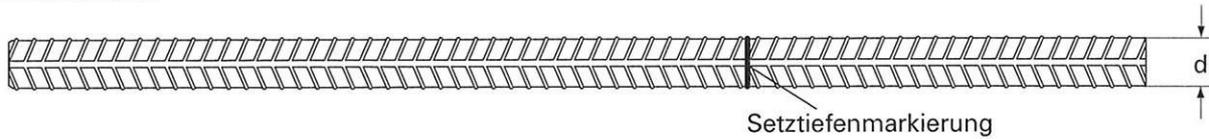
Systemtemperatur [°C]	Maximale Verarbeitungszeiten [Minuten]	Minimale Aushärtezeiten ¹⁾ [Stunden]
+5 bis +10	120	40
$\geq +10$ bis +20	30	18
$\geq +20$ bis +30	14	10
$\geq +30$ bis +40	7	5

¹⁾In feuchtem Beton muss die Aushärtezeit verdoppelt werden.

Tabelle 5: Einbaubedingungen Betonstähle

Stabdurchmesser $\varnothing d$ [mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Bohrer-nenn-durchmesser d_0 [mm]	12	14	16	18	20	25	25	30	30	30	35	35	40	40	40	45	55
Bohrloch-tiefe h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$																
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	75	80	85	90	94	98	100	104	112	120	128	136	144	160
$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	280	320	360	400	440	480	500	520	560	600	640	680	720	800
Minimaler Rand- und Achsabstand $s_{min} = c_{min}$ [mm]	40	45	55	60	65	75	85	95	105	110	120	130	140	160	170	180	200
Minimale Bauteildicke h_{min} [mm]	$h_{ef} + 30$ ≥ 100					$h_{ef} + 2d_0$											

Betonstahl



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

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

Rippenhöhe h:

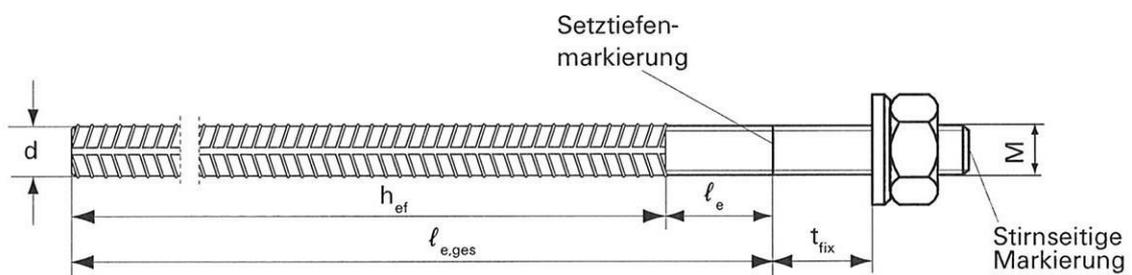
Die Rippenhöhe h muss im Bereich $0,05 \cdot d \leq h \leq 0,07 \cdot d$ liegen.

d = Nenndurchmesser des Betonstahls

Tabelle 6: Einbaubedingungen Bewehrungsanker BRA

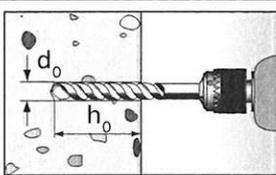
Gewindegrösse		M 12	M 16	M 20	M 24
Nenndurchmesser	d [mm]	12	16	20	25
Bohrernenndurchmesser	d ₀ [mm]	16	20	25	30
Bohrlochtiefe (h ₀ =ℓ _{e,ges})	h ₀ [mm]	h _{ef} +ℓ _e			
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min} [mm]	70	80	90	96
	h _{ef,max} [mm]	140	220	300	380
Abstand Betonoberfläche zur Schweissstelle	ℓ _e [mm]	100			
Minimaler Rand- und Achsabstand	s _{min} =c _{min} [mm]	55	65	85	105
Durchgangsloch im anzuschliessenden Bauteil	Vorsteckmontage d _f [mm]	14	18	22	26
	Durchsteckmontage d _f [mm]	18	22	26	32
Minimale Bauteildicke	h _{min} [mm]	h ₀ +2d ₀			
Montagedrehmoment	T _{inst,max} [Nm]	40	60	120	150
Dicke des Anbauteils	minimum t _{fix} [mm]	5			
	maximum t _{fix} [mm]	3000			

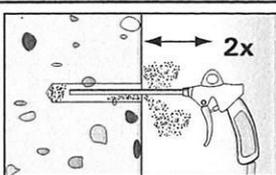
Bewehrungsanker BRA

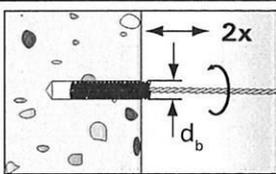


Stirnseitige Markierung z.B.: BRA (nichtrostender Stahl);
BRA C (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

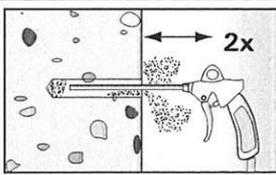
Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung

1  Bohrloch erstellen.
Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0
siehe Tabellen 1, 2, 5 oder 6.

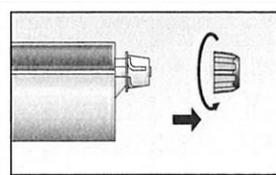
2  Bohrlochreinigung.
Bohrloch zweimal mit ölfreier Pressluft ($P > 6$ bar) ausblasen.

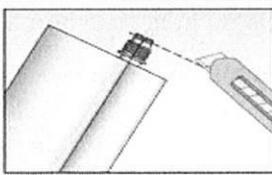
3  Bohrloch zweimal mit passender Stahlbürste ausbürsten. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden.

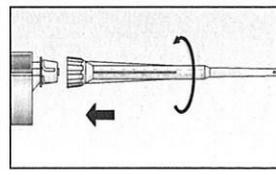
	d_0 [mm]	12	14	16	18	20	24	25	28	30	32	35	40	45	55
	d_b [mm]	13	16	20	21,5	26	27	30	40	42	47	58			

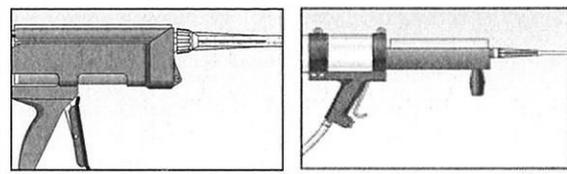
4  Bohrloch zweimal mit ölfreier Pressluft ($P > 6$ bar) ausblasen.

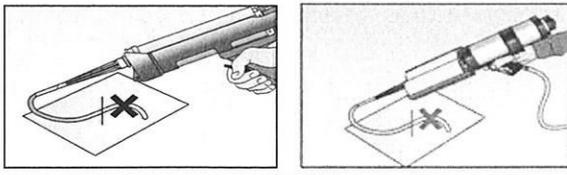
Kartuschenvorbereitung

5  Verschlusskappe nach links drehen und abziehen.
(Kartuschen ≤ 600 ml)

 Verschlusskappe abschneiden.
(Kartuschen 1100 ml)

6  Statikmischer aufschrauben.
(die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)

7  Kartusche in die Auspresspistole legen.

8  Einen etwa 10 cm langen Mörtelstrang auspressen, bis dieser gleichmässig grau gefärbt ist. Nicht gleichmässig gefärbter Mörtel härtet nicht aus und ist zu verwerfen.

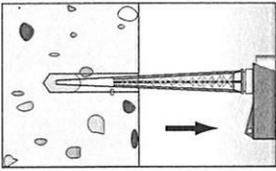
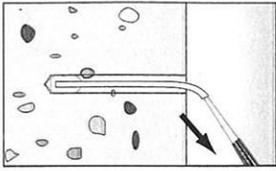
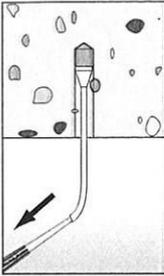
BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Montageanleitung
Teil 1

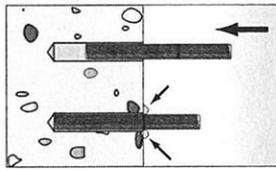
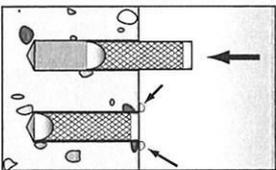
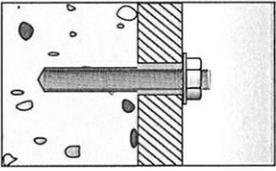
Anhang 8

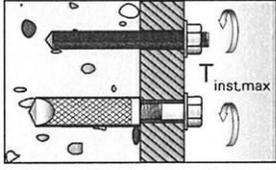
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Mörtelinjektion

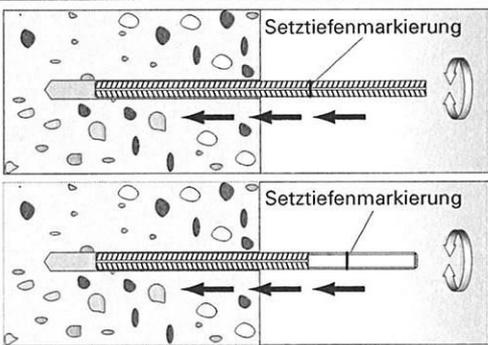
9	 <p>Ca. $\frac{2}{3}$ des Bohrlochs vom Grund her mit Mörtel blasenfrei verfüllen.</p>	 <p>Bei Bohrtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden.</p>	 <p>Bei Überkopfmontagen, tiefen Bohrlöchern $h_0 > 250$ mm oder Bohrdurchmessern $d_0 \geq 40$ mm Injektionshilfe verwenden.</p>
----------	--	---	--

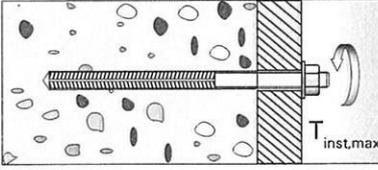
Montage Gewindestangen MCS Plus A und Innengewindehülsen MCS Plus I

10	 <p>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.</p>	 <p>Bei Überkopfmontagen das Verankerungselement mit Keilen fixieren.</p>	 <p>Bei Durchsteckmontage muss das Durchgangsloch im Anbauteil ebenfalls mit Mörtel verfüllt werden.</p>
-----------	--	--	--

11	 <p>Aushärtezeit abwarten. t_{cure} siehe Tabelle 4.</p>	 <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle 1 oder 2.</p>
-----------	---	--

Montage Betonstahl und Bewehrungsanker BRA

10	 <p>Setztiefenmarkierung</p> <p>Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Setztiefenmarkierung anbringen. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den Bewehrungsanker BRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss an der Betonoberfläche Überschussmörtel austreten.</p> <p>Setztiefenmarkierung</p>
-----------	--

11	 <p>Aushärtezeit abwarten. t_{cure} siehe Tabelle 4.</p>	 <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle 6.</p>
-----------	---	--

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Montageanleitung
Teil 2

Anhang 9
der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 7: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Gewindestangen MCS Plus A

Größe		M 8	M 10	M 12	M 14	M 16	M 20	M 22	M 24	M 27	M 30		
Stahlversagen													
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	19	29	43	58	79	123	152	177	230	281		
	Festigkeitsklasse 8.8 [kN]	30	47	68	92	126	196	243	282	368	449		
	Festigkeitsklasse A4 [kN]	26	41	59	81	110	172	212	247	322	393		
	Festigkeitsklasse 70 C [kN]	26	41	59	81	110	172	212	247	322	393		
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]						1,50						
	Festigkeitsklasse 8.8 [-]						1,50						
	Festigkeitsklasse A4 [-]						1,87						
	Festigkeitsklasse 70 C [-]						1,50						
Herausziehen und Betonausbruch													
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		8	10	12	14	16	20	22	24	27	30		
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25													
Temperaturbereich I ⁴⁾ (60°C / 35°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	15	14	14	13	13	13	13	12		
Temperaturbereich II ⁴⁾ (72°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10		
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissemem Beton C20/25													
Temperaturbereich I ⁴⁾ (60°C / 35°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]						7,0						
Temperaturbereich II ⁴⁾ (72°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]						6,0						
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	ψ_c	C25/30 [-]						1,02					
		C30/37 [-]						1,04					
		C35/45 [-]						1,06					
		C40/50 [-]						1,07					
		C45/55 [-]						1,08					
		C50/60 [-]						1,09					
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 $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]		1,5 ²⁾				1,8 ³⁾							

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

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

⁴⁾ Siehe Anhang 2

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Gewindestangen MCS Plus A
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 10

der europäischen
technischen Zulassung

ETA-11/0033

Tabelle 8: Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Gewindestangen MCS Plus A

Größe	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30		
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	9	15	21	29	39	61	76	89	115	141
		8.8 [kN]	15	23	34	46	63	98	122	141	184	225
	Festigkeitsklasse 70	A4 [kN]	13	20	30	40	55	86	107	124	161	197
		C [kN]	13	20	30	40	55	86	107	124	161	197
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$	Festigkeitsklasse	5.8 [Nm]	19	37	65	104	166	324	447	560	833	1123
		8.8 [Nm]	30	60	105	167	266	519	716	896	1333	1797
	Festigkeitsklasse 70	A4 [Nm]	26	52	92	146	232	454	626	784	1167	1573
		C [Nm]	26	52	92	146	232	454	626	784	1167	1573
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen												
$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]							1,25			
		8.8 [-]							1,25			
	Festigkeitsklasse 70	A4 [-]							1,56			
		C [-]							1,25			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3	k [-]							2,00				
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.

Tabelle 9: Verschiebungen von Gewindestangen MCS Plus A unter Zuglast

Größe	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereiche I und II										
Verschiebung δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,13
Verschiebung $\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17	0,18	0,19	0,19

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

Tabelle 10: Verschiebungen von Gewindestangen MCS Plus A unter Querkzuglast

Größe	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M22	M24	M27	M30
Verschiebung δ_{v0} [mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,07	0,07	0,06	0,05	0,05
Verschiebung $\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,11	0,10	0,09	0,08	0,07

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

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Gewindestangen MCS Plus A
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit
Verschiebungen

Anhang 11

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 11: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Innengewindehülsen MCS Plus I

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 [-]	1,50				
Herausziehen und Betonausbruch							
Rechnerischer Durchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28	
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200	
Charakteristische Werte im ungerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I (60°C / 35°C) ⁴⁾	$N_{Rk,ucr}$ [kN]	50	60	95	140	200	
Temperaturbereich II (72°C / 50°C) ⁴⁾	$N_{Rk,ucr}$ [kN]	40	50	75	115	170	
Charakteristische Werte im gerissenen Beton C20/25							
Temperaturbereich I (60°C / 35°C) ⁴⁾	$N_{Rk,cr}$ [kN]	20	30	50	75	115	
Temperaturbereich II (72°C / 50°C) ⁴⁾	$N_{Rk,cr}$ [kN]	20	25	40	60	95	
Erhöhungsfaktoren für N_{Rk}	ψ_c	C25/30 [-]	1,02				
		C30/37 [-]	1,04				
		C35/45 [-]	1,06				
		C40/50 [-]	1,07				
		C45/55 [-]	1,08				
		C50/60 [-]	1,09				
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	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾			1,8 ³⁾		

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

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

⁴⁾ Siehe Anhang 2

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Innengewindehülsen MCS Plus I
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 12

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 12: Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Innengewindehülsen MCS Plus I

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	54,0	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				
		Festigkeits-klasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeits-klasse 70 C [-]	1,25				
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
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 [-]	1,25				
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Faktor k in Gleichung (5.7) des technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3		[-]		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.

Tabelle 13: Verschiebungen von Innengewindehülsen MCS Plus I unter Zuglast

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I und II						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,13
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,13	0,15	0,15	0,17	0,19

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

Tabelle 14: Verschiebungen von Innengewindeankern MCS Plus I unter Querkzuglast

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Verschiebung	δ_{v0} [mm/kN]	0,12	0,09	0,08	0,07	0,05
Verschiebung	$\delta_{v\infty}$ [mm/kN]	0,18	0,14	0,12	0,10	0,08

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

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Innengewindehülsen MCS Plus I
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit
Verschiebungen

Anhang 13

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 15: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen

Größe	Ø d	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40		
Stahlversagen																				
Charakteristische Tragfähigkeit Betonstahl ⁵⁾	$N_{Rk,s}$ [kN]	28	44	63	85	111	140	173	209	249	270	292	339	389	443	499	560	691		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾ [-]	1,4																		
Herausziehen und Betonausbruch																				
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40		
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25																				
Temperaturbereich I ⁴⁾ (60°C / 35°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	16	15	15	14	14	14	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12	12		
Temperaturbereich II ⁴⁾ (72°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	12	11	11	11	11	11	10	10	10	10	10	10	9,5	9,5		
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissemem Beton C20/25																				
Temperaturbereich I ⁴⁾ (60°C / 35°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5		
Temperaturbereich II ⁴⁾ (72°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4		
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	ψ_c	C25/30 [-] 1,02																		
		C30/37 [-] 1,04																		
		C35/45 [-] 1,06																		
		C40/50 [-] 1,07																		
		C45/55 [-] 1,08																		
		C50/60 [-] 1,09																		
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⁾ [-]	1,5 ²⁾						1,8 ³⁾												

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

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

⁴⁾ Siehe Anhang 2

⁵⁾ Die angegebenen Werte gelten für Betonstahl BSt 500 mit $f_{uk} = 550$ N/mm² und $f_{yk} = 500$ N/mm². Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahltragfähigkeiten nach TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Betonstahl
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 14

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 16: Charakteristische Werte für die Querkzugtragfähigkeit von Betonstählen¹⁾

Größe	Ø d	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Stahlversagen ohne Hebelarm																			
Charakteristische Tragfähigkeit $V_{Rk,s}$ [kN]		13,8	21,6	31,1	42,4	55,3	70	87	105	125	135	146	170	195	221	250	280	346	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]		1,5																	
Stahlversagen mit Hebelarm																			
Charakteristisches Biegemoment $M_{Rk,s}^0$ [Nm]		33	65	112	178	265	378	518	690	896	1012	1139	1422	1749	2123	2547	3023	4147	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ [-]		1,5																	
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite																			
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3 [-]		2,0																	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mcp}^{2)}$ [-]		1,5 ³⁾																	
Betonkantenbruch		Siehe Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.4																	
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Mc}^{2)}$ [-]		1,5 ³⁾																	

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

²⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

³⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten.

Tabelle 17: Verschiebung von Betonstahl unter Zuglast

Größe	Ø	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40	
Gerissener und ungerissener Beton; Temperaturbereich I und II																			
Verschiebung δ_{No} $\left[\frac{\text{mm}}{(\text{N/mm}^2)} \right]$		0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,14	0,14	0,15	
Verschiebung δ_{Nsc} $\left[\frac{\text{mm}}{(\text{N/mm}^2)} \right]$		0,11	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,16	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19	0,19	0,20	0,20	0,21	0,22	

Berechnung der charakteristischen Verschiebung mit $\delta_N = (\delta_{No} \cdot \tau_{sd})/1,4$

Tabelle 18: Verschiebung von Betonstahl unter Querlast

Größe	Ø	8	10	12	14	16	18	20	22	24	25	26	28	30	32	34	36	40
Verschiebung δ_{Vo} [mm/kN]		0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
Verschiebung δ_{Vsc} [mm/kN]		0,27	0,22	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06	0,05

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

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Betonstahl
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit
Verschiebungen

Anhang 15

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 19: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Bewehrungsankern BRA

Größe		M12	M16	M20	M24
Stahlversagen					
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	68	126	196	283
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,56			
Herausziehen und Betonausbruch					
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25					
Temperaturbereich I ⁴⁾ (60°C / 35°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	15	14	13	13
Temperaturbereich II ⁴⁾ (72°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	11	11	11
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissenem Beton C20/25					
Temperaturbereich I ⁴⁾ (60°C / 35°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	7			
Temperaturbereich II ⁴⁾ (72°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6			
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]	1,02		
		C30/37 [-]	1,04		
		C35/45 [-]	1,06		
		C40/50 [-]	1,07		
		C45/55 [-]	1,08		
		C50/60 [-]	1,09		
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	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾	1,8 ³⁾		

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

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

⁴⁾ Siehe Anhang 2

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Bewehrungsanker BRA
Charakteristische Zugtragfähigkeit

Anhang 16

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033

Tabelle 20: Charakteristische Querkzugtragfähigkeit für Bewehrungsanker BRA

Größe		M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	33,7	63	98	141
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25			
Stahlversagen mit Hebelarm					
Charakteristisches Biegemoment	$M_{Rk,s}^0$ [Nm]	105	266	519	896
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,25			
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.

Tabelle 21: Verschiebungen von Bewehrungsanker BRA unter Zuglast

Größe	\emptyset	12	16	20	24
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I und II					
Verschiebung	$\delta_{N0} \left[\frac{\text{mm}}{(\text{N/mm}^2)} \right]$	0,09	0,10	0,11	0,12
Verschiebung	$\delta_{N\infty} \left[\frac{\text{mm}}{(\text{N/mm}^2)} \right]$	0,13	0,15	0,16	0,18

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

Tabelle 22: Verschiebungen von Bewehrungsankern BRA unter Querlast

Größe	\emptyset	12	16	20	24
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,12	0,09	0,07	0,06
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,18	0,14	0,11	0,09

Berechnung der charakteristischen Verschiebung mit $\delta_V = (\delta_{V0} \cdot V_{sd}) / 1,4$

BERNER Multiverbundsystem MCS Diamond

Bewehrungsanker BRA
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit
Verschiebungen

Anhang 17

der europäischen
technischen Zulassung
ETA-11/0033