

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0079
vom 28. Juli 2020

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Berner Trading Holding GmbH
Bernerstraße 6
74653 Künzelsau
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Berner Herstellwerk 6
Berner manufacturing plant 6

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

34 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330499-01-0601, Edition 04/2020

Diese Fassung ersetzt

ETA-11/0079 vom 20. Oktober 2015

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Das "BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel MCS Uni Plus, MCS Uni Plus WE oder MCS Uni Plus S und einem Stahlteil gemäß Anhang A5 besteht.

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

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|--|---------------------------------------|
| Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang B 3 bis B 6, C 1 bis C 8 |
| Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C 1 bis C 4 |
| Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung | Siehe Anhang C 9 und C 10 |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2 | Siehe Anhang C 11 bis C 14 |

3.2 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|--|-------------------------|
| Inhalt, Emission und/oder Freisetzung von gefährlichen Stoffen | Leistung nicht bewertet |

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. Juli 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

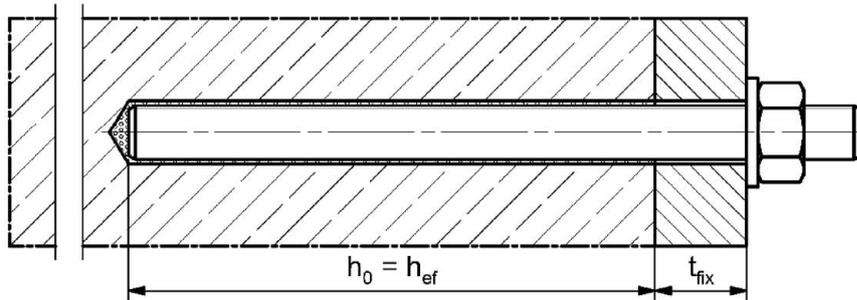
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:
Baderschneider

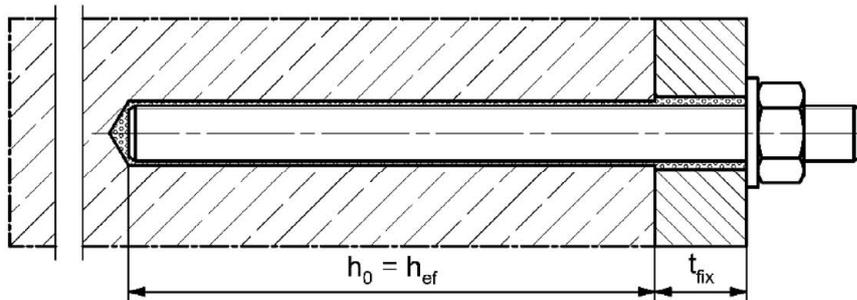
Einbauzustände Teil 1

BERNER Ankerstange

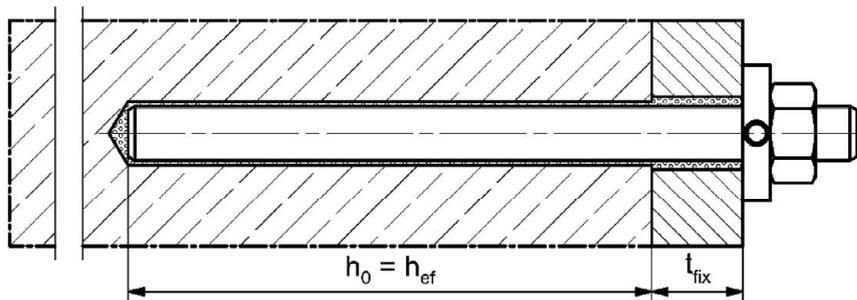
Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Vor- oder Durchsteckmontage mit nachträglich verpresster BERNER Verfüllscheibe (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

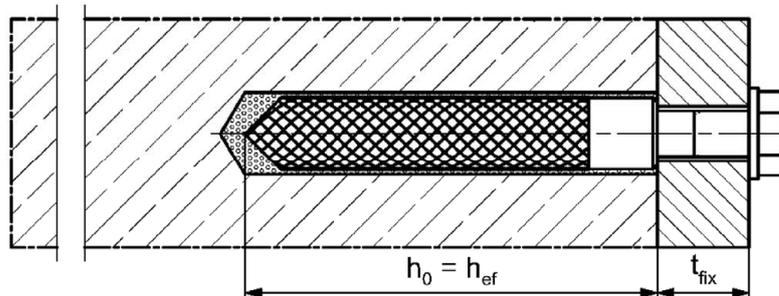
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 1

Anhang A 1

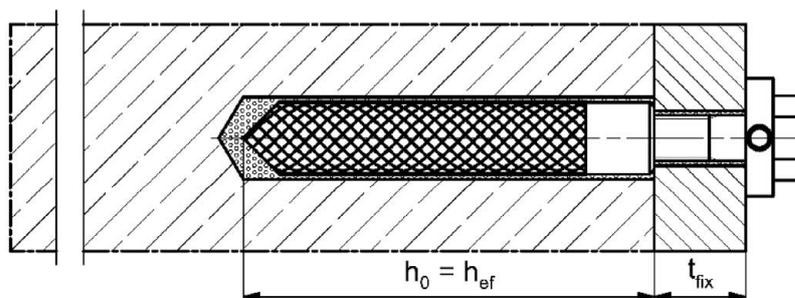
Einbauzustände Teil 2

BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

Vorsteckmontage



Vorsteckmontage mit nachträglich verpresster BERNER Verfüllscheibe (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

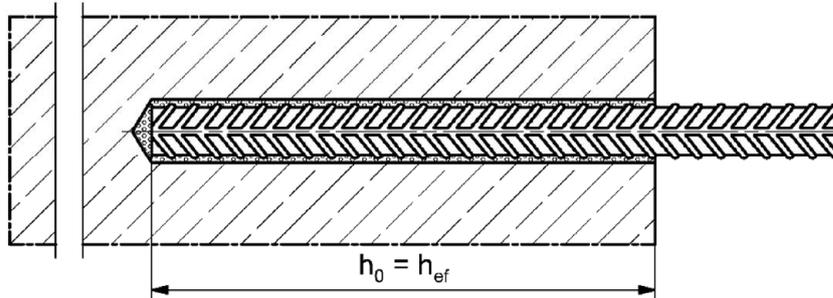
BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2

Anhang A 2

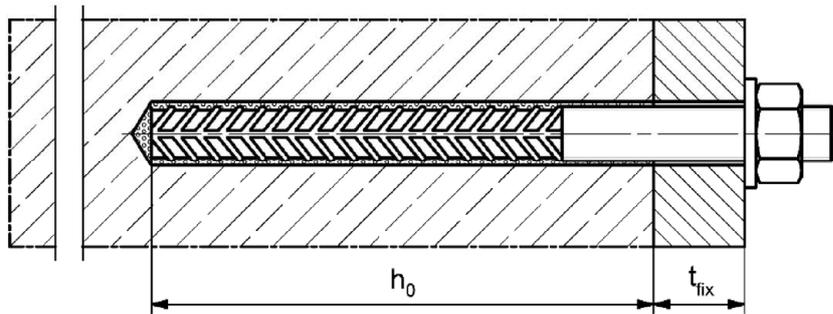
Einbauzustände Teil 3

Betonstahl

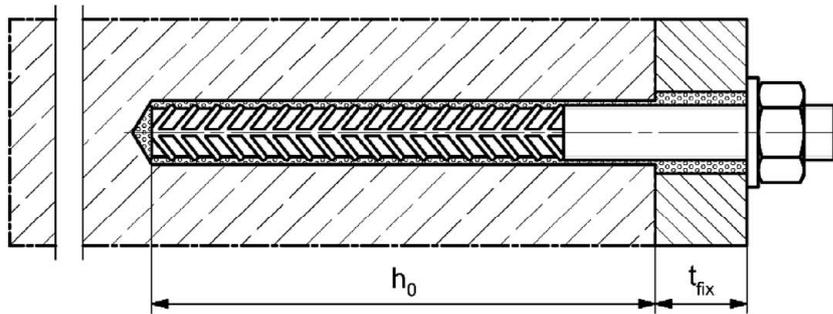


BERNER Bewehrungsanker BRA

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage (Ringspalt mit Mörtel verfüllt)



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

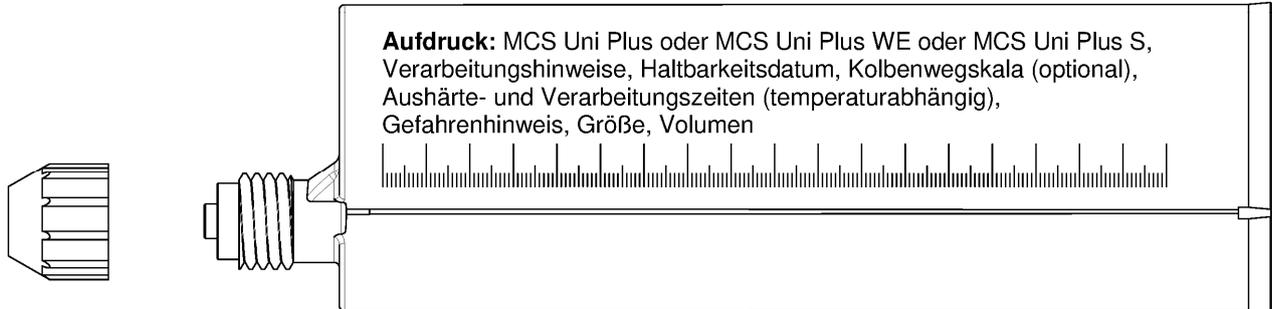
BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 3

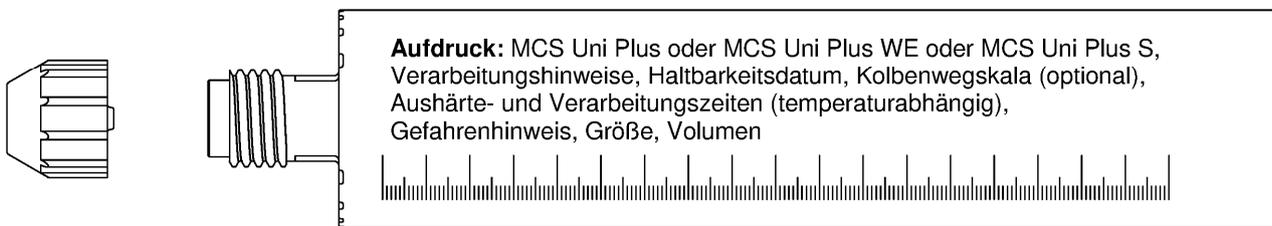
Anhang A 3

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

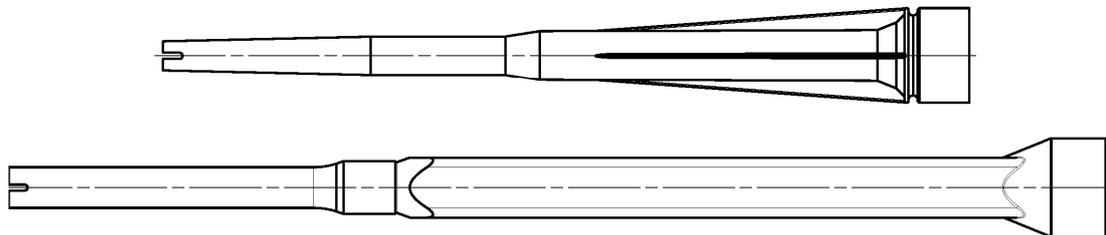
Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 350 ml, 360ml, 390 ml, 550 ml, 1100 ml, 1500 ml



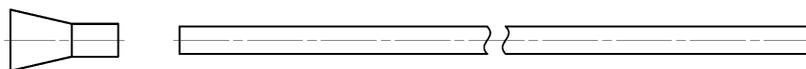
Injektionskartusche (Koaxialkartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 100 ml, 150 ml, 300 ml, 380 ml, 400 ml, 410 ml



Mischrohr MCS Uni Plus



Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch für Statikmischer



Reinigungsbürste BERNER



Ausbläser



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Produktbeschreibung
Übersicht Systemkomponenten Teil 1;
Kartuschen / Statikmischer / Zubehör

Anhang A 4

Übersicht Systemkomponenten Teil 2

BERNER Ankerstange

Größen: M6, M8, M10, M12, M16, M20, M24, M27, M30

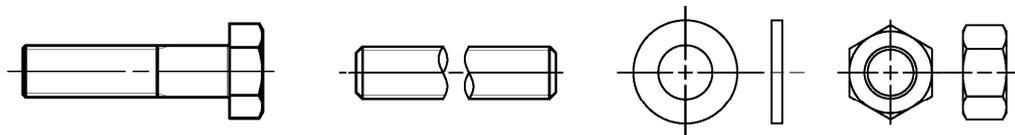


BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

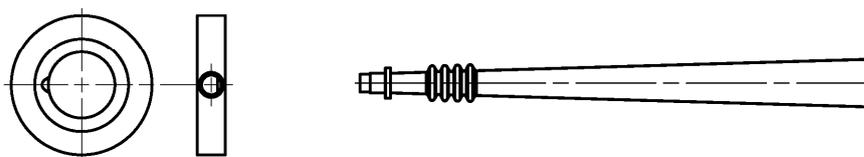
Größen: M8, M10, M12, M16, M20



Schraube / Gewindestange / Scheibe / Mutter



BERNER Verfüllscheibe BFD mit Injektionshilfe



Betonstahl

Nenn Durchmesser: $\phi 8$, $\phi 10$, $\phi 12$, $\phi 14$, $\phi 16$, $\phi 20$, $\phi 25$, $\phi 28$



BERNER Bewehrungsanker BRA

Größen: M12, M16, M20, M24



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 2;
Stahlteile

Anhang A 5

Tabelle A6.1: Werkstoffe

| Teil | Bezeichnung | Material | | |
|--|--|--|--|---|
| 1 | Injektionskartusche | Mörtel, Härter, Füllstoffe | | |
| | Stahlart | Stahl | Nichtrostender Stahl R | Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR |
| | | verzinkt | gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015 | gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2015 |
| 2 | Ankerstange | Festigkeitsklasse 4,8, 5,8 oder 8,8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062, 1.4662, 1.4462; EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung | Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$ 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 $f_{uk} \leq 1000 \text{ N/mm}^2$ $A_5 > 12\%$ Bruchdehnung |
| | | Bruchdehnung $A_5 > 8\%$, wenn keine Anforderung der seismischen Leistungskategorie C2 zu berücksichtigen sind | | |
| 3 | Unterlegscheibe ISO 7089:2000 | galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004 | 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 | 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 |
| 4 | Sechskantmutter | Festigkeitsklasse 4, 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004 | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 |
| 5 | BERNER Innengewindeanker MCS Plus I | Festigkeitsklasse 5,8 ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 |
| 6 | Handelsübliche Schraube oder Gewindestange für BERNER Innengewindeanker MCS Plus I | Festigkeitsklasse 5,8 oder 8,8; EN ISO 898-1:2013 galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung | Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2009 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung |
| 7 | BERNER Verfüllscheibe ähnlich DIN 6319-G | galv. verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$, ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K) oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ EN ISO 10684:2004 | 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2014 | 1.4565; 1.4529; EN 10088-1:2014 |
| 8 | Betonstahl EN 1992-1-1:2004 und AC:2010, Anhang C | Stäbe und Betonstahl vom Ring, Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ | | |
| 9 | BERNER Bewehrungsanker BRA | Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f_{yk} und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1:2004 + AC:2010 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ | Gewindeteil: Festigkeitsklasse 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2009 1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578, 1.4439, 1.4362, 1.4062 gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015 1.4565; 1.4529, gemäß EN 10088-1:2014 der Korrosionswiderstandsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2015 | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | Anhang A 6 |
| Produktbeschreibung Werkstoffe | | | | |

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 1)

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

| Beanspruchung der Verankerung | | BERNER MCS Uni Plus mit ... | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--|---|---|---|--------------------------------|---|-------------------|---|
| | | Ankerstange  | BERNER Innengewinde- anker MCS Plus I  | Betonstahl  | BERNER Bewehrungsanker BRA  | | | | |
| Hammerbohren mit Standardbohrer  | | alle Größen | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Hohlbohrer (BERNER Cleandrill dustless, fischer FHD, Heller "Duster Expert"; Bosch „Speed Clean“; Hilti "TE-CD, TE-YD", DreBo „D-Plus“, DreBo „D-Max“)  | | Bohrerinnendurchmesser (d ₀) 12 mm bis 35 mm | | | | | | | |
| Statische und quasi-statische Belastung, im | ungerissenen Beton | Alle Größen | Tabelle: C1.1 C4.1 | Alle Größen _2) | Tabelle: C2.1 C4.1 C6.1 C9.2 | Alle Größen φ 10 to φ 28 | Tabelle: C3.1 C4.1 C7.1 C10.1 | Alle Größen | Tabelle: C3.2 C4.1 C8.1 C10.2 |
| | gerissenen Beton | M8 bis M30 | C5.1 C9.1 | | | | | | |
| Seismische Leistungskategorie (nur Hammerbohren mit Standardbohrer / Hohlbohrer) | C1 ¹⁾ | M10 bis M30 | Tabelle: C11.1 C12.1 C13.1 | _2) | _2) | _2) | _2) | _2) | _2) |
| | C2 ¹⁾ | M12 M16 M20 M24 | Tabelle: C11.1 C12.1 C14.1 | | | | | | |
| Nutzungskategorie | 1 Trockener oder nasser Beton | alle Größen | | | | | | | |
| | 2 Wasser-gefülltes Bohrloch | M 12 bis M 30 | | Alle Größen | | _2) | | _2) | |
| Einbaurichtung | | D3 (horizontale und vertikale Montage nach unten, sowie Überkopfmontage) | | | | | | | |
| Einbautemperatur | | T _{i,min} = -10 °C bis T _{i,max} = +40 °C | | | | | | | |
| Gebrauchstemperaturbereiche | Temperaturbereich I | -40 °C bis +80 °C | | (maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C) | | | | | |
| | Temperaturbereich II | -40 °C bis +120 °C | | (maximale Kurzzeittemperatur +120 °C; maximale Langzeittemperatur +72 °C) | | | | | |
| ¹⁾ Nicht geeignet für MCS Uni Plus S oder MCS Uni Plus WE ²⁾ Keine Leistung bewertet | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | Anhang B 1 | |
| Verwendungszweck Spezifikationen (Teil 1) | | | | | | | | | |

Spezifizierung des Verwendungszwecks (Teil 2)

Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A1:2016

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2015 entsprechend der Korrosionswiderstandsklassen nach Anhang A 6 Tabelle A6.1.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Stahlbetonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit: EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

Einbau:

- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Effektive Verankerungstiefe markieren und einhalten
- Überkopfmontage erlaubt

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

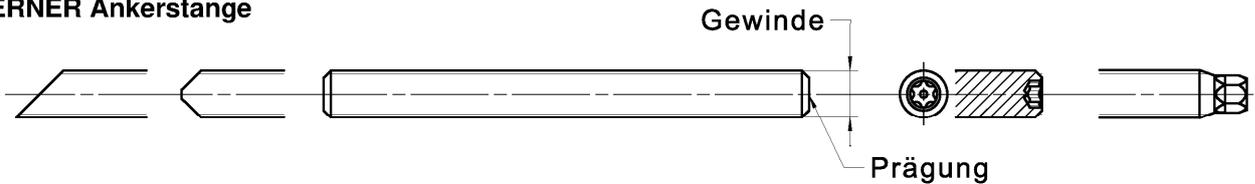
Verwendungszweck
Spezifikationen (Teil 2)

Anhang B 2

Tabelle B3.1: Montagekennwerte für Ankerstangen

| Ankerstangen | | Gewinde | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
|---|-------------------|---------|-----------------------------|--------------------------|-----|-----|-----|-----------------|-----|-----|-----|-----|
| Schlüsselweite | SW | [mm] | 10 | 13 | 17 | 19 | 24 | 30 | 36 | 41 | 46 | |
| Bohrerinnendurchmesser | d_0 | | 8 | 10 | 12 | 14 | 18 | 24 | 28 | 30 | 35 | |
| Bohrlochtiefe | h_0 | | $h_0 = h_{ef}$ | | | | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef, min}$ | | 50 | 60 | 60 | 70 | 80 | 90 | 96 | 108 | 120 | |
| | $h_{ef, max}$ | | 72 | 160 | 200 | 240 | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | | | s_{min} = c_{min} | 40 | 40 | 45 | 55 | 65 | 85 | 105 | 125 | 140 |
| Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil | Vorsteckmontage | | d_f | 7 | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 33 |
| | Durchsteckmontage | | d_f | 9 | 12 | 14 | 16 | 20 | 26 | 30 | 33 | 40 |
| Minimale Dicke des Betonbauteils | | | h_{min} | $h_{ef} + 30 (\geq 100)$ | | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | |
| Maximales Montagedrehmoment | | | $\max T_{inst}$ | [Nm] | 5 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | 150 | 200 |

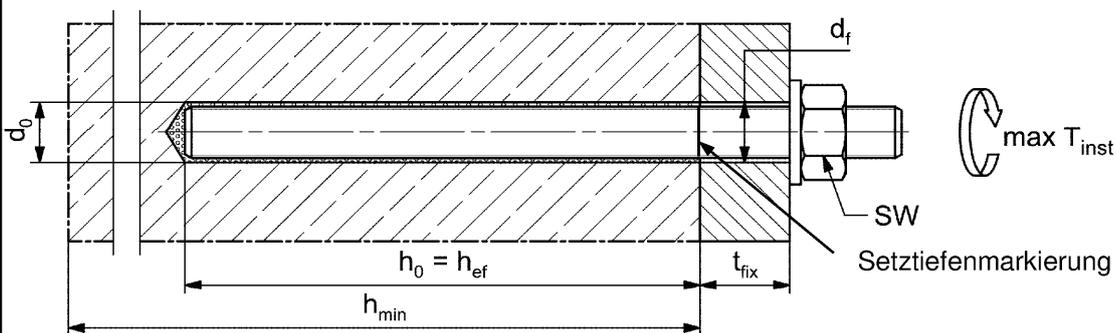
BERNER Ankerstange



Prägung (an beliebiger Stelle) BERNER Ankerstange:

| | | | |
|---|----------|---|---|
| Stahl galvanisch verzinkt FK ¹⁾ 8.8 | • oder + | Stahl feuerverzinkt FK ¹⁾ 8.8 | • |
| Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 50 | • | Hochkorrosionsbest. Stahl HCR FK ¹⁾ 70 | – |
| Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK 80 | (| Nichtrostender Stahl R FK 50 | ~ |
| Nichtrostender Stahl R FK 80 | * | | |
| Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016 | | 1) FK = Festigkeitsklasse | |

Einbauzustände:



Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 6, Tabelle A6.1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden
- Markierung der Verankerungstiefe

Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

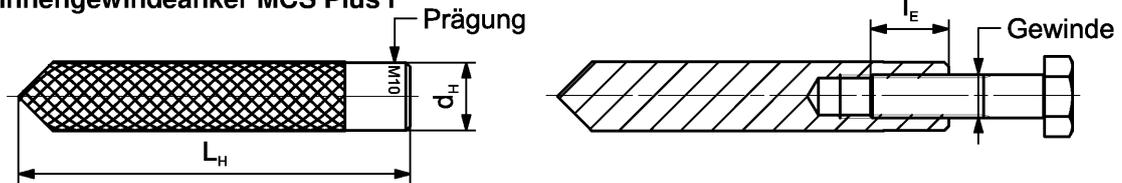
Verwendungszweck
Montagekennwerte Ankerstangen

Anhang B 3

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

| Innengewindeanker MCS Plus I | | Gewinde | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|---|-----------------------------|---------|----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Hülsendurchmesser | $d_{nom} = d_H$ | [mm] | 12 | 16 | 18 | 22 | 28 |
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | | 14 | 18 | 20 | 24 | 32 |
| Bohrlochtiefe | h_0 | | $h_0 = h_{ef} = L_H$ | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe ($h_{ef} = L_H$) | h_{ef} | | 90 | 90 | 125 | 160 | 200 |
| Minimaler Achs- und Randabstand | s_{min} = c_{min} | | 55 | 65 | 75 | 95 | 125 |
| Durchmesser des Durch- gangsloch im Anbauteil | d_f | | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | | 120 | 125 | 165 | 205 | 260 |
| Maximale Einschraubtiefe | $l_{E,max}$ | | 18 | 23 | 26 | 35 | 45 |
| Minimale Einschraubtiefe | $l_{E,min}$ | | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| Maximales Montagedrehmoment | $\max T_{inst}$ | | [Nm] | 10 | 20 | 40 | 80 |

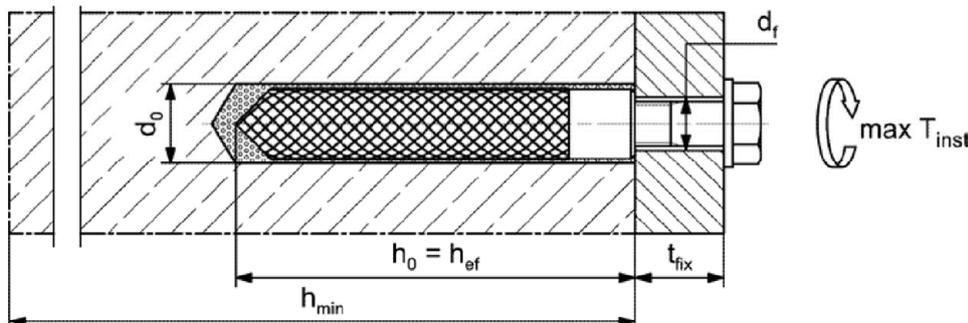
BERNER Innengewindeanker MCS Plus I



Prägung: Ankergröße z.B.: **M10**
Nichtrostender Stahl → zusätzlich **R**; z.B.: **M10 R**
Hochkorrosionsbeständiger Stahl → zusätzlich **HCR**; z.B.: **M10 HCR**

Befestigungsschraube oder Ankerstangen / Gewindestangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen gemäß Anhang A 6, Tabelle A6.1 entsprechen

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

Anhang B 4

Tabelle B5.1: Montagekennwerte für Betonstahl

| Stabnennendurchmesser | | ϕ | 8 ¹⁾ | | 10 ¹⁾ | | 12 ¹⁾ | | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | |
|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|-----|-----|----|----|----|--|
| Bohrernennendurchmesser | d_0 | [mm] | 10 | 12 | 12 | 14 | 14 | 16 | 18 | 20 | 25 | 30 | 35 | |
| Bohrlochtiefe | h_0 | | $h_0 = h_{ef}$ | | | | | | | | | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | | 60 | 60 | 70 | 75 | 80 | 90 | 100 | 112 | | | | |
| | $h_{ef,max}$ | | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 400 | 500 | 560 | | | | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | s_{min} = c_{min} | | 40 | 45 | 55 | 60 | 65 | 85 | 110 | 130 | | | | |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | $h_{ef} + 30$ (≥ 100) | | | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | | | |

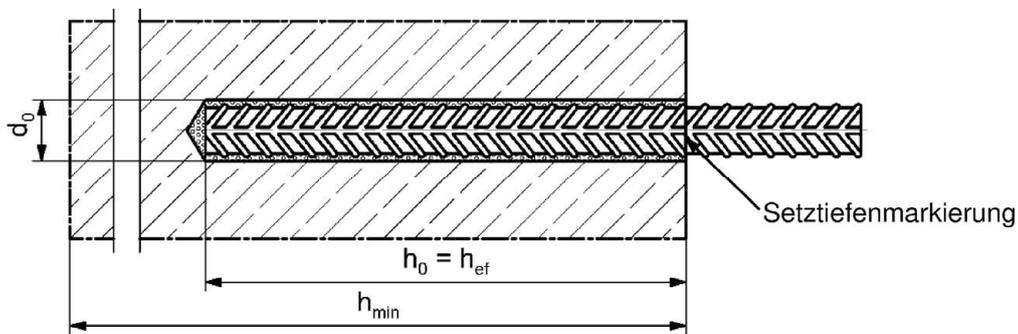
¹⁾ Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

Betonstahl



- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß Anforderung aus EN 1992-1-1:2004 + AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: $0,05 \cdot \phi \leq h_{rib} \leq 0,07 \cdot \phi$
(ϕ = Stabnennendurchmesser, h_{rib} = Rippenhöhe)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstahl

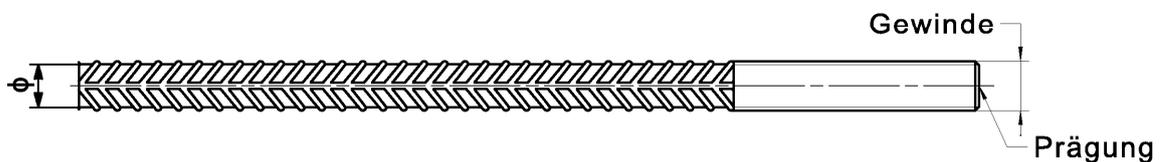
Anhang B 5

Tabelle B6.1: Montagekennwerte für BERNER Bewehrungsanker BRA

| Bewehrungsanker BRA | | Gewinde | M12 ¹⁾ | M16 | M20 | M24 |
|---|------------------------------|------------|-------------------|-----|-----|-----|
| Stabnennendurchmesser | ϕ | [mm] | 12 | 16 | 20 | 25 |
| Schlüsselweite | SW | | 19 | 24 | 30 | 36 |
| Bohrernennendurchmesser | d_0 | | 14 | 16 | 20 | 30 |
| Bohrlochtiefe | h_0 | | $h_{ef} + l_e$ | | | |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | | 70 | 80 | 90 | 96 |
| | $h_{ef,max}$ | | 140 | 220 | 300 | 380 |
| Abstand Betonoberfläche zur Schweißstelle | l_e | | 100 | | | |
| Minimaler Achs- und Randabstand | $s_{min} = c_{min}$ | | 55 | 65 | 85 | 105 |
| Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil | Vorsteckmontage $\leq d_f$ | | 14 | 18 | 22 | 26 |
| | Durchsteckmontage $\leq d_f$ | | 18 | 22 | 26 | 32 |
| Mindestdicke des Betonbauteils | h_{min} | $h_0 + 30$ | $h_0 + 2d_0$ | | | |
| Maximales Montagedrehmoment | $\max T_{inst}$ | [Nm] | 40 | 60 | 120 | 150 |

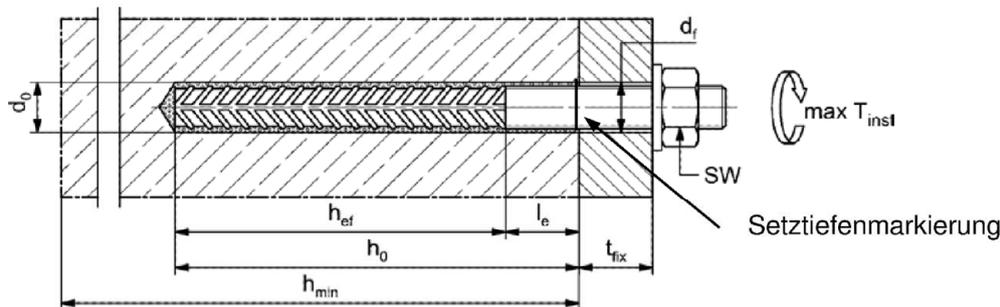
¹⁾ Beide Bohrernennendurchmesser sind möglich

BERNER Bewehrungsanker BRA



Prägung stirnseitig z. B.:
BRA (für nichtrostenden Stahl);
BRA HCR (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

Einbauzustände:



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Montagekennwerte BERNER Bewehrungsanker BRA

Anhang B 6

Tabelle B7.1: Kennwerte der **Reinigungsbürsten** (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrernennendurchmesser

| | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|-------|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Bohrernenn- durchmesser | d_0 | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 25 | 28 | 30 | 35 |
| Stahlbürsten- durchmesser BS | d_b | | 9 | 11 | 14 | 16 | 20 | | 25 | 26 | 27 | 30 | 40 | |

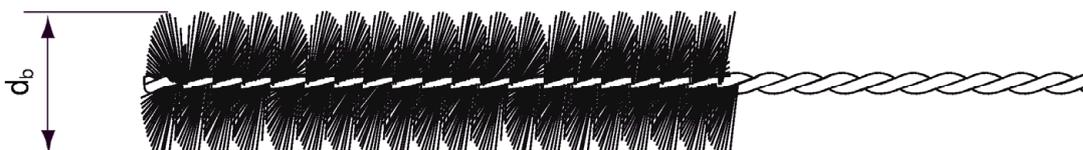


Tabelle B7.2 Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeit
(Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

| Temperatur im Verankerungsgrund [°C] | Maximale Verarbeitungszeit t_{work} | | | Minimale Aushärtezeit ¹⁾ t_{cure} | | |
|--|--|-----------------|-------------------|---|-----------------|-------------------|
| | MCS Uni Plus WE | MCS Uni Plus | MCS Uni Plus S | MCS Uni Plus WE | MCS Uni Plus | MCS Uni Plus S |
| -10 bis -5 ²⁾ | - | - | - | 12 h | - | - |
| > -5 bis 0 ²⁾ | 5 min | - | - | 3 h | 24 h | - |
| > 0 bis 5 ²⁾ | 5 min | 13 min | - | 3 h | 3 h | 6 h |
| > 5 bis 10 | 3 min | 9 min | 20 min | 50 min | 90 min | 3 h |
| > 10 bis 20 | 1 min | 5 min | 10 min | 30 min | 60 min | 2 h |
| > 20 bis 30 | - | 4 min | 6 min | - | 45 min | 60 min |
| > 30 bis 40 | - | 2 min | 4 min | - | 35 min | 30 min |

¹⁾ Im nassen Beton oder wassergefüllten Bohrlochern sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln

²⁾ Minimale Kartuschentemperatur +5°C

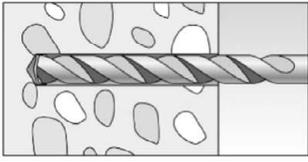
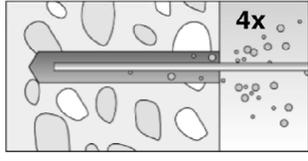
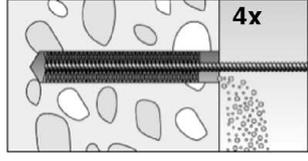
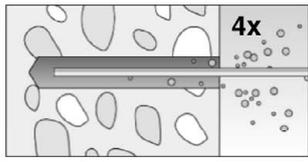
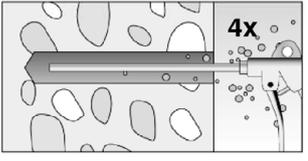
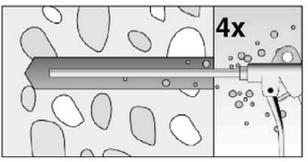
BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürsten
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 7

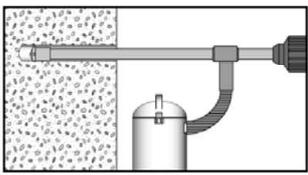
Montageanleitung Teil 1

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Standardbohrer)

| | | |
|----------|---|--|
| 1 |  | Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B5.1, B6.1 |
| 2 |  | Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen |
| 3 |  | Bohrloch viermal ausbürsten. Für Bohrlochdurchmesser ≥ 30 mm eine Bohrmaschine benutzen. Bei tiefen Bohrlochern Verlängerung verwenden. Entsprechende Bürsten siehe Tabelle B7.1 |
| 4 |  | Bohrloch reinigen: Bei $h_{ef} \leq 12d$ und $d_0 < 18$ mm Bohrloch viermal von Hand ausblasen |
| |  | Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar) |
| |  | Bei $h_{ef} > 12d$ und / oder $d_0 \geq 18$ mm Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen ($p > 6$ bar) |

Mit Schritt 5 fortfahren

Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung (Hammerbohren mit Hohlbohrer)

| | | |
|----------|---|---|
| 1 |  | Einen geeigneten Hohlbohrer (siehe Tabelle B1.1) auf Funktion der Staubabsaugung prüfen |
| 2 |  | Verwendung eines geeigneten Staubabsaugsystems wie z.B. BWDVC PERM M-1 oder eines Staubabsaugsystems mit vergleichbaren Leistungsdaten Bohrloch mit Hohlbohrer erstellen. Das Staubabsaugsystem muss den Bohrstaub konstant während des gesamten Bohrvorgangs absaugen und auf maximale Leistung eingestellt sein. Bohrlochdurchmesser d_0 und Bohrlochtiefe h_0 siehe Tabellen B3.1, B4.1, B5.1, B6.1 |

Mit Schritt 5 fortfahren

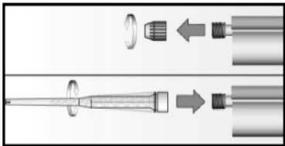
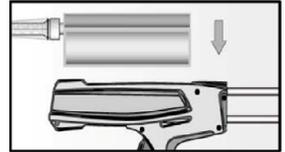
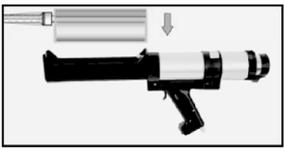
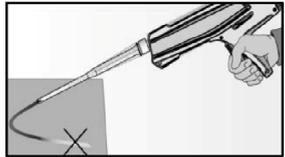
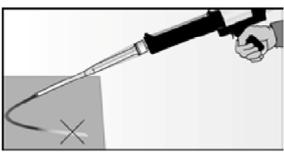
BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1

Anhang B 8

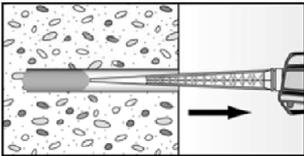
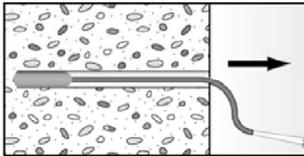
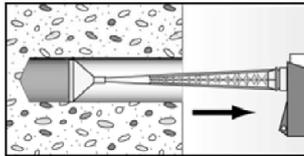
Montageanleitung Teil 2

Kartuschenvorbereitung

| | | |
|----------|---|--|
| 5 |  | <p>Verschlusskappe abschrauben</p> <p>Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein)</p> |
| 6 |   | <p>Kartusche in die Auspresspistole legen.</p> |
| 7 |   | <p>Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.</p> |

Mit Schritt 8 fortfahren

Mörtelinjektion

| | | | |
|----------|--|--|--|
| 8 |  |  |  |
| | <p>Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer am Bohrlochgrund beginnen und Blasen vermeiden</p> | <p>Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden</p> | <p>Bei Überkopfmontage, tiefen Bohrlochern ($h_0 > 250$ mm) oder großen Bohrlochdurchmessern ($d_0 \geq 40$ mm) Injektionshilfe verwenden</p> |

Mit Schritt 9 fortfahren

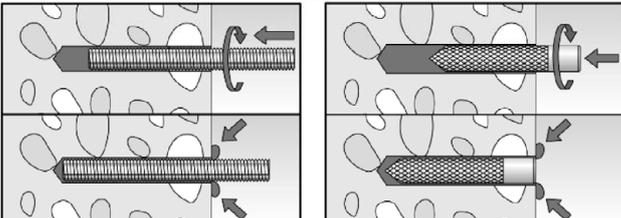
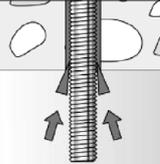
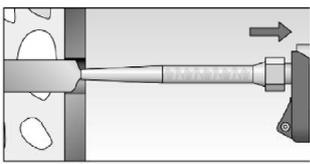
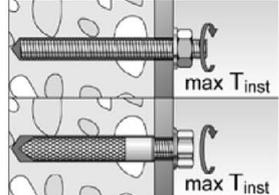
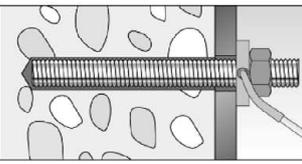
BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2

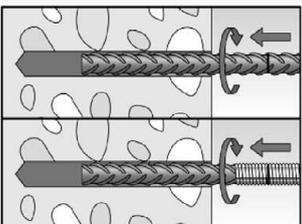
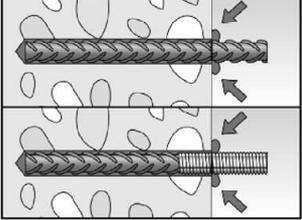
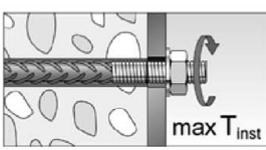
Anhang B 9

Montageanleitung Teil 3

Montage Ankerstange und BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

| | | |
|--------|---|--|
| 9 |  | <p>Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe des Stahlteiles markieren. Die Ankerstange oder den BERNER Innengewindeanker MCS Plus I mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Stahlteiles muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p> |
| |  <p>Bei Überkopfmontage das Stahlteil mit Keilen (z.B. Zentrierkeile) oder Überkopf-Clips fixieren</p> |  <p>Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen</p> |
| 10 |  <p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7.2</p> | <p>11</p>  <p>Montage des Anbauteils, $\max T_{inst}$ siehe Tabellen B3.1 und B4.1</p> |
| Option |  | <p>Nachdem die Aushärtezeit erreicht ist, kann der Bereich zwischen Stahlteil und Anbauteil (Ringspalt) über die BERNER Verfüllscheibe BFD mit Mörtel befüllt werden. Druckfestigkeit $\geq 50 \text{ N/mm}^2$ (z.B. Injektionsmörtel MCS Uni Plus oder MCS Diamond). ACHTUNG: Bei Verwendung der BERNER Verfüllscheibe BFD reduziert sich t_{fix} (Nutzlänge des Anker).</p> |

Montage Betonstahl und BERNER Bewehrungsanker BRA

| | | |
|----|---|---|
| 10 |  | <p>Nur sauberen und ölfreien Betonstahl oder BERNER Bewehrungsanker BRA verwenden. Die Setztiefe markieren. Mit leichten Drehbewegungen den Bewehrungsstab oder den BERNER Bewehrungsanker BRA kräftig bis zur Setztiefenmarkierung in das gefüllte Bohrloch schieben</p> |
| |  | <p>Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund ausgetreten sein.</p> |
| 11 |  <p>Aushärtezeit abwarten, t_{cure} siehe Tabelle B7.2</p> | <p>12</p>  <p>Montage des Anbauteils, $\max T_{inst}$ siehe Tabelle B6.1</p> |

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 3

Anhang B 10

Tabelle C1.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- / Querzugbeanspruchung von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen**

| Anker- / Gewindestange | | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | | |
|---|--|------------------------|-----|---------------------------|--------|--------|-----|-----|-----|-------------------|------|------|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen ³⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeits- klasse | 4.8 | 8 | 15(13) | 23(21) | 33 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 |
| | | | 5.8 | 10 | 19(17) | 29(27) | 43 | 79 | 123 | 177 | 230 | 281 |
| | | | 8.8 | 16 | 29(27) | 47(43) | 68 | 126 | 196 | 282 | 368 | 449 |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR | | 50 | 10 | 19 | 29 | 43 | 79 | 123 | 177 | 230 | 281 |
| | | | 70 | 14 | 26 | 41 | 59 | 110 | 172 | 247 | 322 | 393 |
| | | | 80 | 16 | 30 | 47 | 68 | 126 | 196 | 282 | 368 | 449 |
| Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,N}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeits- klasse | 4.8 | 1,50 | | | | | | | | |
| | | | 5.8 | 1,50 | | | | | | | | |
| | | | 8.8 | 1,50 | | | | | | | | |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR | | 50 | 2,86 | | | | | | | | |
| | | | 70 | 1,50 ²⁾ / 1,87 | | | | | | | | |
| | | | 80 | 1,60 | | | | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen ³⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Ohne Hebelarm | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}^0$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeits- klasse | 4.8 | 4 | 9(8) | 14(13) | 20 | 38 | 59 | 85 | 110 | 135 |
| | | | 5.8 | 6 | 11(10) | 17(16) | 25 | 47 | 74 | 106 | 138 | 168 |
| | | | 8.8 | 8 | 15(13) | 23(21) | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 225 |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR | | 50 | 5 | 9 | 15 | 21 | 39 | 61 | 89 | 115 | 141 |
| | | | 70 | 7 | 13 | 20 | 30 | 55 | 86 | 124 | 161 | 197 |
| | | | 80 | 8 | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 225 |
| Duktilitätsfaktor | k_7 | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| Mit Hebelarm | | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $M_{Rk,s}^0$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeits- klasse | 4.8 | 6 | 15(13) | 30(27) | 52 | 133 | 259 | 448 | 665 | 899 |
| | | | 5.8 | 7 | 19(16) | 37(33) | 65 | 166 | 324 | 560 | 833 | 1123 |
| | | | 8.8 | 12 | 30(26) | 60(53) | 105 | 266 | 519 | 896 | 1333 | 1797 |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR | | 50 | 7 | 19 | 37 | 65 | 166 | 324 | 560 | 833 | 1123 |
| | | | 70 | 10 | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 | 784 | 1167 | 1573 |
| | | | 80 | 12 | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 | 896 | 1333 | 1797 |
| Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Teilsicherheits- beiwert $\gamma_{Ms,V}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeits- klasse | 4.8 | 1,25 | | | | | | | | |
| | | | 5.8 | 1,25 | | | | | | | | |
| | | | 8.8 | 1,25 | | | | | | | | |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR | | 50 | 2,38 | | | | | | | | |
| | | | 70 | 1,25 ²⁾ / 1,56 | | | | | | | | |
| | | | 80 | 1,33 | | | | | | | | |
| ¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen ²⁾ Nur zulässig für hochkorrosionsbest. Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12\%$ (z.B. BERNER Ankerstangen) ³⁾ Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Standard-Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009. | | | | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | | | Anhang C 1 | | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen | | | | | | | | | | | | |

| Tabelle C2.1: Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeit unter Zug- / Querzugbeanspruchung von BERNER Innengewindeankern MCS Plus I | | | | | | | | | |
|--|-----------------|-------------------|-----|-----------|------------|------------|------------|-------------------|------|
| Innengewindeanker MCS Plus I | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand mit Schraube | $N_{Rk,s}$ | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | 19 | 29 | 43 | 79 | 123 |
| | | | 8.8 | | 29 | 47 | 68 | 108 | 179 |
| | | Festigkeitsklasse | R | | 26 | 41 | 59 | 110 | 172 |
| | | | HCR | | 26 | 41 | 59 | 110 | 172 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwerte | $\gamma_{Ms,N}$ | Festigkeitsklasse | 5.8 | [-] | 1,50 | | | | |
| | | | 8.8 | | 1,50 | | | | |
| | | Festigkeitsklasse | R | | 1,87 | | | | |
| | | | HCR | | 1,87 | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | |
| Ohne Hebelarm | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand mit Schraube | $V^0_{Rk,s}$ | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | 9,2 | 14,5 | 21,1 | 39,2 | 62,0 |
| | | | 8.8 | | 14,6 | 23,2 | 33,7 | 54,0 | 90,0 |
| | | Festigkeitsklasse | R | | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |
| | | | HCR | | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |
| Duktilitätsfaktor | | k_7 | [-] | 1,0 | | | | | |
| Mit Hebelarm | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand mit Schraube | $M^0_{Rk,s}$ | Festigkeitsklasse | 5.8 | [Nm] | 20 | 39 | 68 | 173 | 337 |
| | | | 8.8 | | 30 | 60 | 105 | 266 | 519 |
| | | Festigkeitsklasse | R | | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 |
| | | | HCR | | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 |
| Teilsicherheitsbeiwerte¹⁾ | | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwerte | $\gamma_{Ms,V}$ | Festigkeitsklasse | 5.8 | [-] | 1,25 | | | | |
| | | | 8.8 | | 1,25 | | | | |
| | | Festigkeitsklasse | R | | 1,56 | | | | |
| | | | HCR | | 1,56 | | | | |
| ¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | Anhang C 2 | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten unter Zug- / Querzugbeanspruchung von BERNER Innengewindeankern MCS Plus I | | | | | | | | | |

Tabelle C3.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- /
Querzugbeanspruchung von **Betonstahl**

| Stabnennendurchmesser | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 |
|---|--------------|------|---------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}^{(1)}$ | | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | | | | |
| Ohne Hebelarm | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | $0,5 \cdot A_s \cdot f_{uk}^{(1)}$ | | | | | | |
| Duktilitätsfaktor | k_7 | [-] | 1,0 | | | | | | |
| Mit Hebelarm | | | | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | $1,2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}^{(1)}$ | | | | | | |

¹⁾ f_{uk} bzw. f_{yk} ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen

Tabelle C3.2: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- /
Querzugbeanspruchung von **BERNER Bewehrungsankern BRA**

| BERNER Bewehrungsanker BRA | | M12 | M16 | M20 | M24 | |
|---|-----------------|------|------|-----|-----|-----|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 63 | 111 | 173 | 270 |
| Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾ | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen | | | | | | |
| Ohne Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 30 | 55 | 86 | 124 |
| Duktilitätsfaktor | k_7 | [-] | 1,0 | | | |
| Mit Hebelarm | | | | | | |
| Charakteristischer Widerstand | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 92 | 233 | 454 | 785 |
| Teilsicherheitsbeiwert ¹⁾ | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,56 | | | |

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Leistungen

Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten unter Zug- /
Querzugbeanspruchung von Betonstahl und BERNER Bewehrungsanker BRA

Anhang C 3

| Tabelle C4.1: Charakteristische Werte für die Zug- / Querzugtragfähigkeit | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------------|-----------------|--------------------|-----------------|--|-----------------|-----|----------------|-----|-------------------|-----------------|-----------------|
| Größe | | | Alle Größen | | | | | | | | | |
| Zugbelastung | | | | | | | | | | | | |
| Montagebeiwert | | γ_{inst} | [-] | | Siehe Anhänge C 5 bis C 8 und C 13 bis C14 | | | | | | | |
| Faktoren für Betondruckfestigkeiten > C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für τ_{RK} | C25/30 | | Ψ_c | [-] | 1,05 | | | | | | | |
| | C30/37 | | | | 1,10 | | | | | | | |
| | C35/45 | | | | 1,15 | | | | | | | |
| | C40/50 | | | | 1,19 | | | | | | | |
| | C45/55 | | | | 1,22 | | | | | | | |
| | C50/60 | | | | 1,26 | | | | | | | |
| Versagen durch Spalten | | | | | | | | | | | | |
| Randabstand | $h / h_{ef} \geq 2,0$ | | $C_{cr,sp}$ | [mm] | 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 | | $S_{cr,sp}$ | 2 $C_{cr,sp}$ | | | | | | | | | |
| Versagen durch kegelförmigen Betonausbruch | | | | | | | | | | | | |
| Ungerissener Beton | | $k_{ucr,N}$ | [-] | 11,0 | | | | | | | | |
| Gerissener Beton | | $k_{cr,N}$ | | 7,7 | | | | | | | | |
| Randabstand | | $C_{cr,N}$ | [mm] | 1,5 h_{ef} | | | | | | | | |
| Achsabstand | | $S_{cr,N}$ | | 2 $C_{cr,N}$ | | | | | | | | |
| Faktor für Dauerzugbelastung | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | | | [-] | | 50 °C / 80 °C | | | 72 °C / 120 °C | | | | |
| Faktor | | Ψ_{sus}^0 | [-] | | 0,74 | | | 0,87 | | | | |
| Querzugbelastung | | | | | | | | | | | | |
| Montagebeiwert | | γ_{inst} | [-] | | 1,0 | | | | | | | |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite | | | | | | | | | | | | |
| Faktor für Betonausbruch | | k_8 | [-] | | 2,0 | | | | | | | |
| Betonkantenausbruch | | | | | | | | | | | | |
| Effektive Länge des Stahlteils unter Querzugbelastung | | | l_f | [mm] | Für $d_{nom} \leq 24$ mm: min (h_{ef} ; 12 d_{nom}) Für $d_{nom} > 24$ mm: min (h_{ef} ; 8 d_{nom} ; 300 mm) | | | | | | | |
| Rechnerische Durchmesser | | | | | | | | | | | | |
| Größe | | | | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| BERNER Ankerstange und Standard-Gewindestange | | d_{nom} | [mm] | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
| Innengewindeanker MCS Plus I | | d_{nom} | | - ¹⁾ | 12 | 16 | 18 | 22 | 28 | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - ¹⁾ |
| Bewehrungsanker BRA | | d_{nom} | | - ¹⁾ | - ¹⁾ | - ¹⁾ | 12 | 16 | 20 | 25 | - ¹⁾ | - ¹⁾ |
| Stabnennendurchmesser | | | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | |
| Betonstahl | | | d_{nom} | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 |
| ¹⁾ Dübelvariante nicht Bestandteil der ETA | | | | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | | | Anhang C 4 | | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zug- / Querzugtragfähigkeit | | | | | | | | | | | | |

Tabelle C5.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton**

| Anker- / Gewindestange | | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | | |
|---|--------------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------------|-------------------|------|------|-----|-------------------|-----|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | d | [mm] | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 | |
| Ungerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 9,0 | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 8,5 | 8,5 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | | 6,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 | 8,5 | 8,0 | 7,5 | 7,0 | 7,0 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) ¹⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | - ²⁾ | - ²⁾ | - ²⁾ | 9,5 | 8,5 | 8,0 | 7,5 | 7,0 | 7,0 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | | - ²⁾ | - ²⁾ | - ²⁾ | 7,5 | 7,0 | 6,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| Montagebeiwerte | | | | | | | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | - ²⁾ | - ²⁾ | - ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | | | | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | - ²⁾ | 5,5 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 5,5 | 4,5 | 4,0 | 4,0 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | | - ²⁾ | 4,5 | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 5,0 | 4,0 | 3,5 | 3,5 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) ¹⁾ | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | - ²⁾ | - ²⁾ | - ²⁾ | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 3,5 | 3,5 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | | - ²⁾ | - ²⁾ | - ²⁾ | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 3,0 |
| Montagebeiwerte | | | | | | | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | - ²⁾ | - ²⁾ | - ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | | | | | | |
| ¹⁾ Nur Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml, 410 ml ²⁾ Keine Leistung bewertet | | | | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | | | Anhang C 5 | | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen | | | | | | | | | | | | |

Tabelle C6.1: Charakteristische Werte für die **Zugtragfähigkeit** von **BERNER Innengewindeankern MCS Plus I** im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener Beton

| BERNER Innengewindeanker MCS Plus I | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | |
|--|--------------------|--------------------------------------|-------------------|------|-----|-----|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | d [mm] | 12 | 16 | 18 | 22 | 28 | |
| Ungerissener Beton | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | | |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 10,5 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 8,5 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 9,0 | 8,0 | 8,0 | 7,5 | 7,0 |
| <u>Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch ¹⁾)</u> | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 10,0 | 9,0 | 9,0 | 8,5 | 8,0 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 7,5 | 6,5 | 6,5 | 6,0 | 6,0 |
| Montagebeiwerte | | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | 1,2 ¹⁾ | | | | |

¹⁾ Nur für Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml, 410 ml

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Leistungen
Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von BERNER Innengewindeankern MCS Plus I

Anhang C 6

| Tabelle C7.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl im hammergebohrten Bohrloch; ungerissener oder gerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
|--|--------------------|-----------------|-----------------|----------------------|-----------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----|-----|
| Stabnennendurchmesser | | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | | |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | | d | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 | |
| Ungerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm ²] | 11,0 | 11,0 | 11,0 | 10,0 | 10,0 | 9,5 | 9,0 | 8,5 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | | | 9,5 | 9,5 | 9,0 | 8,5 | 8,5 | 8,0 | 7,5 | 7,0 |
| Montagebeiwerte | | | | | | | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | | | | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm ²] | - ¹⁾ | 3,0 | 5,0 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 4,0 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | | | - ¹⁾ | 3,0 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,0 | 3,5 | 3,5 |
| Montagebeiwerte | | | | | | | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | | | | | | |
| <p>¹⁾ Keine Leistung bewertet</p> | | | | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | | Anhang C 7 | | | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstahl | | | | | | | | | | | | |

Tabelle C8.1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von **BERNER Bewehrungsankern BRA** im hammergebohrten Bohrloch; **ungerissener oder gerissener Beton**

| BERNER Bewehrungsanker BRA | | M12 | M16 | M20 | M24 | |
|--|--------------------|--------------------------------------|------|------|-------------------|-----|
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | |
| Rechnerischer Durchmesser | d [mm] | 12 | 16 | 20 | 25 | |
| Ungerissener Beton | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm ²] | 11,0 | 10,0 | 9,5 | 9,5 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 9,0 | 8,5 | 8,0 | 7,5 |
| Montagebeiwerte | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | |
| Gerissener Beton | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²] | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,0 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 4,5 | 4,5 | 4,0 | 3,5 |
| Montagebeiwerte | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | γ_{inst} | [-] | 1,0 | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von BERNER Bewehrungsanker BRA | | | | | Anhang C 8 | |

Tabelle C9.1: Verschiebungen für Ankerstangen

| Ankerstange | | M6 | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|--|---------------------------|-----------------|------|------|--|------|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | | | | | | |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,12 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,14 |
| Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | - ³⁾ | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,15 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | - ³⁾ | 0,25 | 0,27 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,35 | 0,35 | 0,40 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,07 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 |
| 1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$ (τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung) | | | | | 2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$ (V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querlast) | | | | | |
| 3) Keine Leistung bewertet | | | | | | | | | | |

Tabelle C9.2: Verschiebungen für BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

| Innengewindeanker MCS Plus I | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 |
|--|---------------------------|------|--|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,10 | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |
| 1) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty\text{-Faktor}} \cdot \tau_{Ed}$ (τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung) | | | 2) Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty\text{-Faktor}} \cdot V_{Ed}$ (V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querlast) | | | |

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Leistungen
Verschiebungen Ankerstangen und BERNER Innengewindeanker MCS Plus I

Anhang C 9

Tabelle C10.1: Verschiebungen für Betonstahl

| Stabnenn- durchmesser | ϕ | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 |
|---|---------------------------|-----------------|------|------|--|------|------|------|------|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | | | | | | |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 |
| Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | [mm/(N/mm ²)] | - ³⁾ | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | | - ³⁾ | 0,27 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,35 |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | | | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | | | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | [mm/kN] | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 |
| ¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau_{Ed}$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau_{Ed}$ (τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung) | | | | | ²⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V_{Ed}$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V_{Ed}$ (V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft) | | | | |
| ³⁾ Keine Leistung bewertet | | | | | | | | | |

Tabelle C10.2: Verschiebungen für BERNER Bewehrungsanker BRA

| Bewehrungsanker BRA | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|------|-----|--|-----|
| Verschiebungs-Faktoren für Zuglast¹⁾ | | | | |
| Ungerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | 0,10 | | 0,10 | |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | 0,12 | | 0,12 | |
| Gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | |
| δ_{N0} -Faktor | 0,12 | | 0,13 | |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | 0,30 | | 0,30 | |
| Verschiebungs-Faktoren für Querlast²⁾ | | | | |
| Ungerissener oder gerissener Beton; Temperaturbereich I, II | | | | |
| δ_{V0} -Faktor | 0,10 | | 0,09 | |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | 0,11 | | 0,10 | |
| ¹⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau_{Ed}$ $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau_{Ed}$ (τ_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung) | | | ²⁾ Berechnung der effektiven Verschiebung: $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V_{Ed}$ $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V_{Ed}$ (V_{Ed} : Bemessungswert der einwirkenden Querkraft) | |

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Leistungen
Verschiebungen Betonstahl und BERNER Bewehrungsanker BRA

Anhang C 10

Tabelle C11.1: Charakteristische Werte für die **Stahltragfähigkeit** unter Zug- und Querzugbelastung von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C1** oder **C2**

| Anker- / Gewindestange | | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | | | |
|---|--|-------------------|-------------------------|------|-----------------|-----|-----|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | | | | |
| BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C1²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C1}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | 29(27) | 43 | 79 | 123 | 177 | 230 | 281 |
| | | | 8.8 | | 47(43) | 68 | 126 | 196 | 282 | 368 | 449 |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | 50 | | 29 | 43 | 79 | 123 | 177 | 230 | 281 |
| | | | 70 | | 41 | 59 | 110 | 172 | 247 | 322 | 393 |
| | | | 80 | | 47 | 68 | 126 | 196 | 282 | 368 | 449 |
| BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C2²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $N_{Rk,s,C2}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | - ⁴⁾ | 39 | 72 | 108 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | | | 8.8 | | - ⁴⁾ | 61 | 116 | 173 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | 50 | | - ⁴⁾ | 39 | 72 | 108 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | | | 70 | | - ⁴⁾ | 53 | 101 | 152 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | | | 80 | | - ⁴⁾ | 61 | 116 | 173 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm¹⁾ | | | | | | | | | | | |
| BERNER Ankerstangen, Leistungskategorie C1²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | 17(16) | 25 | 47 | 74 | 106 | 138 | 168 |
| | | | 8.8 | | 23(21) | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 225 |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | 50 | | 15 | 21 | 39 | 61 | 89 | 115 | 141 |
| | | | 70 | | 20 | 30 | 55 | 86 | 124 | 161 | 197 |
| | | | 80 | | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 225 |
| Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C1²⁾ | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C1}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | 12(11) | 17 | 33 | 52 | 74 | 97 | 118 |
| | | | 8.8 | | 16(14) | 24 | 44 | 69 | 99 | 129 | 158 |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | 50 | | 11 | 15 | 27 | 43 | 62 | 81 | 99 |
| | | | 70 | | 14 | 21 | 39 | 60 | 87 | 113 | 138 |
| | | | 80 | | 16 | 24 | 44 | 69 | 99 | 129 | 158 |
| BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen, Leistungskategorie C2 | | | | | | | | | | | |
| Charakt. Widerstand $V_{Rk,s,C2}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [kN] | - ⁴⁾ | 14 | 27 | 43 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | | | 8.8 | | - ⁴⁾ | 22 | 44 | 69 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | 50 | | - ⁴⁾ | 14 | 27 | 43 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | | | 70 | | - ⁴⁾ | 20 | 39 | 60 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| | | | 80 | | - ⁴⁾ | 22 | 44 | 69 | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ | - ⁴⁾ |
| Faktor für den Ringspalt | α_{gap} | [-] | 0,5 (1,0) ³⁾ | | | | | | | | |
| ¹⁾ Teilsicherheitsbeiwerte für die Leistungskategorie C1 oder C2 siehe Tabelle C12.1; für BERNER Ankerstangen MCS Plus A / BCA M beträgt der Duktilitätsfaktor für Stahl 1,0 ²⁾ Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Standard-Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009. ³⁾ Der Wert in Klammer gilt für gefüllte Ringspalte zwischen der Ankerstange und dem Durchgangsloch im Anbauteil. Die Verfüllscheibe ist zu verwenden nach Anhang A 1 ⁴⁾ Keine Leistung bewertet | | | | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | | Anhang C 11 | | | |
| Leistungen Charakteristische Werte für die Stahltragfähigkeiten von BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 / C2) | | | | | | | | | | | |

| Tabelle C12.1: Teilsicherheitsbeiwerte von BERNER Ankerstangen, Standard-Gewindestangen für die seismische Leistungskategorie C1 oder C2 | | | | | | | | |
|---|---------------------------|-------------------|---------------------------|-----|------|-----|--------------------|-----|
| Anker- / Gewindestange | | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
| Zugtragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,N}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [-] | 1,50 | | | |
| | | | 8.8 | | 1,50 | | | |
| | 50 | | 2,86 | | | | | |
| | 70 | | 1,50 ²⁾ / 1,87 | | | | | |
| | 80 | | 1,60 | | | | | |
| Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | | | | | | | |
| Quertragfähigkeit, Stahlversagen¹⁾ | | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms,V}$ | Stahl galvanisch verzinkt | Festigkeitsklasse | 5.8 | [-] | 1,25 | | | |
| | | | 8.8 | | 1,25 | | | |
| | 50 | | 2,38 | | | | | |
| | 70 | | 1,25 ²⁾ / 1,56 | | | | | |
| | 80 | | 1,33 | | | | | |
| Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR | | | | | | | | |
| <p>1) Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen</p> <p>2) Nur zulässig für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR, mit $f_{yk} / f_{uk} \geq 0,8$ und $A_5 > 12 \%$ (z.B. BERNER Ankerstangen)</p> | | | | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | | | | Anhang C 12 | |
| Leistungen Teilsicherheitsbeiwerte von BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1 / C2) | | | | | | | | |

Tabelle C13.1: Charakteristische Werte für die **Tragfähigkeit** von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C1** im hammergebohrten Bohrloch

| Anker- / Gewindestange | | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 | |
|---|--------------------|-------------------------------------|-----------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²] | 4,5 | 5,5 | 5,5 | 5,5 | 4,5 | 4,0 | 4,0 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 4,0 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,0 | 3,5 | 3,5 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch) ¹⁾ | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,C1}$ [N/mm ²] | - ²⁾ | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 4,0 | 3,5 | 3,5 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | - ²⁾ | 4,0 | 4,0 | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 3,0 |
| Montagebeiwert | | | | | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | | γ_{inst} [-] | 1,0 | | | | | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | - ²⁾ | 1,2 ¹⁾ | | | | | |

¹⁾ Nur für Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml, 410 ml

²⁾ Keine Leistung bewertet

BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus

Leistungen

Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für BERNER Ankerstangen, Standard-Gewindestangen

Anhang C 13

Tabelle C14.1: Charakteristische Werte für die **Tragfähigkeit** von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen** für die seismische Leistungskategorie **C2** im hammergebohrten Bohrloch

| Anker- / Gewindestange | | M12 | M16 | M20 | |
|--|--------------------|-------------------------------------|---|--------------------|------|
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit, kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch | | | | | |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (trockener oder nasser Beton) | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²] | 1,5 | 1,3 | 2,1 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 1,3 | 1,2 | 1,9 |
| Hammerbohren mit Standard- oder Hohlbohrer (wassergefülltes Bohrloch³⁾) | | | | | |
| Temperaturbereich | I: 50 °C / 80 °C | $\tau_{Rk,C2}$ [N/mm ²] | 1,3 | 1,1 | 1,8 |
| | II: 72 °C / 120 °C | | 1,1 | 1,0 | 1,6 |
| Montagebeiwert | | | | | |
| Trockener oder nasser Beton | | γ_{inst} [-] | 1,0 | | |
| Wassergefülltes Bohrloch | | | - ⁴⁾ | 1,2 ³⁾ | |
| Verschiebungen unter Zuglast¹⁾ | | | | | |
| $\delta_{N,C2}$ (DLS)-Faktor | | [mm/(N/mm ²)] | 0,20 | 0,13 | 0,21 |
| $\delta_{N,C2}$ (ULS)-Faktor | | | 0,38 | 0,18 | 0,24 |
| Verschiebungen unter Querlast²⁾ | | | | | |
| $\delta_{V,C2}$ (DLS)-Faktor | | [mm/kN] | 0,18 | 0,10 | 0,07 |
| $\delta_{V,C2}$ (ULS)-Faktor | | | 0,25 | 0,14 | 0,11 |
| <p>1) Berechnung der effektiven Verschiebung:</p> $\delta_{N,C2} (DLS) = \delta_{N,C2} (DLS)\text{-Faktor} \cdot \tau_{Ed}$ $\delta_{N,C2} (ULS) = \delta_{N,C2} (ULS)\text{-Faktor} \cdot \tau_{Ed}$ <p>(τ_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Zugspannung)</p> | | | <p>2) Berechnung der effektiven Verschiebung:</p> $\delta_{V,C2} (DLS) = \delta_{V,C2} (DLS)\text{-Faktor} \cdot V_{Ed}$ $\delta_{V,C2} (ULS) = \delta_{V,C2} (ULS)\text{-Faktor} \cdot V_{Ed}$ <p>(V_{Ed}: Bemessungswert der einwirkenden Querkraft)</p> | | |
| <p>³⁾ Nur für Koaxialkartuschen: 380 ml, 400 ml, 410 ml</p> <p>⁴⁾ Keine Leistung bewertet</p> | | | | | |
| BERNER Multiverbundsystem MCS Uni Plus | | | | Anhang C 14 | |
| <p>Leistungen Charakteristische Werte unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen</p> | | | | | |