



Europäische Technische Zulassung ETA-13/0507

Handelsbezeichnung <i>Trade name</i>	BERNER Super Plus <i>BERNER Super Plus</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 Beton <i>Bonded Anchor of sizes M8 to M30 for use in concrete</i>
Geltungsdauer: <i>Validity:</i>	vom <i>from</i> 26. Juni 2013 bis <i>to</i> 8. August 2017
Herstellwerke <i>Manufacturing plants</i>	Berner Herstellwerk 6 Berner manufacturing plant 6

Diese Zulassung umfasst
This Approval contains

32 Seiten einschließlich 23 Anhänge
32 pages including 23 annexes

I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
 - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte¹, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates² und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates³;
 - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998⁴, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011⁵;
 - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission⁶;
 - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 5: Verbunddübel", ETAG 001-05.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann in den Herstellwerken erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

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

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

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

⁴ Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

⁵ Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

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

II BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG

1 Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks

1.1 Beschreibung des Bauprodukts

Das BERNER Super Plus ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit MULTICOMPOUNDsystem MCS Super Plus oder einer Mörtelpatrone Super Plus CA und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Gewindestange MCS Plus A in den Größen M8 bis M30,
- einer Gewindestange BCA M in den Größen M8 bis M30,
- einem Innengewindeanker MCS Plus I in den Größen M8 bis M20,
- einem Bewehrungsstab mit Durchmesser 8 bis 32 mm oder
- einem Bewehrungsanker BRA in den Größen Durchmesser 12 bis 24 mm.

Beim Mörtelkartuschensystem wird das Stahlteil in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt.

Die Mörtelpatrone wird in ein Bohrloch gesetzt und das Stahlteil wird durch gleichzeitiges Schlagen und Drehen eingetrieben.

Der Dübel wird durch Ausnutzung des Verbundes zwischen Stahlteil, Mörtel und Beton verankert.

In den Anhängen 1 bis 3 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.

Der Dübel darf im gerissenen oder ungerissenen Beton verankert werden.

Der Dübel mit den Mörtelpatronen darf in trockenen oder nassen Beton oder in ein mit Wasser gefülltes Bohrloch gesetzt werden.

Der Dübel mit der Mörtelkartusche 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 +40 °C	(max. Kurzzeit-Temperatur +40 °C und max. Langzeit-Temperatur +24 °C)
Temperaturbereich II:	-40 °C bis +80 °C	(max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C und max. Langzeit-Temperatur +50 °C)
Temperaturbereich III:	-40 °C bis +120 °C	(max. Kurzzeit-Temperatur +120 °C und max. Langzeit-Temperatur +72 °C)
Temperaturbereich IV:	-40 °C bis +150 °C	(max. Kurzzeit-Temperatur +150 °C und max. Langzeit-Temperatur +90 °C)

Stahlteile aus galvanisch verzinktem oder feuerverzinktem Stahl:

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

Stahlteile aus nichtrostendem Stahl A4:

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

Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl C:

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

Stahlteile aus Betonstahl:

Nachträglich eingemörtelte Betonstähle dürfen als Dübel verwendet und nur nach den 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 in den Anhängen dargestellten Zeichnungen und Angaben. Die in den Anhängen 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 angegeben.

Die zwei Komponenten des MULTICOMPOUNDsystems werden unvermischt in Mörtelkartuschen MCS Super Plus der Größe 390 ml, 585 ml, 1100 ml oder 1500 ml oder in Mörtelpatronen Super Plus CA gemäß Anhang 1 geliefert.

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.

Jede Mörtelkartusche, jede Mörtelpatrone Super Plus CA und jedes Stahlteil ist gemäß den Bestimmungen in den Anhängen gekennzeichnet.

Stahlteile aus Betonstahl müssen den Bestimmungen nach Anhang 8 entsprechen.

Die Markierung der Verankerungstiefe darf auf der Baustelle erfolgen.

2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die mechanische Festigkeit und Standsicherheit und die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 1 und 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für 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 den EOTA Technical Report TR 029 bemessen werden. Die grundlegenden Annahmen für die Bemessung nach der Dübeltheorie sind zu beachten. Das beinhaltet sowohl die Berücksichtigung von Zug- und Querkräften und die zugehörigen Versagensarten als auch die Annahme, dass der Verankerungsgrund (Betonbauteil) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit (gerissen oder ungerissen) verbleibt, wenn der Anschluss bis zum Versagen belastet wird. Solche Anwendungen sind z. B. in Betonierfugen oder als Schubdorne oder Wandanschlussbewehrung, die überwiegend Quer- und Druckkräfte auf das Fundament übertragen, wobei die Bewehrungsstäbe als Dübel wirken, um Querkräfte aufzunehmen. Anschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen, die nach EN 1992-1-1:2004 bemessen werden (z. B. Wandanschlussbewehrung, bei der Zugkräfte in mindestens einer Bewehrungslage auftreten), sind nicht durch diese europäische technische Zulassung abgedeckt.

Für die Innengewindeanker MCS Plus I sind die Befestigungsschrauben oder Gewindestangen hinsichtlich des Materials und der erforderlichen Festigkeitsklasse gemäß Anhang 7 zu spezifizieren. Die minimale und maximale Einschraubtiefe l_E der Befestigungsschraube oder der Gewindestange für die Befestigung der Anbauteile muss den Anforderungen nach Anhang 5, Tabelle 3 genügen. Die Länge der Befestigungsschraube oder der Gewindestange müssen in Abhängigkeit von der Anbauteildicke, zulässigen Toleranzen, der vorhandenen Gewindelänge und der minimalen und maximalen Einschraubtiefe l_E festgelegt werden.

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

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

4.3 Einbau der Dübel

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

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile,

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

- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen mit den in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung angegebenen Werkzeugen,
- Bei Verwendung des MULTICOMPOUNDsystem MCS Super Plus dürfen auch handelsübliche Ankerstangen, Scheiben und Muttern verwendet werden, wenn die nachfolgend aufgeführten Anforderungen erfüllt sind:
 - Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften der Stahlteile entsprechen Anhang 7, Tabelle 7,
 - 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.
- Mörtelpatronen Super Plus CA dürfen nur mit zugehörigen Ankerstangen BCA M verwendet werden,
- Eingemörtelte Betonstähle müssen mit den Bestimmungen nach Anhang 8 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 bei Verwendung der Mörtelkartusche nur durch Hammerbohren,
- Bohrlochherstellung bei Verwendung der Mörtelpatrone durch Hammer- oder Diamantbohren,
- Bei Fehlbohrungen: Fehlbohrungen sind zu vermörteln,
- Bei Verwendung der Mörtelkartusche darf der Dübel nicht in wassergefüllte Bohrlöcher gesetzt werden,
- Bohrlochreinigung und Einbau gemäß Anhang 10 bis 13,
- Bei korrektem Einbau muss Überschussmörtel auf der Betonoberfläche austreten,
- Die Temperatur der Dübelteile beim Einbau beträgt mindestens 0 °C bei Verwendung des MULTICOMPOUNDsystem MCS Super Plus und -15 °C bei Verwendung der Mörtelpatronen Super Plus CA,
- die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels bei Verwendung von MULTICOMPOUNDsystem MCS Super Plus unterschreitet nicht -15 °C,
- die Temperatur im Verankerungsgrund während der Aushärtung des Injektionsmörtels bei Verwendung von Mörtelpatronen Super Plus CA unterschreitet nicht -30 °C,
- Einhaltung der Wartezeit bis zur Lastaufbringung gemäß Anhang 3, Tabelle 1,
- Montagedrehmomente sind für die Tragfähigkeit des Dübels nicht erforderlich. Die in den Anhängen 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,
- Gewindestangendurchmesser,
- Mindestverankerungstiefe,
- maximale Dicke der Anschlusskonstruktion,
- 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,
- maximales Drehmoment,
- 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 (Kurzzeitlagerung bis zu +35 °C ist zulässig).

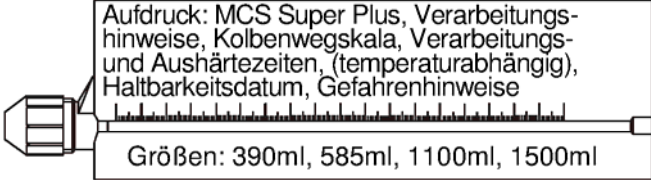

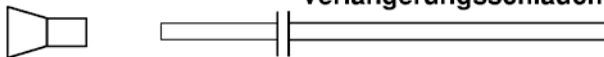


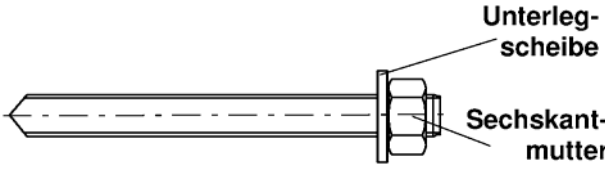
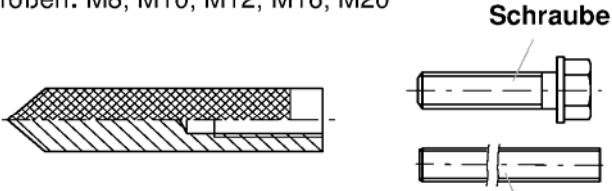
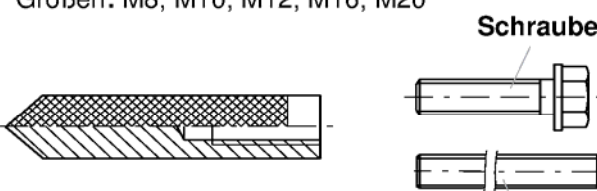
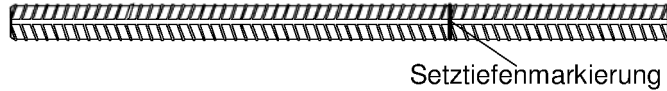

Mörtelkartuschen und Mörtelpatronen mit abgelaufenem Haltbarkeitsdatum dürfen nicht mehr verwendet werden.

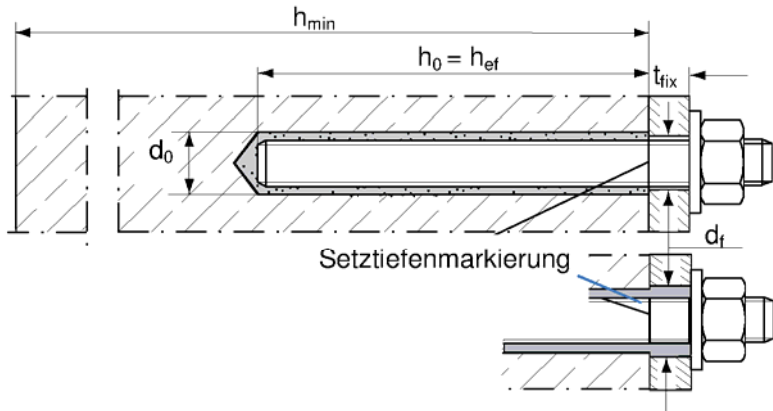
Der Dübel ist als Befestigungseinheit zu verpacken und zu liefern. Die Mörtelkartuschen und Mörtelpatronen sind separat von den Stahlteilen verpackt.

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

Uwe Bender
Abteilungsleiter

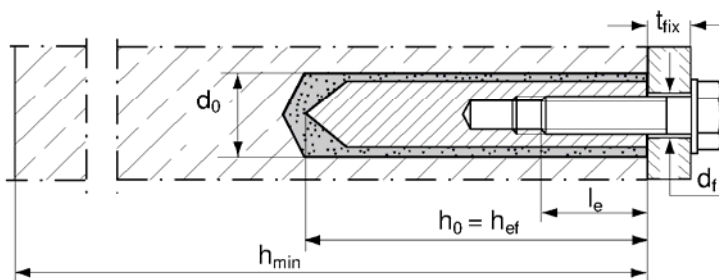
Beglaubigt

<p>MULTICOMPOUNDsystem MCS Super Plus</p>  <p>Größen: 390ml, 585ml, 1100ml, 1500ml</p> <p>Statikmischer</p>  <p>Injektionshilfe Verlängerungsschlauch</p> 	<p>Mörtelpatronensystem Super Plus CA</p> <p>Mörtelpatrone Super Plus CA</p> 
<p>Gewindestange MCS Plus A oder BCA M Größen: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30</p>  <p>Unterleg-scheibe</p> <p>Sechskant-mutter</p>	<p>Gewindestange BCA M Größen: M8, M10, M12, M16, M20, M24, M30</p>  <p>Unterleg-scheibe</p> <p>Sechskant-mutter</p>
<p>Innengewindeanker MCS Plus I Größen: M8, M10, M12, M16, M20</p>  <p>Schraube</p> <p>Gewindestange</p>	<p>Innengewindeanker MCS Plus I Größen: M8, M10, M12, M16, M20</p>  <p>Schraube</p> <p>Gewindestange</p>
<p>Betonstahl Größen: Ø8, Ø10, Ø12, Ø14, Ø16, Ø20, Ø25, Ø28, Ø32</p>  <p>Setztiefenmarkierung</p> <p>Bewehrungsanker BRA Größen: 12, 16, 20, 24</p>  <p>Unterleg-scheibe</p> <p>Sechskant-mutter</p> <p>Setztiefenmarkierung</p>	
<p>BERNER Super Plus</p>	
<p>Produkt</p>	<p>Anhang 1</p>

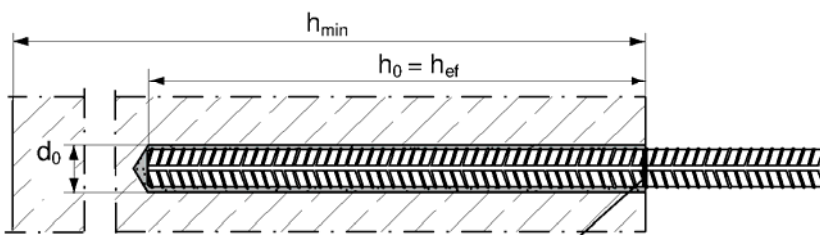


**Gewindestange MCS Plus A
oder BCA M**
Vorsteckmontage

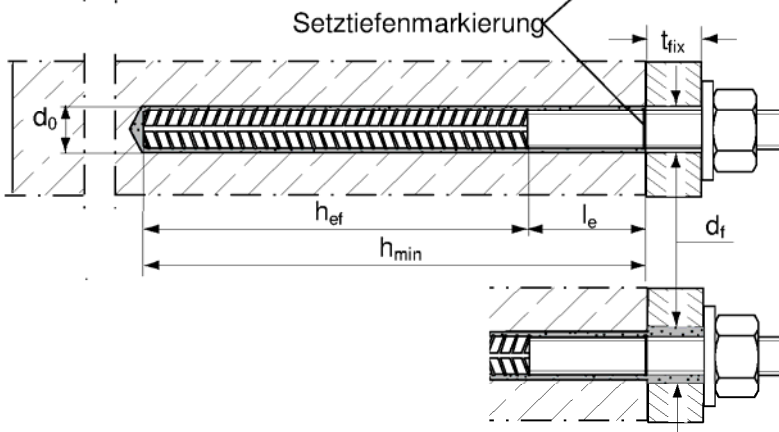
Durchsteckmontage
(Ringspalt im Anbauteil
mit Mörtel verfüllt)



Innengewindeanker MCS Plus I
Nur Vorsteckmontage



Betonstahl



Bewehrungsanker BRA
Vorsteckmontage

Durchsteckmontage
(Ringspalt im Anbauteil
mit Mörtel verfüllt)

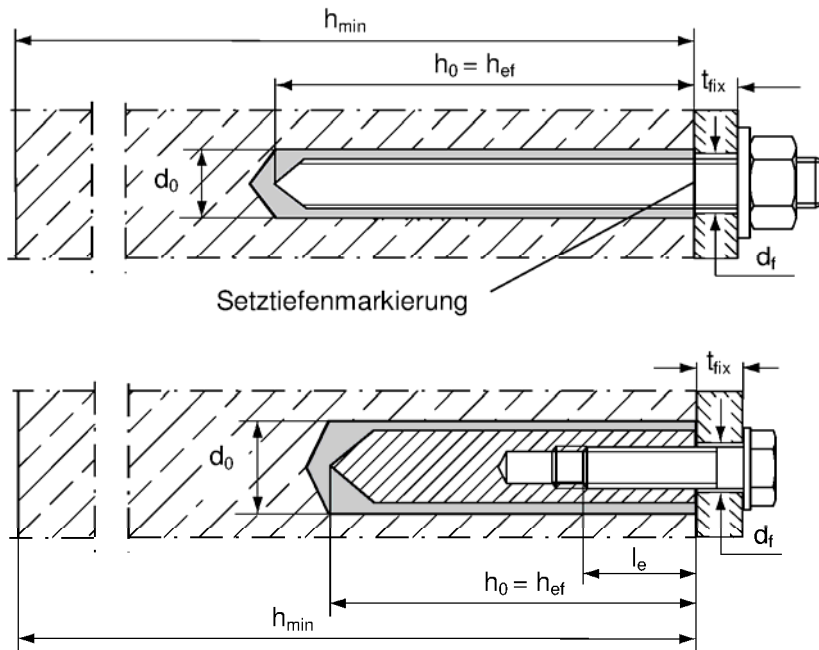
Verwendung in trockenem und nassem Beton

	Maximale Langzeittemperatur	Maximale Kurzzeittemperatur
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C	+24 °C	+40 °C
Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C	+50 °C	+80 °C
Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C	+72 °C	+120 °C
Temperaturbereich IV: -40 °C bis +150 °C	+90 °C	+150 °C

BERNER Super Plus

Injektionsmörtelsystem MCS Super Plus
Einbauzustand und Anwendungsbereich

Anhang 2



Gewindestange BCA M
Nur Vorsteckmontage

Innengewindeanker MCS Plus I
Nur Vorsteckmontage

Verwendung in trockenem und nassem Beton und wassergefülltem Bohrloch

	Maximale Langzeittemperatur	Maximale Kurzzeittemperatur
Temperaturbereich I: -40 °C bis +40 °C	+24 °C	+40 °C
Temperaturbereich II: -40 °C bis +80 °C	+50 °C	+80 °C
Temperaturbereich III: -40 °C bis +120 °C	+72 °C	+120 °C
Temperaturbereich IV: -40 °C bis +150 °C	+90 °C	+150 °C

Tabelle 1: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten
(minimale Kartuschentemperatur 0 °C; minimale Patronentemperatur -15 °C)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeiten t_{work} [Minuten]	Minimale Aushärtezeiten t_{cure} [Minuten]	
	MCS Super Plus	MCS Super Plus	Super Plus CA
-30 bis -20	-----	---	120 Stunden
>-20 bis -15	-----	---	48 Stunden
>-15 bis -10	60	36 Stunden	30 Stunden
>-10 bis -5	30	24 Stunden	16 Stunden
>-5 bis 0	20	8 Stunden	10 Stunden
>0 bis +5	13	4 Stunden	45
>+5 bis +10	9	120	30
>+10 bis +20	5	60	20
>+20 bis +30	4	45	5
>+30 bis +40	2	30	3

BERNER Super Plus

Mörtelpatronensystem Super Plus CA
Einbauzustand und Anwendungsbereich
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten MCS Super Plus und Super Plus CA

Anhang 3

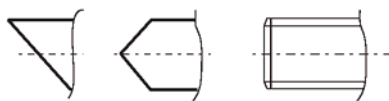
Tabelle 2: Einbaubedingungen für Gewindestangen MCS Plus A und BCA M

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30	
Kartuschen-system MCS Super Plus	Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	24	28	30	35
	Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$							
	Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,min}$ [mm]	60	60	70	80	90	96	108	120
		$h_{ef,max}$ [mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil ¹⁾	Vorsteckmontage	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
	Durchsteckmontage	d_f [mm]	11	14	16	20	26	30	33	40
Patronen-system Super Plus CA	Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28	---	35
	Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	$h_0 = h_{ef}$							
	Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$ [mm]	---	75	75	95	---	---	---	---
		$h_{ef,2}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	---	280
	$h_{ef,3}$ [mm]	---	150	150	190	210	---	---	---	
Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil ¹⁾	Nur Vorsteckmontage	d_f [mm]	9	12	14	18	22	26	---	33
Minimaler Rand- und Achsabstand	$s_{min} = c_{min}$	[mm]	40	45	55	65	85	105	120	140
Minimale Bauteildicke	h_{min}	[mm]	$h_{ef} + 30 (\geq 100)$			$h_{ef} + 2d_0$				
Maximales Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$	[Nm]	10	20	40	60	120	150	200	300
Dicke des Anbauteils	$t_{fix,min}$	[mm]	0							
	$t_{fix,max}$	[mm]	3000							

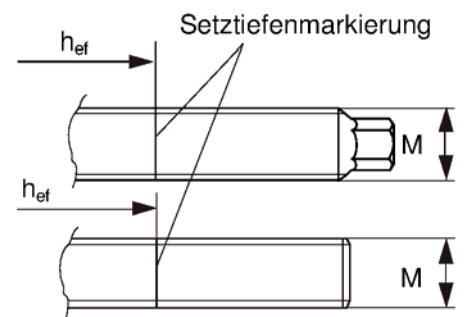
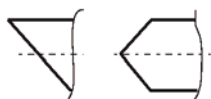
¹⁾ Für größere Durchgangslöcher im anzuschließenden Bauteil siehe Kapitel 1.1 des TR 029

Gewindestangen MCS Plus A und BCA M

Spitzenvarianten Gewindestangen MCS Plus A



Spitzenvarianten Gewindestangen BCA M



Markierung (an beliebiger Stelle):

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

BERNER Super Plus

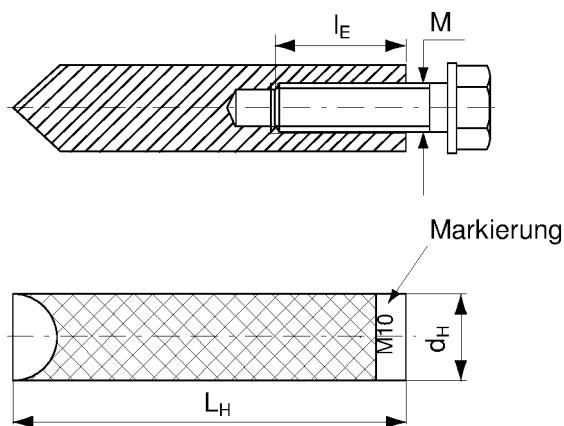
Berner Gewindestangen MCS Plus A und BCA M
Dübelabmessungen und Einbaubedingungen

Anhang 4

Tabelle 3: Einbaubedingungen für Innengewindeanker MCS Plus I

Dübelgröße		M8	M10	M12	M16	M20
Dübeldurchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Dübellänge	L_H [mm]	90	90	125	160	200
Effektive Verankerungstiefe h_{ef} und Bohrlochtiefe h_0	$h_{ef} = h_0$ [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 Montagedrehmoment	$T_{inst,max}$ [Nm]	10	20	40	80	120

Innengewindeanker MCS Plus I



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

BERNER Super Plus

Berner Innengewindeanker MCS Plus I
Dübelabmessungen und Einbaubedingungen

Anhang 5

Tabelle 4: Zuordnung Mörtelpatronen Super Plus CA zu Gewindestangen BCA M

Größe	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30
Bohrernenn- durchmesser d_0 [mm]	10	12	14	18	25	28	35
Minimale Setztiefe $h_{ef,1}$ [mm]	---	75	75	95	---	---	---
Zugehörige Mörtel- patrone Super Plus CA [-]	---	10 mini	12 mini	16 mini	---	---	---
Mittlere Setztiefe $h_{ef,2}$ [mm]	80	90	110	125	170	210	280
Zugehörige Mörtel- patrone Super Plus CA [-]	8	10	12	16	20	20E /24	30
Maximale Setztiefe $h_{ef,3}$ [mm]	---	150	150	190	210	---	---
Zugehörige Mörtel- patrone Super Plus CA [-]	---	2x10mini	2x12mini	2x16mini	20E /24	---	---

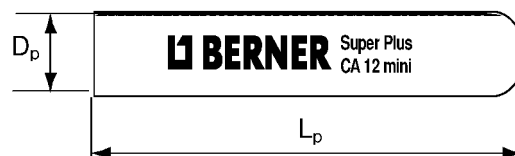
Tabelle 5: Zuordnung Mörtelpatronen Super Plus CA zu Innengewindeankern MCS Plus I

Größe	M8	M10	M12	M16	M20
Bohrernenn- durchmesser d_0 [mm]	14	18	20	24	32
Setztiefe h_{ef} [mm]	90	90	125	160	200
Zugehörige Mörtel- patrone Super Plus CA [-]	10	12	16	16E	20E /24

Tabelle 6: Abmessungen der Mörtelpatronen Super Plus CA

Größe	M8	M10 mini	M10	M12 mini	M12	M16 mini	M16	M16 E	M20	M24	M30
Aufdruck [-]	Super Plus CA 8	Super Plus CA 10 mini	Super Plus CA 10	Super Plus CA 12 mini	Super Plus CA 12	Super Plus CA 16 mini	Super Plus CA 16	Super Plus CA 16E	Super Plus CA 20	Super Plus CA 20E /24	Super Plus CA 30
Durchmesser D_p [mm]	9,0	10,5		12,5		16,5		23,0		27,5	
Länge L_p [mm]	85	72	90	72	97	72	95	123	160	190	260

Mörtelpatronen Super Plus CA



BERNER Super Plus

Mörtelpatronen Super Plus CA
Abmessungen und Zuordnungen

Anhang 6

**Tabelle 7: Werkstoffe: Gewindestangen, Unterlegscheiben,
Sechskantmuttern und Schrauben**

Benennung	Material		
	Stahl, verzinkt	Nichtrostender Stahl A4	Hochkorrosionsbe- ständiger Stahl C
Gewindestangen	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1 galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	Festigkeitsklasse 50, 70 und 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	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk}=560\text{ N/mm}^2$ 1.4529; 1.4565 EN 10088
Unterlegscheiben EN ISO 7089	galvanisch verzinkt $\geq 5\mu\text{m}$, EN ISO 4042 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088	1.4529; 1.4565 EN 10088
Sechskantmutter EN 24032	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 oder 70 EN ISO 3506 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362 EN 10088	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506 1.4529; 1.4565 EN 10088
Schrauben und Gewindestangen für Innengewinde- anker 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 1.4529; 1.4565 EN 10088

BERNER Super Plus

Werkstoffe

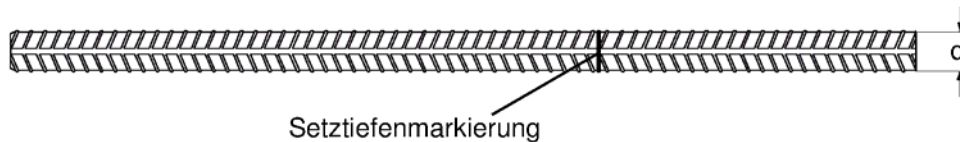
Anhang 7

Tabelle 8: Einbaubedingungen Betonstahl

Stabdurchmesser	Ø d [mm]	8 ¹⁾	10 ¹⁾	12 ¹⁾	14	16	20	25	28	32
Bohrerinnendurchmesser	d ₀ [mm]	(10)12	(12)14	(14)16	18	20	25	30	35	40
Bohrlochtiefe	h ₀ [mm]	h ₀ = h _{ef}								
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,min} [mm]	60	60	70	75	80	90	100	112	128
	h _{ef,max} [mm]	160	200	240	280	320	400	500	560	640
Minimaler Rand- und Achsabstand	s _{min} = c _{min} [mm]	40	45	55	60	65	85	110	130	160
Minimale Bauteildicke	h _{min} [mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100			h _{ef} + 2 d ₀					

¹⁾ Beide Bohrerinnendurchmesser sind möglich

Betonstahl



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

Produktart		Stäbe und Betonstahl vom Ring	
Klasse		B	C
Charakteristische Streckgrenze f _{yk} oder f _{0,2k} [MPa]		400 bis 600	
Mindestwert von k = (f _t /f _{yk})		≥ 1,08	≥ 1,15 < 1,35
Charakteristische Dehnung bei Höchstlast ε _{uk} [%]		≥ 5,0	≥ 7,5
Biegebarkeit		Biege- / Rückbiegetest	
Maximale Abweichung von der Nennmasse (Einzelstab) [%]	Nennendurchmesser des Stabes [mm]	± 6,0 ± 4,5	
	≤ 8 > 8		
Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche f _{R,min} (Ermittlung nach EN 15630)	Nennendurchmesser 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 = Nennendurchmesser des Betonstahls

BERNER Super Plus

Betonstahl
Einbaubedingungen und Werkstoffe

Anhang 8

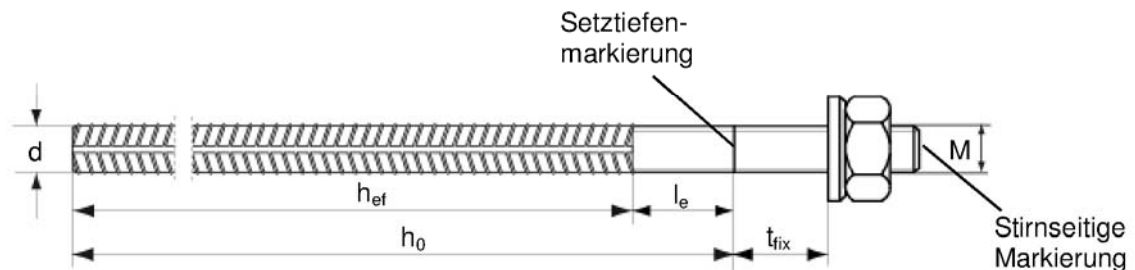
Tabelle 9: Einbaubedingungen Bewehrungsanker BRA

Gewindegröße		M12 ¹⁾	M16	M20	M24
Nenn Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25
Bohrernenn Durchmesser	d ₀ [mm]	(14) 16	20	25	30
Bohrlochtiefe (h ₀ = l _{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 ²⁾	Vorsteckmontage d _f [mm]	14	18	22	26
	Durchsteckmontage d _f [mm]	18	22	26	32
Minimale Bauteildicke	h _{min} [mm]	h _{ef} +30 ≥ 100	h _{ef} + 2d ₀		
Max. Montagedorndmoment	T _{inst,max} [Nm]	40	60	120	150
Dicke des Anbauteils	minimal t _{fix} [mm]	0			
	maximal t _{fix} [mm]	3000			

¹⁾ Beide Bohrernenn Durchmesser sind möglich

²⁾ Für größere Durchgangslöcher im anzuschließenden Bauteil siehe Kapitel 1.1 des TR 029

Bewehrungsanker BRA



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

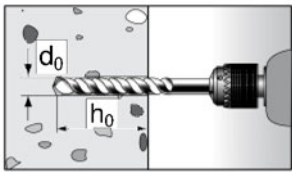
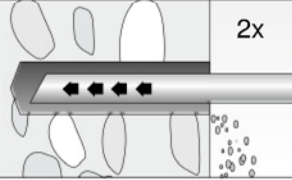
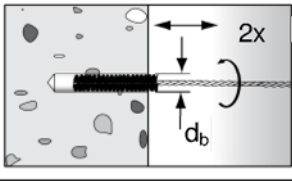
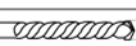

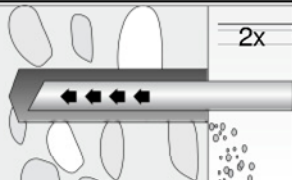
BRA C (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

BERNER Super Plus

Berner Bewehrungsanker BRA
Einbaubedingungen

Anhang 9

Montage mit Injektionsmörtel MCS Super Plus im hammergebohrten Bohrloch

- 1**  Bohrloch erstellen.
Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe
Tabellen 2, 3, 8 oder 9
- 2**  2x Bohrlochreinigung: Bohrloch zweimal mit
ölfreier Druckluft ($p \geq 6$ bar) ausblasen. Die
Verwendung eines Handausbläasers ist im
ungerissenen Beton möglich, wenn gleichzeitig
der Bohrdurchmesser kleiner als 18 mm und
die Verankerungstiefe h_{ef} kleiner 10d ist.
- 3**  2x Bohrloch zweimal mit passender Stahlbürste ausbürsten.
Bei tiefen Bohrlöchern Verlängerung verwenden.
- | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|  | d_0 [mm] | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 25 | 28 | 30 | 32 | 35 | 40 |
|  | d_b [mm] | 11 | 14 | 16 | 20 | 25 | 26 | 27 | 30 | 40 | 40 | 40 | 42 | 42 |
- 4**  2x Bohrloch zweimal ausblasen,
siehe Punkt 2.

Kartuschenvorbereitung

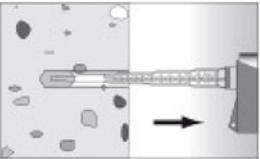
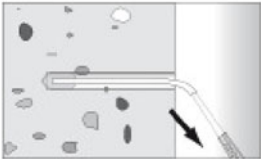
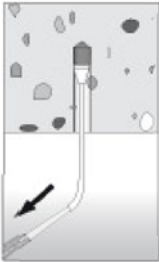
- 5**  Verschlusskappe abschrauben.
- 6**  Statikmischer aufschrauben
(die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).
- 7**  Kartusche in die Auspresspistole legen.
- 8**  Einen etwa 10 cm langen Mörtelstrang
auspressen, bis dieser gleichmässig grau
gefärbt ist. Nicht gleichmässig gefärbter Mörtel
härtet nicht aus und ist zu verwerfen.

BERNER Super Plus

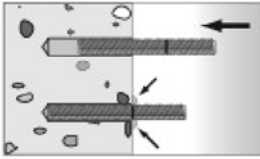

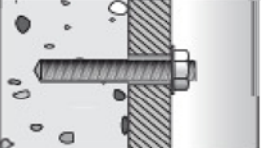
Hammerbohren
Montageanleitung Injektionsmörtel MCS Super Plus
Teil 1

Anhang 10

Montage mit Injektionsmörtel MCS Super Plus im hammergebohrten Bohrloch

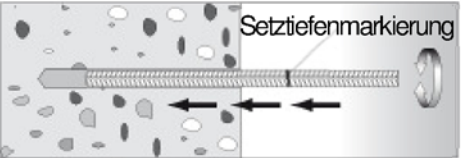
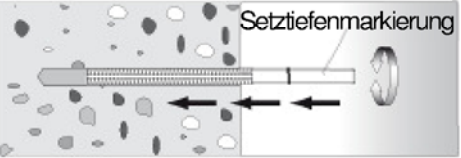
9	 <p>Ca. $\frac{2}{3}$ des Bohrlochs vom Grund her mit Mörtel blasenfrei verfüllen.</p>	 <p>Bei Bohrtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden.</p>	 <p>Bei Überkopfmontagen oder tiefen Bohrlochern $h_0 > 250$ mm Injektionshilfe verwenden.</p>
----------	--	---	--


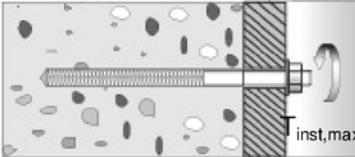
Montage Gewindestangen MCS Plus A und Innengewindeanker MCS Plus I

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 1.</p>	 <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle 2 oder 3.</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 Berner Bewehrungsanker BRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss an der Betonoberfläche Überschussmörtel auftreten.</p>	 <p>Setztiefenmarkierung</p>
-----------	---	---

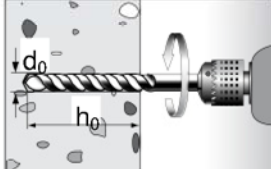
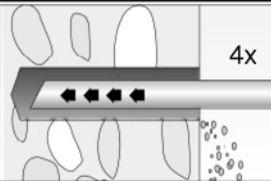

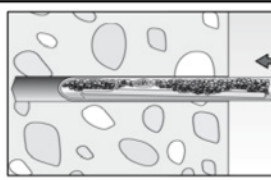
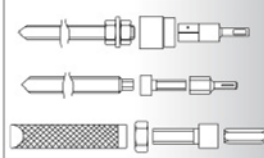
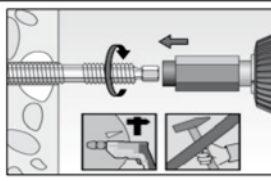
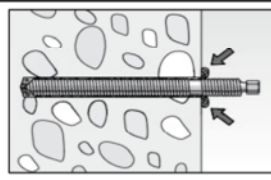

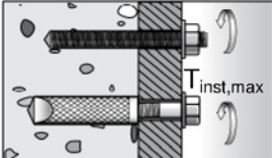
11	 <p>Aushärtezeit abwarten. t_{cure} siehe Tabelle 1.</p>	 <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle 9.</p>
-----------	---	--

BERNER Super Plus

Hammerbohren
Montageanleitung Injektionsmörtel MCS Super Plus
Teil 2

Anhang 11

Montage mit Mörtelpatrone Super Plus CA im hammergebohrten Bohrloch

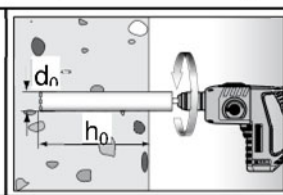
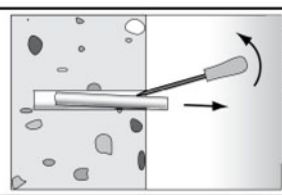
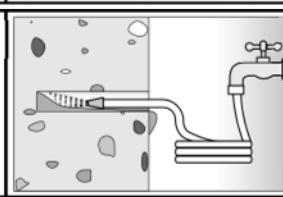
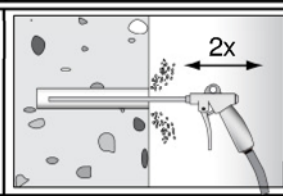
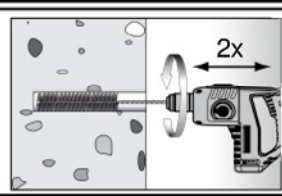
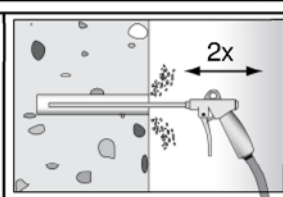
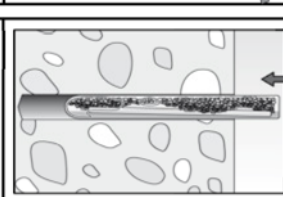
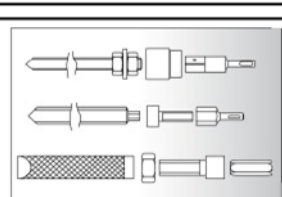
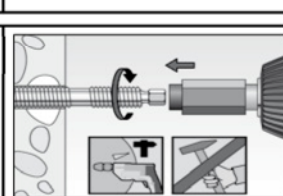
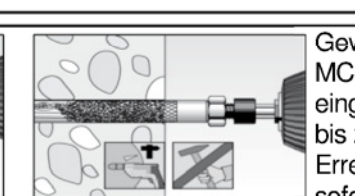
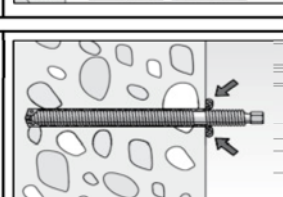
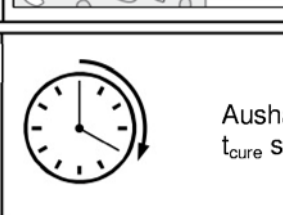
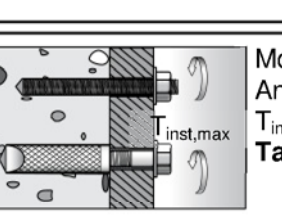
1		<p>Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen 2 oder 3.</p>
2		<p>Bohrlochreinigung: Bohrloch viermal mit ölfreier Druckluft ($p \geq 6$ bar) ausblasen. Die Verwendung eines Handausbläasers ist möglich, wenn gleichzeitig der Bohrdurchmesser kleiner als 18 mm und die Verankerungstiefe h_{ef} kleiner 10d ist.</p> 
3		<p>Mörtelpatrone von Hand in das Bohrloch einstecken.</p>  <p>Je nach Verankerungselement passendes Setzwerkzeug verwenden</p>
4		<p>Gewindestange BCA M oder Innengewindeanker MCS Plus I mit dem Bohrhammer mit eingeschaltetem Schlag und passendem Adapter bis zur Setztiefenmarkierung eintreiben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung Bohrhammer sofort abschalten.</p>
5		<p>Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel am Bohrlochmund austreten. Falls nicht, ist der Anker sofort zu ziehen und eine zweite Mörtelpatrone in das Bohrloch zu stecken. Setzvorgang wiederholen.</p>
6		<p>Aushärtezeit abwarten. T_{cure} siehe Tabelle 1.</p>  <p>Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle 2 oder 3.</p>

BERNER Super Plus

Hammerbohren
Montageanleitung Mörtelpatrone Super Plus CA

Anhang 12

Montage mit Mörtelpatrone Super Plus CA im diamantgebohrten Bohrloch

1		Bohrloch erstellen. Bohrlochnennendurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen 2 oder 3.		Bohrkern ausbrechen und entfernen.
2		Bohrloch spülen bis das austretende Wasser klar ist.		
3		Bohrloch zweimal mit ölfreier Druckluft ($p > 6$ bar) ausblasen.		Bohrloch zweimal maschinell ausbürsten.
3		Bohrloch zweimal mit ölfreier Druckluft ($p > 6$ bar) ausblasen.		
4		Mörtelpatrone von Hand in das Bohrloch einstecken.		Je nach Verankerungselement passendes Setzwerkzeug verwenden.
5			Gewindestange BCA M oder Innengewindeanker MCS Plus I mit dem Bohrhammer mit eingeschaltetem Schlag und passendem Adapter bis zur Setztiefenmarkierung eintreiben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung Bohrhammer sofort abschalten.	
6		Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel am Bohrlochmund austreten. Falls nicht, ist der Anker sofort zu ziehen und eine zweite Mörtelpatrone in das Bohrloch zu stecken. Setzvorgang wiederholen (5).		
7		Aushärtezeit abwarten. t_{cure} siehe Tabelle 1.		Montage des Anbauteils $T_{inst,max}$ siehe Tabelle 2 oder 3.

BERNER Super Plus

Diamantbohren
Montageanleitung Mörtelpatrone Super Plus CA

Anhang 13

Tabelle 10: Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen MCS Plus A und BCA M mit Mörtel MCS Super Plus oder Patrone Super Plus CA im hammergebohrten Bohrloch

Größe			M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27 ⁷⁾	M30	
Stahlversagen											
Charakteristische Tragfähigkeit $N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse	5.8 [kN]	19	29	43	79	123	177	230	281	
		8.8 [kN]	30	47	68	126	196	282	368	449	
	nichtrostende Stähle A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [kN]	19	29	43	79	123	177	230	281
			70 [kN]	26	41	59	110	172	247	322	393
		Festigkeitsklasse	80 [kN]	30	47	68	126	196	282	368	449
Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50								
		8.8 [-]	1,50								
	nichtrostende Stähle A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50 [-]	2,86							
			70 [-]	1,50 ²⁾ / 1,87							
		Festigkeitsklasse	80 [-]	1,60							
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	8	10	12	16	20	24	27	30		
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25											
Temperaturbereich I ³⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	13	13	13	13	12	10	10		
Temperaturbereich II ³⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	12	12	13	13	12	10	10		
Temperaturbereich III ³⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	10	11	11	11	11	11	9	9		
Temperaturbereich IV ³⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	10	10	10	11	10	10	8	8		
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissemem Beton C20/25											
Temperaturbereich I ³⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,5	7,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5		
Temperaturbereich II ³⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,0	6,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	7,0		
Temperaturbereich III ³⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,5	6,0	6,5	6,5	6,5	6,5	6,0	6,0		
Temperaturbereich IV ³⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,0	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0	5,5	5,5		
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]	1,02								
		C30/37 [-]	1,04								
		C35/45 [-]	1,07								
		C40/50 [-]	1,08								
		C45/55 [-]	1,09								
		C50/60 [-]	1,10								
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 ¹⁾	trocken und feucht	1,5 ⁴⁾									
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [-]	wassergefüllt ⁵⁾	1,8 ⁵⁾	1,5 ⁴⁾								

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

³⁾ Siehe Anhang 2 und 3

⁴⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten

⁵⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ ist enthalten

⁶⁾ Nur Super Plus CA

⁷⁾ Nur für MCS Super Plus

BERNER Super Plus

Hammerbohren
Gewindestangen MCS Plus A und BCA M
Charakteristische Zugtragfähigkeiten

Anhang 14

Tabelle 11: Charakteristische Querkzugtragfähigkeit von Gewindestangen MCS Plus A und BCA M im hammer- und diamantgebohrten Bohrloch

Größe				M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27 ⁴⁾	M30	
Stahlversagen ohne Hebelarm												
Charakteristische Tragfähigkeit V_{RkS}	Festigkeitsklasse	5.8	[kN]	9	15	21	39	61	89	115	141	
		8.8	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	225	
	nichtrostende Stähle A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	[kN]	9	15	21	39	61	89	115	141
			70	[kN]	13	20	30	55	86	124	161	197
			80	[kN]	15	23	34	63	98	141	184	225
Stahlversagen mit Hebelarm												
Charakteristisches Biegemoment M_{0RkS}	Festigkeitsklasse	5.8	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123	
		8.8	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797	
	nichtrostende Stähle A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	[Nm]	19	37	65	166	324	560	833	1123
			70	[Nm]	26	52	92	232	454	784	1167	1573
			80	[Nm]	30	60	105	266	519	896	1333	1797
Teilsicherheitsbeiwert für Stahlversagen												
$\gamma_{Ms,V}$ ¹⁾	Festigkeitsklasse	5.8	[-]	1,25								
		8.8	[-]	1,25								
	nichtrostende Stähle A4 und Stahl C	Festigkeitsklasse	50	[-]	2,38							
			70	[-]	1,25 ²⁾ / 1,56							
			80	[-]	1,33							
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite												
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3			k	[-]	2,00							
Teilsicherheitsbeiwert			γ_{Mcp} ¹⁾	[-]	1,5 ³⁾							
Betonkantenbruch												
Teilsicherheitsbeiwert			γ_{Mc} ¹⁾	[-]	1,5 ³⁾							

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren. ²⁾ Für Stahl C: $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$
³⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten. ⁴⁾ Nur für MCS Super Plus

Tabelle 12: Verschiebungen unter Zuglast

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

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

Tabelle 13: Verschiebungen unter Querkzuglast

Größe		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Verschiebung	δ_{V0} [mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,09	0,07	0,06	0,05	0,05
Verschiebung	$\delta_{V\infty}$ [mm/kN]	0,27	0,22	0,18	0,14	0,11	0,09	0,08	0,07

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

BERNER Super Plus

Hammer- und Diamantbohren
Gewindestangen MCS Plus A und BCA M
Charakteristische Querkzugtragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang 15

Tabelle 14: Charakteristische Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern MCS Plus I mit Mörtel MCS Super Plus oder Patrone Super Plus CA im hammergebohrten Bohrloch

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
			8.8 [kN]	29	47	68	108	179
		Festigkeitsklasse	A4 [kN]	26	41	59	110	172
		70 C [kN]	26	41	59	110	172	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	Festigkeitsklasse	5.8 [-]	1,50				
			8.8 [-]	1,50				
		Festigkeitsklasse	A4 [-]	1,87				
		70 C [-]	1,87					
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch								
Rechnerischer Durchmesser	d_H [mm]	12	16	18	22	28		
Charakteristische Werte im ungerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I (40 °C / 24 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [kN]	12	12	11	11	9,5		
Temperaturbereich II (80 °C / 50 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [kN]	12	11	11	10	9		
Temperaturbereich III (120 °C / 72 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [kN]	11	10	10	9	8		
Temperaturbereich IV (150 °C / 90 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,ucr}$ [kN]	10	9,5	9	8,5	7,5		
Charakteristische Werte im gerissenen Beton C20/25								
Temperaturbereich I (40 °C / 24 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [kN]	5,0						
Temperaturbereich II (80 °C / 50 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [kN]	5,0						
Temperaturbereich III (120 °C / 72 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [kN]	4,5						
Temperaturbereich IV (150 °C / 90 °C) ²⁾	$\tau_{Rk,cr}$ [kN]	4,0						
Erhöhungsfaktoren für N_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]	1,02					
		C30/37 [-]	1,04					
		C35/45 [-]	1,07					
		C40/50 [-]	1,08					
		C45/55 [-]	1,09					
		C50/60 [-]	1,10					
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 ¹⁾		trocken und nass	1,5 ³⁾					
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [-]		wassergefüllt ⁵⁾	1,8 ⁴⁾	1,5 ³⁾				
<p>1) Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren. 2) Siehe Anhang 2 und 3 3) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten. 4) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ ist enthalten. 5) Nur für Super Plus CA</p>								
BERNER Super Plus						Anhang 16		
Hammerbohren Innengewindeanker MCS Plus I Charakteristische Zugtragfähigkeit								

Tabelle 15: Charakteristische Querkzugtragfähigkeit von Innengewindeankern
MCS Plus I im hammer- und diamantgebohrtem Bohrloch

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [kN]	9,2	14,5	21,1	39,2	69
		Festigkeitsklasse 8.8 [kN]	14,6	23,2	33,7	54,0	90
		Festigkeitsklasse A4 [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
		Festigkeitsklasse 70 C [kN]	12,8	20,3	29,5	54,8	86
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,56				
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8 [Nm]	20	39	68	173	337
		Festigkeitsklasse 8.8 [Nm]	30	60	105	266	519
		Festigkeitsklasse A4 [Nm]	26	52	92	232	454
		Festigkeitsklasse 70 C [Nm]	26	52	92	232	454
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse 5.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse 8.8 [-]	1,25				
		Festigkeitsklasse A4 [-]	1,56				
		Festigkeitsklasse 70 C [-]	1,56				
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 16: Verschiebungen unter Zuglast

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Ungerissener und gerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III und IV						
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,09	0,10	0,10	0,11	0,19
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 17: Verschiebungen 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 Super Plus

Hammer- und Diamantbohren
Innengewindeanker MCS Plus I
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit

Anhang 17

Tabelle 18: Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M mit Mörtelpatrone Super Plus CA im diamantgebohrten Bohrloch

Größe	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 30		
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch									
Rechnerischer Durchmesser d [mm]	8	10	12	16	20	24	30		
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25									
Temperaturbereich I ¹⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	13	14	14	14	13	11	
Temperaturbereich II ¹⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	12	13	13	14	13	13	10	
Temperaturbereich III ¹⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11	12	12	12	12	11	9,5	
Temperaturbereich IV ¹⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	10	11	11	11	11	10	8,5	
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissemem Beton C20/25									
Temperaturbereich I ¹⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	---	---	7,5	7,5	7,5	7,5	
Temperaturbereich II ¹⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	---	---	7,5	7,5	7,5	7,0	
Temperaturbereich III ¹⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	---	---	6,5	6,5	6,5	6,5	
Temperaturbereich IV ¹⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	---	---	6,0	6,0	6,0	6,0	
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]	1,02						
		C30/37 [-]	1,04						
		C35/45 [-]	1,07						
		C40/50 [-]	1,08						
		C45/55 [-]	1,09						
		C50/60 [-]	1,10						
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 ²⁾	trocken und nass	1,5 ³⁾							
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [-]	wassergefüllt	1,8 ⁴⁾	1,5 ³⁾						
¹⁾ Siehe Anhang 3 ²⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren. ³⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten. ⁴⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ ist enthalten.									
BERNER Super Plus						Anhang 18			
Diamantbohren Charakteristische Zugtragfähigkeit von Gewindestangen BCA M									

Tabelle 19: Charakteristische Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern MCS Plus I mit Mörtelpatrone Super Plus CA im diamantgebohrten Bohrloch

Größe		M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch						
Rechnerischer Durchmesser d [mm]		12	16	18	22	28
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25						
Temperaturbereich I ¹⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	11	10
Temperaturbereich II ¹⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	13	12	12	11	9,5
Temperaturbereich III ¹⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	11	11	10	9,5	8,5
Temperaturbereich IV ¹⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	10	10	9,5	9	8
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissenem Beton C20/25						
Temperaturbereich I ¹⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	5,0	5,0	5,0	5,0
Temperaturbereich II ¹⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	5,0	5,0	5,0	5,0
Temperaturbereich III ¹⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	4,5	4,5	4,5	4,5
Temperaturbereich IV ¹⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	---	4,0	4,0	4,0	4,0
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]	1,02			
		C30/37 [-]	1,04			
		C35/45 [-]	1,07			
		C40/50 [-]	1,08			
		C45/55 [-]	1,09			
		C50/60 [-]	1,10			
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 ²⁾	trocken und nass	1,5 ³⁾				
$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ [-]	wassergefüllt	1,8 ⁴⁾	1,5 ³⁾			
¹⁾ Siehe Anhang 3 ²⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren. ³⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten. ⁴⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,2$ ist enthalten.						
BERNER Super Plus					Anhang 19	
Diamantbohren Charakteristische Zugtragfähigkeit von Innengewindeankern MCS Plus I						

Tabelle 20: Charakteristische Zugtragfähigkeit von Betonstählen mit Injektionsmörtel
MCS Super Plus im hammergebohrten Bohrloch

Größe	$\varnothing d$	8	10	12	14	16	20	25	28	32	
Stahlversagen											
Charakteristische Tragfähigkeit Betonstahl ⁴⁾	$N_{Rk,s}$	[kN]	28	44	63	85	111	173	270	339	443
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$ ¹⁾	[-]	1,4								
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch											
Rechnerischer Durchmesser	d	[mm]	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissemem Beton C20/25											
Temperaturbereich I ³⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,5	9,0	9,5	9,5	10	9,5	9,0	7,5
Temperaturbereich II ³⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	8,0	8,5	9,0	9,0	9,5	9,5	9,0	8,5	7,5
Temperaturbereich III ³⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	8,0	8,5	8,5	8,0	7,5	6,5
Temperaturbereich IV ³⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,ucr}$	[N/mm ²]	6,5	7,0	7,0	7,5	7,5	8,0	7,5	7,0	6,0
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissemem Beton C20/25											
Temperaturbereich I ³⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	6,0	6,0	6,0	7,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich II ³⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,5	5,5	5,5	5,5	6,5	6,0	6,0	6,0	6,0
Temperaturbereich III ³⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	5,5	5,5	5,5	5,5
Temperaturbereich IV ³⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,cr}$	[N/mm ²]	3,5	4,5	4,5	4,5	5,5	5,0	5,0	5,0	5,0
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]					1,02				
		C30/37 [-]					1,04				
		C35/45 [-]					1,07				
		C40/50 [-]					1,08				
		C45/55 [-]					1,09				
		C50/60 [-]					1,10				
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	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}$ ¹⁾	[-]					1,5 ²⁾				
<p>1) Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.</p> <p>2) Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten.</p> <p>3) Siehe Anhang 2</p> <p>4) Die angegebenen Werte gelten für Betonstahl B500B mit $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$ und $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahltragfähigkeiten nach TR 029, Gleichung (5.1) zu berechnen.</p>											
BERNER Super Plus									Anhang 20		
Hammerbohren Charakteristische Zugtragfähigkeit von Betonstahl											

Tabelle 21: Charakteristische Querkzugtragfähigkeit von Betonstählen mit Injektionsmörtel MCS Super Plus im hammergebohrten Bohrloch

Größe	$\varnothing d$	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Stahlversagen ohne Hebelarm										
Charakteristische Tragfähigkeit ¹⁾	$V_{Rk,s}$ [kN]	13,8	21,6	31,1	42,4	55,3	87	135	170	221
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,5								
Stahlversagen mit Hebelarm										
Charakteristisches Biegemoment ¹⁾	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	33	65	112	178	265	518	1012	1422	2123
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 B500B mit $f_{uk} = 550 \text{ N/mm}^2$ und $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$. Für andere Betonstähle sind die charakteristischen Stahlträgerfähigkeiten 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 22: Verschiebung von Betonstahl unter Zuglast

Größe	$\varnothing d$	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Gerissener und ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III und IV										
Verschiebung	δ_{N0} [mm/(N/mm ²)]	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13	0,13
Verschiebung	$\delta_{N\infty}$ [mm/(N/mm ²)]	0,12	0,13	0,13	0,15	0,16	0,16	0,18	0,20	0,20

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

Tabelle 23: Verschiebung von Betonstahl unter Querlast

Größe	$\varnothing d$	8	10	12	14	16	20	25	28	32
Gerissener und ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II, III und IV										
Verschiebung	δ_{v0} [mm/kN]	0,18	0,15	0,12	0,10	0,09	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	0,09	0,08	0,06

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

BERNER Super Plus

Hammerbohren

Charakteristische Querkzugtragfähigkeit und Verschiebungen von Betonstahl

Anhang 21

Tabelle 24: Charakteristische Zugtragfähigkeit von Bewehrungsankern BRA
mit Injektionsmörtel MCS Super Plus im hammergebohrten Bohrloch

Größe		M12	M16	M20	M24
Stahlversagen					
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$ [kN]	63	111	173	270
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$ [-]	1,4			
Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch					
Rechnerischer Durchmesser	d [mm]	12	16	20	25
Charakteristische Verbundfestigkeit in ungerissenem Beton C20/25					
Temperaturbereich I ³⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,0	9,5	10,0	9,5
Temperaturbereich II ³⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	9,0	9,5	9,5	9,0
Temperaturbereich III ³⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	8,0	8,5	8,5	8,0
Temperaturbereich IV ³⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²]	7,0	7,5	8,0	7,5
Charakteristische Verbundfestigkeit in gerissenem Beton C20/25					
Temperaturbereich I ³⁾ (40°C / 24°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	6,0	7,0	6,0	6,0
Temperaturbereich II ³⁾ (80°C / 50°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,5	6,5	6,0	6,0
Temperaturbereich III ³⁾ (120°C / 72°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	5,0	6,0	5,5	5,5
Temperaturbereich IV ³⁾ (150°C / 90°C)	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	4,5	5,5	5,0	5,0
Erhöhungsfaktoren für τ_{Rk}	Ψ_c	C25/30 [-]	1,02		
		C30/37 [-]	1,04		
		C35/45 [-]	1,07		
		C40/50 [-]	1,08		
		C45/55 [-]	1,09		
		C50/60 [-]	1,10		
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	$\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc} = \gamma_{Msp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾			
<p>¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren. ²⁾ Der Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_2 = 1,0$ ist enthalten. ³⁾ Siehe Anhang 2</p>					
BERNER Super Plus					Anhang 22
Hammerbohren Charakteristische Zugtragfähigkeit von Bewehrungsankern BRA					

Tabelle 25: Charakteristische Querkzugtragfähigkeit für Bewehrungsanker BRA mit Injektionsmörtel MCS Super Plus im hammergebohrten Bohrloch

Größe		M12	M16	M20	M24
Stahlversagen ohne Hebelarm					
Charakteristische Tragfähigkeit	$V_{Rk,s}$ [kN]	30	55	86	124
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,56			
Stahlversagen mit Hebelarm					
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	92	233	454	785
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$ [-]	1,56			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite					
Faktor k in Gleichung (5.7) des Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.3	k [-]	2,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mcp}^{1)}$ [-]	1,5 ²⁾			
Betonkantenbruch					
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Mc}^{1)}$ [-]	Siehe Technical Report TR 029, Kapitel 5.2.3.4 1,5 ²⁾			

¹⁾ Falls keine anderen nationalen Regelungen existieren.

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

Tabelle 26: Verschiebungen von Bewehrungsankern BRA unter Zuglast

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

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

Tabelle 27: 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 Super Plus

Hammerbohren
Charakteristische Querkzugtragfähigkeit und Verschiebungen von Bewehrungsankern BRA

Anhang 23