

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-24/1250
vom 18. Juli 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für
Mauerwerk

Metall-Injektionsdübel zur Verankerung im Mauerwerk

Berner Omnichannel Trading
Holding SE
Bernerstraße 6
74653 Künzelsau
DEUTSCHLAND

Berner Herstellwerk 6
Berner manufacturing plant 6

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

EAD 330076-01-0604, Edition 10/2022

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 Protect Plus für Mauerwerk ist ein Verbunddübel (Injektionstyp), der aus einer Mörtelkartusche mit MCS Protect Plus, einer Injektions-Ankerhülse und einer Ankerstange mit Sechskantmutter und Unterlegscheibe oder einer Innengewinde-Ankerstange besteht. Die Stahlteile bestehen aus verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl.

Die Ankerstange wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und durch den Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Mauerwerk verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen 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 zur Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die erwartete 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 für statische und quasistatische Einwirkungen	Siehe Anhang B4 bis B7, B14 C1 bis C21
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Einwirkung	Leistung nicht bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand unter Zug- und Querbeanspruchung mit und ohne Hebelarm. Minimale Achs- und Randabstände	Leistung nicht bewertet

3.3 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 330076-01-0604 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/177/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 18. Juli 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

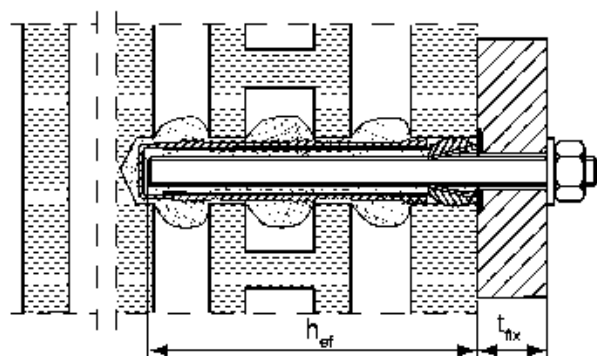
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

Einbauzustände Teil 1

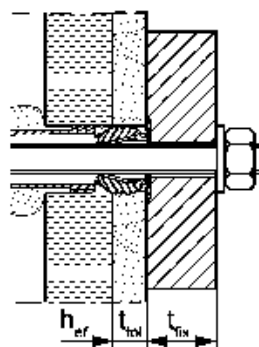
Ankerstangen mit Ankerhülse MCS PLUS H; Montage in Hohl-, Loch- und Vollsteinen

Vorsteckmontage:



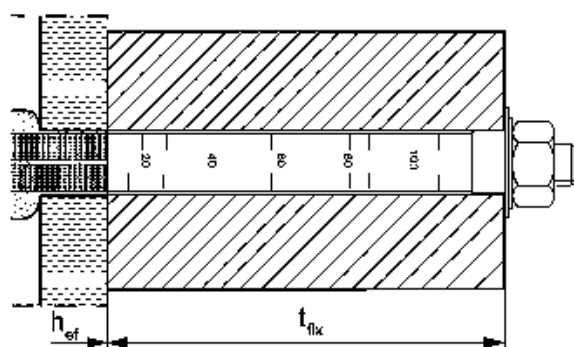
Größe der Ankerhülse: MCS PLUS H12x50
MCS PLUS H12x85

Montage mit Putzüberbrückung



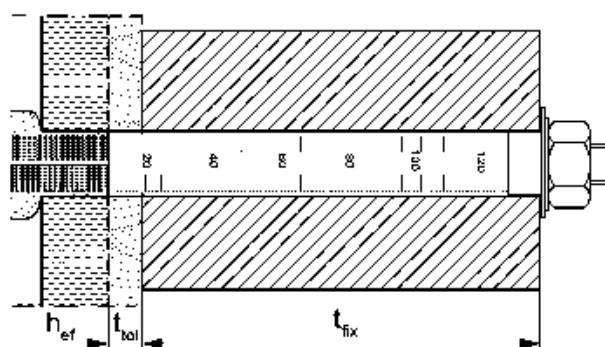
MCS PLUS H16x85 MCS PLUS H20x85
MCS PLUS H16x130 MCS PLUS H20x130

Durchsteckmontage:



Größe der Ankerhülse: MCS PLUS H18x130/200

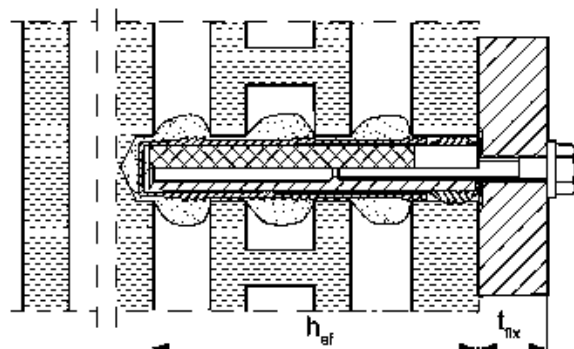
Montage mit Putzüberbrückung



MCS PLUS H22x130/20

Innengewindeanker MCS PLUS E mit Ankerhülse MCS PLUS H; Montage in Hohl-, Loch- und Vollsteinen

Vorsteckmontage:



Abbildungen nicht maßstäblich

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{tol} = Dicke der nichttragenden Schicht (z.B. Putz)

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung

Einbauzustände Teil 1,

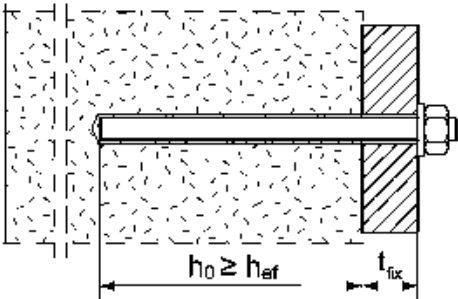
Ankerstange und Innengewindeanker mit Ankerhülse MCS PLUS H

Anhang A1

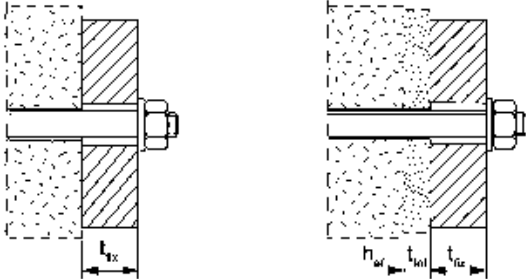
Einbauzustände Teil 2

Ankerstangen ohne Ankerhülse MCS PLUS H; Montage in Vollsteinen und Porenbeton

Vorsteckmontage:



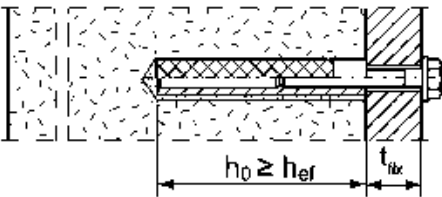
Durchsteckmontage: Ringspalt mit Mörtel verfüllt



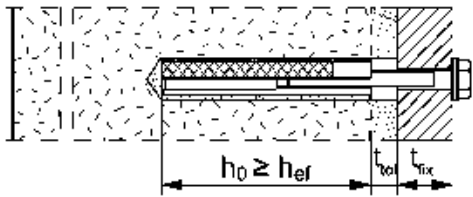
Montage mit
Putzüberbrückung

Innengewindeanker MCS PLUS E ohne Ankerhülse MCS PLUS H; Montage in Vollsteinen

Vorsteckmontage:



Montage mit Putzüberbrückung



Abbildungen nicht maßstäblich

h_0 = Bohrlochtiefe

t_{nl} = Dicke der nichttragenden Schicht (z.B. Putz)

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

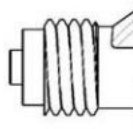
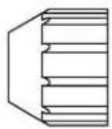
Produktbeschreibung
Einbauzustände Teil 2,
Ankerstange und Innengewindeanker ohne Ankerhülse

Anhang A2

Übersicht Systemkomponenten Teil 1

Injektionskartusche (Shuttlekartusche) mit Verschlusskappe; Größen: 360 ml, 825 ml

①

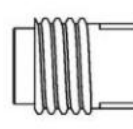
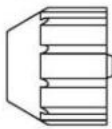


Aufdruck: MCS Protect Plus, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala (optional), Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Größe, Volumen/Gewicht



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

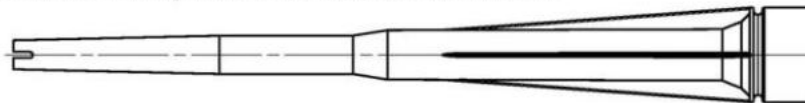
①



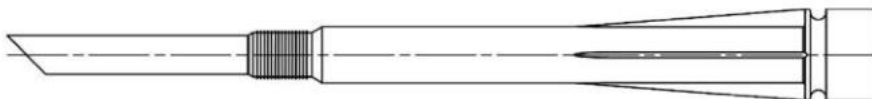
Aufdruck: MCS Protect Plus, Verarbeitungshinweise, Haltbarkeitsdatum, Kolbenwegskala (optional), Aushärte- und Verarbeitungszeiten (temperaturabhängig), Größe, Volumen/Gewicht



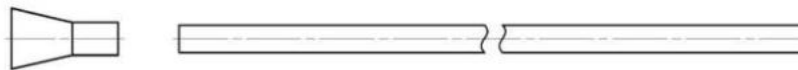
Mischrohr MCS Protect Plus für Injektionskartuschen bis 410 ml



Mischrohr MCS Protect Plus für Injektionskartusche 825 ml



Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 für Mischrohr MCS Protect Plus bis 410 ml; Injektionshilfe und Verlängerungsschlauch Ø 9 oder Ø 15 für Mischrohr MCS Protect Plus 825 ml



Reinigungsbürste



Ausbläser:



Druckluft-Reinigungsgerät:



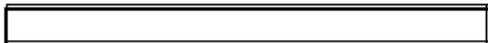
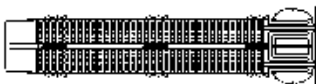
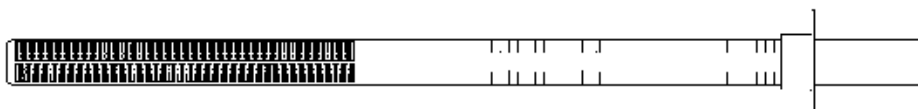
Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung

Übersicht Systemkomponenten Teil 1: Kartuschen / Mischrohr / Reinigungszubehör

Anhang A3

Übersicht Systemkomponenten Teil 2		
BERNER Ankerstange		
	Größen: M8, M10, M12, M16	
Innengewindeanker MCS PLUS E		
	Größen: 11x85 M8 15x85 M10 / M12	
Ankerhülse MCS PLUS H		
	Größen: MCS PLUS H 12x50 MCS PLUS H 12x85 MCS PLUS H 16x85 MCS PLUS H 20x85	
	Größen: MCS PLUS H 16x130 MCS PLUS H 20x130	
Injektions-Durchsteckankerhülse MCS PLUS H		
	Größen: MCS PLUS H 18x130/200 MCS PLUS H 22x130/200	
Unterlegscheibe		
		
Sechskantmutter		
		
Abbildungen nicht maßstäblich		
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk		Anhang A4
Produktbeschreibung Übersicht Systemkomponenten Teil 2: Stahlteile / Ankerhülsen MCS PLUS H		

Abbildungen nicht maßstäblich

Tabelle A5.1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Material		
1	Injektionskartusche	Mörtel, Härter, Füllstoffe		
	Stahlart	Stahl	Nichtrostender Stahl R	Hochkorrosionsbe- ständiger Stahl HCR
		verzinkt	gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständig- keitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015	gemäß EN 10088-1:2023 der Korrosionsbeständig- keitsklasse CRC V nach EN 1993-1-4:2006+A1:2015
2	Ankerstange	Festigkeitsklasse 4.6; 4.8; 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1: 2013 verzinkt ≥ 5µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004+AC:2009 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 8% Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062; 1.4662; 1.4462; EN 10088-1:2023 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 8% Bruchdehnung	Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 oder Festigkeitsklasse 70 mit f _{yk} = 560 N/mm ² 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2023 f _{uk} ≤ 1000 N/mm ² A ₅ > 8% Bruchdehnung
3	Unterlegscheibe ISO 7089:2000	verzinkt ≥ 5µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004+AC:2009	1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	1.4565;1.4529 EN 10088-1:2023
4	Sechskantmutter	Festigkeitsklasse 5 oder 8; EN ISO 898-2:2012 verzinkt ≥ 5µm, EN ISO 4042:2022 oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004+AC:2009	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2023
5	Innengewindeanker MCS PLUS E	Festigkeitsklasse 5.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt ≥ 5µm, EN ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2023
6	Handelsübliche Schraube oder Gewindestange für Innengewindeanker MCS PLUS E	Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1:2013 verzinkt ≥ 5µm, EN ISO 4042:2022	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; EN 10088-1:2023	Festigkeitsklasse 70 EN ISO 3506-1:2020 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2023
7	Ankerhülse MCS PLUS H	PP / PE		
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk				Anhang A5
Produktbeschreibung Werkstoffe				

Spezifizierung des Verwendungszwecks Teil 1

Tabelle B1.1: Übersicht Nutzungs- und Leistungskategorien

		MCS Protect Plus für Mauerwerk	
Bohrlocherstellung durch Hammerbohren 		alle Steine	
Bohrlocherstellung durch Drehgangbohren 		alle Steine	
Statische und quasi-statische Belastung		alle Steine	
Nutzungs-kategorie	trockenes Mauerwerk	alle Steine	
Montageart	Vorsteck-montage	Ankerstange oder Innengewindeanker (in Vollstein und Porenbeton)	Ankerhülse mit Ankerstange oder Innengewindeanker (in Hohl-, Loch- und Vollsteinen) Größen: MCS PLUS H 12x50 MCS PLUS H 12x85 MCS PLUS H 16x85 MCS PLUS H 16x130 MCS PLUS H 20x85 MCS PLUS H 20x130
	Durchsteck-montage	Ankerstange (in Vollstein und Porenbeton)	Ankerhülse mit Ankerstange (in Hohl-, Loch- und Vollsteinen) Größen: MCS PLUS H 18x130/200 MCS PLUS H 22x130/200
Montage- und Nutzungs-bedingungen	Bedingung d/d (trocken/trocken)	alle Steine	
Einbautemperatur		T _{i,min} = -10 °C bis T _{i,max} = +40 °C	
Gebrauchs-temperaturbereiche	Temperaturbereich Ta	-40 °C bis +40 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +40 °C; maximale Langzeittemperatur +24 °C)
	Temperaturbereich Tb	-40 °C bis +80 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +80 °C; maximale Langzeittemperatur +50 °C)
	Temperaturbereich Tc	-40 °C bis +120 °C	(maximale Kurzzeittemperatur +120 °C; maximale Langzeittemperatur +72 °C)
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk			Anhang B1
Verwendungszweck Spezifizierung Teil1			

Spezifizierung des Verwendungszweck Teil 2

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische oder quasi-statische Lasten

Verankerungsgrund:

- Mauerwerk aus Vollsteinen (Nutzungskategorie b) und Mauerwerk aus Porenbeton (Nutzungskategorie d), entsprechend Anhang B12
- Mauerwerk aus Hohlblöcken und Lochsteinen (Nutzungskategorie c), entsprechend Anhang B12
- Minimale Bauteildicke $h_{ef} + 30 \text{ mm}$
- Mörtel mindestens Druckfestigkeitsklasse M2,5 gemäß EN 998-2:2016
- Für andere Steine in Vollsteinmauerwerk, Lochsteinmauerwerk oder Porenbeton darf die charakteristische Tragfähigkeit der Dübel durch Baustellenversuche nach EOTA Technical Report TR 053:2022-07 unter Berücksichtigung des β -Faktors nach Anhang C20, Tabelle C20.1 ermittelt werden.

Hinweis (gilt nur für Vollsteine und Porenbeton):

Die charakteristischen Widerstände gelten auch für größere Steinformate, größere mittlere Druckfestigkeiten und größere mittlere Trockenrohdichten der Mauersteine.

Temperaturbereiche:

- T_a : von -40°C bis $+40^\circ\text{C}$ (max. Kurzzeit-Temperatur $+40^\circ\text{C}$ und max. Langzeit-Temperatur $+24^\circ\text{C}$)
- T_b : von -40°C bis $+80^\circ\text{C}$ (max. Kurzzeit-Temperatur $+80^\circ\text{C}$ und max. Langzeit-Temperatur $+50^\circ\text{C}$)
- T_c : von -40°C bis $+120^\circ\text{C}$ (max. Kurzzeit-Temperatur $+120^\circ\text{C}$ und max. Langzeit-Temperatur $+72^\circ\text{C}$)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse nach Anhang A5, Tabelle A.5.1

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Spezifizierung Teil 2

Anhang B2

Spezifizierung des Verwendungszweck (Teil 2 fortgesetzt)

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt in Übereinstimmung mit EOTA Technical Report TR 054:2023-12, Bemessungsmethode A unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Mauerwerks erfahrenen Planers.
Gültig für alle Steine, falls keine anderen Werte spezifiziert sind:
 $N_{RK} = N_{RK,b} = N_{RK,p} = N_{RK,b,c} = N_{RK,p,c}$
 $V_{RK} = V_{RK,b} = V_{RK,c,II} = V_{RK,c,I}$
Für die Berechnung für das Herausziehen eines Steines unter Zuglast $N_{RK,pb}$ oder das Herausdrücken eines Steines unter Querlast $V_{RK,pb}$ siehe EOTA Technical Report TR 054:2023-12.
 $N_{RK,s}$, $V_{RK,s}$ und $M^0_{RK,s}$ siehe Anhang C1-C3
Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21
- Unter Berücksichtigung des im Bereich der Verankerung vorhandenen Mauerwerks, den zu verankernden Lasten sowie der Weiterleitung dieser Lasten im Mauerwerk sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage der Dübel anzugeben.

Einbau:

- Bedingung d/d: Montage und Nutzung in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume
- Bohrlocherstellung siehe Tabelle B1.1
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese zu vermörteln
- Überbrückung von nichttragenden Schichten (z.B. Putz) bei Lochsteinmauerwerk siehe Anhang B6, Tabelle B6.1
- Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Befestigungsschrauben oder Ankerstangen (einschließlich Mutter und Unterlegscheibe) müssen den zugehörigen Materialien und Festigkeitsklassen für den Innengewindeanker MCS PLUS E entsprechen.
- Aushärtezeiten siehe Anhang B8, Tabelle B8.2
- Handelsübliche Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:
Materialabmessungen und mechanische Eigenschaften der Metallteile entsprechend den Angaben aus Anhang A5, Tabelle A5.1.
Bestätigung der Material- und mechanischen Eigenschaften der Metallteile durch ein Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente müssen aufbewahrt werden.
Markierung der Ankerstange mit der effektiven Verankerungstiefe. Dies darf durch den Hersteller oder durch eine Person auf der Baustelle erfolgen.

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Spezifizierung (Teil 2 fortgesetzt)

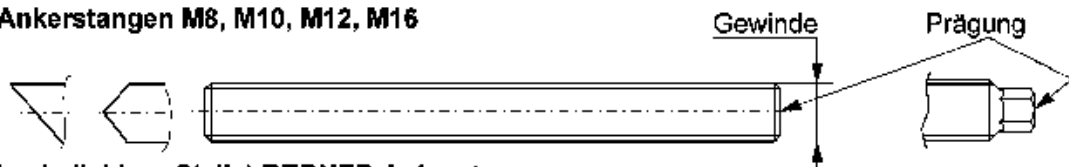
Anhang B3

Tabelle B4.1: Montagekennwerte für Ankerstangen in Vollsteinen und Porenbeton ohne Ankerhülse MCS PLUS H

Ankerstange	Gewinde	M8	M10	M12	M16
Bohrerinnendurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	18
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}^{1)}$ in Porenbeton (zyl. Bohrloch)	$h_{0,min}=h_{ef,min}$ [mm]	100			
Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}^{1)}$ in Vollziegel (Bohrlochtiefe $h_0 = h_{ef}$)	$h_{ef,min}$ [mm]	50			
	$h_{ef,max}$ [mm]	$h-30, \leq 200$			
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	Vorsteckmontage $d_r \leq$ [mm]	9	12	14	18
	Durchsteckmontage $d_r \leq$ [mm]	11	14	16	20
Durchmesser der Reinigungsbürste	$d_b \geq$ [mm]	siehe Tabelle B8.1			
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	siehe Steinkennwerte			

¹⁾ $h_{ef,min} \leq h_{ef} \leq h_{ef,max}$ ist möglich.

BERNER Ankerstangen M8, M10, M12, M16



Prägung (an beliebiger Stelle) BERNER Ankerstange:

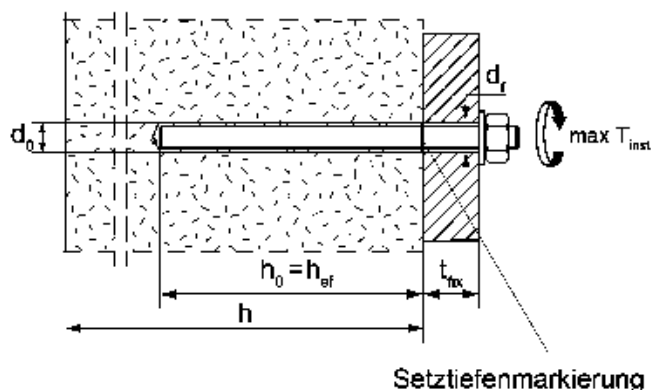
Stahl galvanisch verzinkt FK ¹⁾ 8.8	• oder +	Stahl feuerverzinkt FK ¹⁾ 8.8	•
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 50	•	Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 70	–
Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR FK ¹⁾ 80	(	Nichtrostender Stahl R FK ¹⁾ 50	~
Nichtrostender Stahl R FK ¹⁾ 80	*		

Alternativ: Farbmarkierung nach DIN 976-1:2016;
Festigkeitsklasse 4.6 Markierung nach EN ISO 898-1: 2013

¹⁾ FK = Festigkeitsklasse

Einbauzustand:

Ankerstange



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

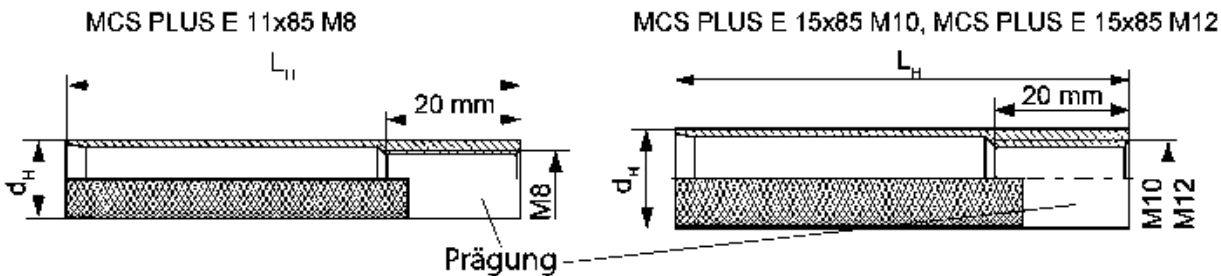
Verwendungszweck
Montagekennwerte für Ankerstangen ohne Ankerhülse

Anhang B4

Tabelle B5.1: Montagekennwerte für Innengewindeanker MCS PLUS E in Vollsteinen ohne Ankerhülse

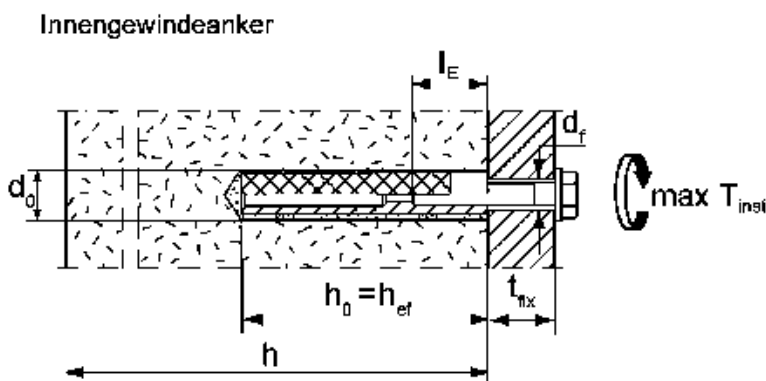
Innengewindeanker MCS PLUS E		11x85 M8	15x85 M10	15x85 M12
Ankerdurchmesser	d _H [mm]	11	15	
Bohrerinnenndurchmesser	d ₀ [mm]	14	18	
Ankerlänge	L _H [mm]	85		
Effektive Verankerungstiefe	h ₀ = h _{ef} [mm]	85		
Durchmesser der Reinigungsbürste	d _b ≥ [mm]	siehe Tabelle B8.1		
Maximales Montagedrehmoment	max T _{inst} [Nm]	siehe Steinkennwerte Anhang C4-C16		
Durchmesser des Durchgangsloch im Anbauteil	d _f [mm]	9	12	14
Einschraubtiefe	l _{E,min} [mm]	8	10	12
	l _{E,max} [mm]	60		

BERNER Innengewindeanker MCS PLUS E



Prägung:
Größe, z.B. **M8**, nichtrostender Stahl: R, z.B. **M8 R**, hochkorrosionsbeständiger Stahl: HCR, z.B. **M8 HCR**

Einbauzustand:



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk	Anhang B5
Verwendungszweck Montagekennwerte für Innengewindeanker MCS PLUS E ohne Ankerhülse	

Tabelle B6.1: Montagekennwerte für Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E mit Ankerhülsen MCS PLUS H (Vorsteckmontage)

Ankerhülse MCS PLUS H		12x50	12x85 ²⁾	16x85	16x130 ²⁾	20x85	20x130 ²⁾
Bohrerinnendurchmesser $d_0 = D_{\text{Hülse, nom}}$	d_0 [mm]	12		16		20	
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	55	90	90	135	90	135
Effektive Verankerungstiefe	$h_{\text{ef, min}}$ [mm]	50	65	85	110	85	110
	$h_{\text{ef, max}}$ [mm]	50	85	85	130	85	130
Ankergröße	[-]	M8		M8 und M10		M12 und M16	
Größe des Innengewindeankers MCS PLUS E		-	-	11x85	-	15x85	-
Durchm. der Reinigungsbürste ¹⁾	$d_b \geq$ [mm]	siehe Tabelle B8.1					
Max. Montagedrehmoment	$\max T_{\text{inst}}$ [Nm]	siehe Steinkennwerte Anhang C					

¹⁾ Nur für Vollsteine und massive Bereiche in Lochsteinen.

²⁾ Überbrückung von nichttragenden Schichten (z.B. Putz) ist möglich. Bei Reduzierung der effektiven Verankerungstiefe $h_{\text{ef, min}}$ müssen die Werte der nächst kürzeren Ankerhülse des selben Durchmessers verwendet werden. Der kleinere charakteristische Wert ist maßgebend

Ankerhülsen

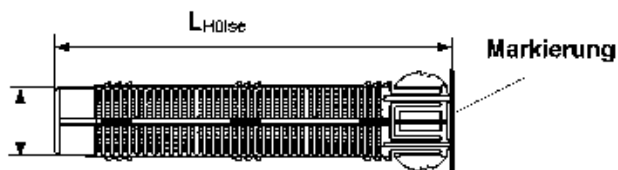
MCS PLUS H 12x50; MCS PLUS H 12x85; MCS PLUS H 16x85; MCS PLUS H 16x130;
MCS PLUS H 20x85; MCS PLUS H 20x130

Markierung:

Größe $D_{\text{Hülse, nom}} \times L_{\text{Hülse}}$
(z.B.: 16x85)



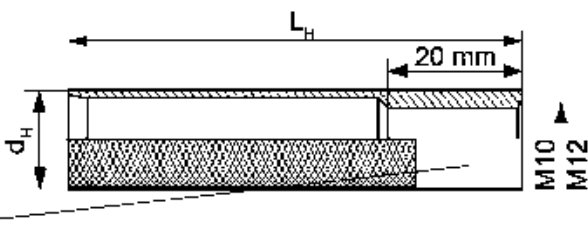
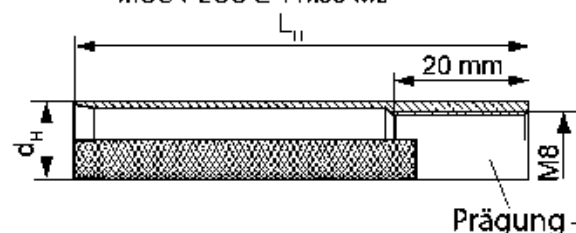
$D_{\text{Hülse, nom}}$



BERNER Innengewindeanker MCS PLUS E

MCS PLUS E 11x85 M8

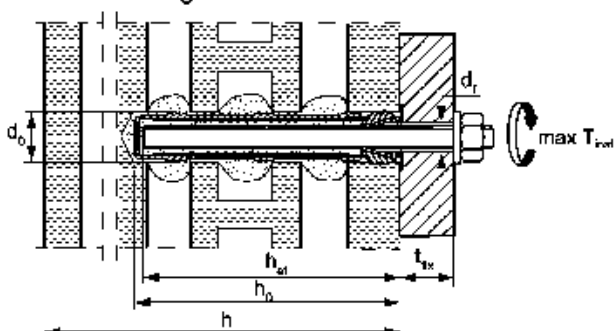
MCS PLUS E 15x85 M10, MCS PLUS E 15x85 M12



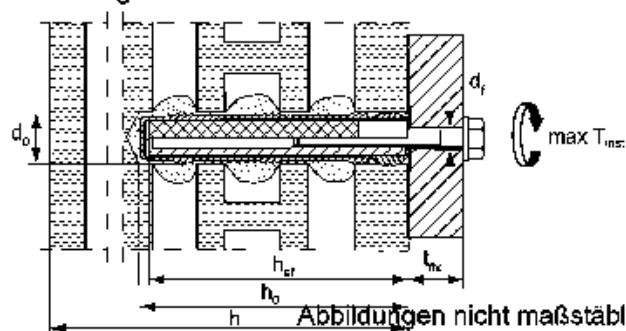
Prägung

Einbauzustand:

Ankerstange mit Ankerhülse



Innengewindeanker mit Ankerhülse



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck

Montagekennwerte für Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E mit Ankerhülse MCS PLUS H (Vorsteckmontage)

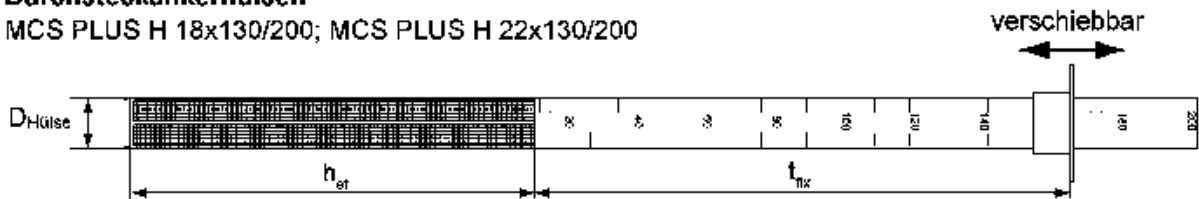
Anhang B6

Tabelle B7.1: Montagekennwerte für Ankerstangen mit Durchsteckankerhülsen (Durchsteckmontage)

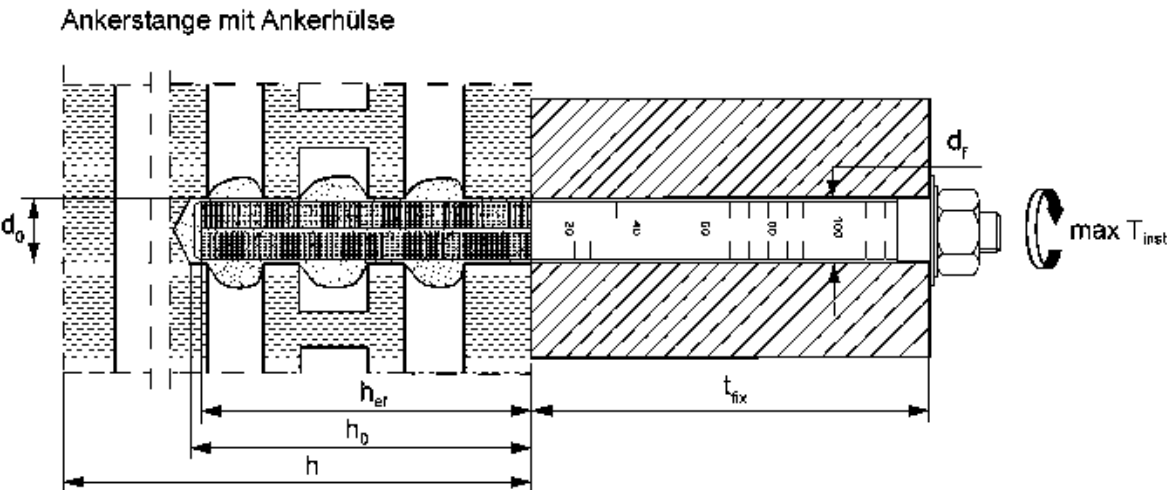
Durchsteckankerhülse MCS PLUS H		18x130/200		22x130/200
Nominaler Hülsendurchmesser	$D_{Hülse,nom}$ [mm]	16		20
Bohrerennendurchmesser	d_0 [mm]	18		22
Bohrlochtiefe	h_0 [mm]	135		
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	≥ 130		
Durchmesser der Reinigungsbürste ¹⁾	$d_b \geq$ [mm]	siehe Tabelle B8.1		
Ankergröße	[-]	M10	M12	M16
Maximales Montagedrehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	siehe Steinkennwerte Anhang C		
Maximale Dicke des Anbauteils	$t_{fix,max}$ [mm]	200		

¹⁾ Nur für Vollsteine und massive Bereiche in Lochsteinen.

Durchsteckankerhülsen
MCS PLUS H 18x130/200; MCS PLUS H 22x130/200



Einbauzustand:



Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk		Anhang B7
Verwendungszweck Montagekennwerte für Ankerstangen mit Durchsteckankerhülsen (Durchsteckmontage)		

Tabelle B8.1: Kennwerte der Reinigungsbürste (Stahlbürste mit Stahlborsten)

Die Größe der Reinigungsbürste bezieht sich auf den Bohrennendurchmesser

Bohrennendurchmesser	d_0 [mm]	10	12	14	16	18	20	22
Stahlbürstendurchmesser	d_b [mm]	11	14	16	20	20	25	25



Nur für Vollsteine und Porenbeton oder massive Bereiche bei Lochziegel und Hohlblocksteinen

Tabelle B8.2: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten
(Die Temperatur im Mauerwerk darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten)

Temperatur im Verankerungsgrund [°C]	Maximale Verarbeitungszeit t_{work}	Minimale Aushärtezeit t_{cure}
	MCS Protect Plus	MCS Protect Plus
-10 bis -5 ¹⁾	6 h	72 h
> -5 bis 0 ¹⁾	2 h	24 h
> 0 bis 5 ¹⁾	45 min	12 h
> 5 bis 10	20 min	6 h
> 10 bis 15	8 min	3 h
> 15 bis 20	5 min	2 h
> 20 bis 25	3 min	1 h
> 25 bis 30	2 min	45 min
> 30 bis 40	1 min	30 min

¹⁾ Minimale Kartuschentemperatur +5°C

Abbildungen nicht maßstäblich

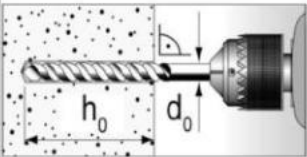
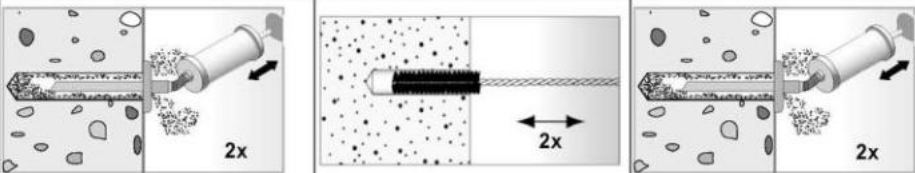
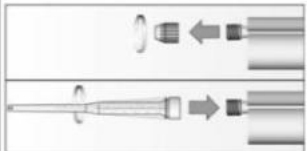
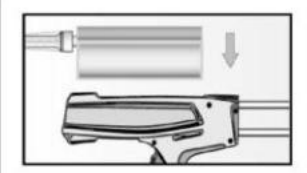
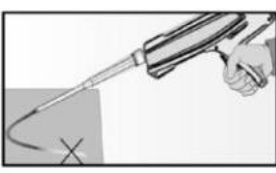
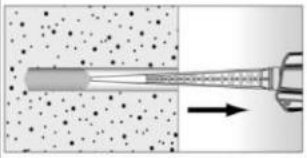
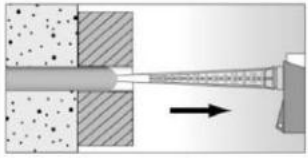
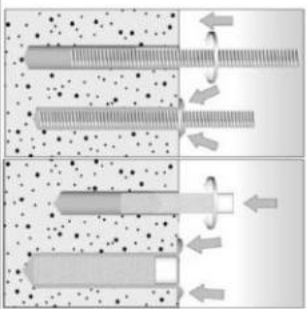
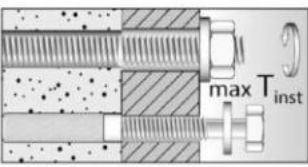
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Kennwerte der Reinigungsbürste (Stahlbürste)
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B8

Montageanleitung Teil 1

Montage in Vollsteinen und Porenbeton ohne Ankerhülse

1		Bohrloch erstellen (Bohrverfahren siehe Anhang C des jeweiligen Steines) Bohrlochtiefe h_0 und Bohrlochdurchmesser d_0 siehe Tabelle B4.1; B5.1 .		
2		Bohrloch zweimal ausblasen, zweimal ausbürsten, und nochmal zweimal ausblasen.		
3		Verschlusskappe entfernen und Mischrohr aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein).		
4		Kartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.		Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.
5		Ca. 2/3 des Bohrlochs vom Grund her mit Mörtel verfüllen. ¹⁾ Lufteinschlüsse vermeiden.		Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.
6		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden. Setztiefe markieren. Ankerstange oder Innengewindeanker MCS PLUS E von Hand einschieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen der Ankerstange bzw. des Innengewindeankers MCS PLUS E. Nach dem Erreichen der Setztiefenmarkierung muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten.		
7		Nicht berühren. Minimale Aushärtezeit siehe Tabelle B8.2		Montage des Anbauteils, $\max T_{inst}$ siehe Steinkennwerte der Anhänge C.

¹⁾ Genaue Füllmengen siehe Montageanleitung des Herstellers

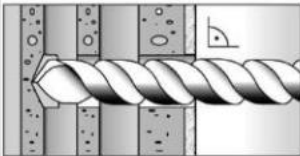
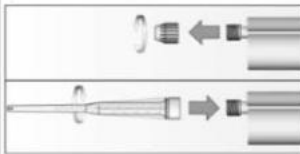
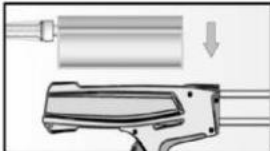
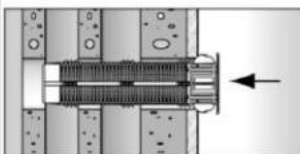
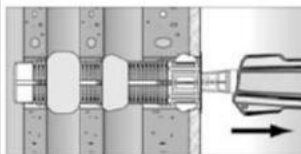
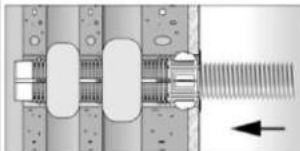
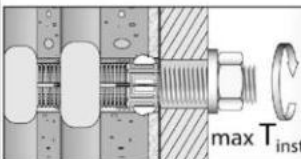
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 1
Montage in Vollsteinen ohne Ankerhülse

Anhang B9

Montageanweisung Teil 2

Montage in Voll- und Lochsteinen mit Ankerhülse MCS PLUS H (Vorsteckmontage)

1		Bohrloch erstellen (Bohrverfahren siehe Anhang C des jeweiligen Steines). Bohrlochtiefe h_0 und Bohrdurchmesser d_0 siehe Tabelle B6.1.		Bei der Montage von Ankerhülsen in Vollsteinen oder massiven Bereichen von Lochsteinen ist das Bohrloch durch Ausblasen und Bürsten zu reinigen.
2		Abdeckkappe entfernen und Mischrohr aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein).		
3		Kartusche in ein geeignetes Auspress- gerät legen.		Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.
4		Die Injektions-Anker- hülse bündig mit der Oberfläche des Mauer- werks oder Putzes in das Bohrloch stecken.		Die Ankerhülse vollständig vom Grund des Bohrlochs her mit Mörtel verfüllen. ¹⁾
5		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden Setztiefe markieren. Ankerstange oder Innengewindeanker MCS PLUS E von Hand einschieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen der Ankerstange (bis zur Setztiefenmarkierung) bzw. des Innengewindeankers MCS PLUS E (oberflächenbündig).		
6		Nicht berühren. Minimale Aushärtezeit siehe Tabelle B8.2.		Montage des Anbauteils, max T_{inst} siehe Steinkennwerte der Anhänge C.

¹⁾ Genaue Füllmengen siehe Montageanleitung des Herstellers

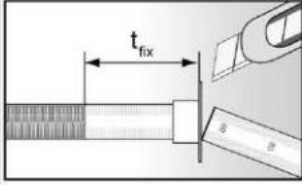
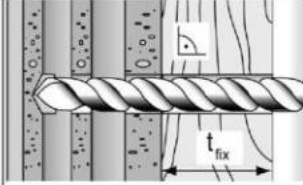
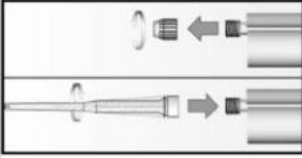
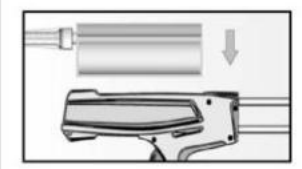
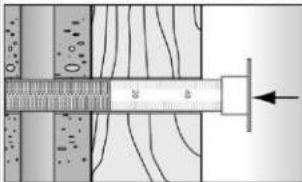
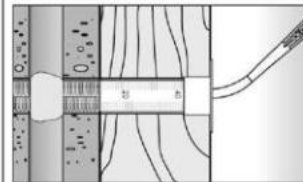
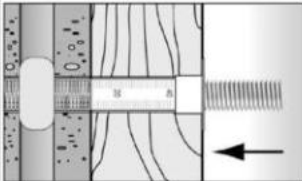
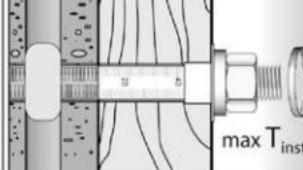
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Montageanleitung Teil 2
Montage in Voll- und Lochsteinen mit Ankerhülse MCS PLUS H (Vorsteckmontage)

Anhang B10

Montageanweisung Teil 3

Montage in Voll- und Lochsteinen mit Durchsteckankerhülse MCS PLUS H (Durchsteckmontage)

1		Den verschiebbaren Kragen auf die Dicke des Anbauteils einstellen und den Überstand abschneiden.		Bohrung durch das Anbauteil hindurch erstellen. Bohrlochtiefe ($h_0 + t_{fix}$) und Bohrdurchmesser d_0 siehe Tabelle B7.1 .
2		Abdeckkappe entfernen und Mischrohr aufschrauben (die Mischspirale im Mischrohr muss deutlich sichtbar sein).		
3		Kartusche in ein geeignetes Auspressgerät legen.		Einen etwa 10 cm langen Strang auspressen, bis der Mörtel gleichmäßig grau gefärbt ist. Nicht gleichmäßig grauer Mörtel ist zu verwerfen.
4		Die Durchsteckankerhülse bündig mit der Oberfläche des Anbauteils in das Bohrloch stecken.		Die Durchsteckankerhülse vollständig vom Grund des Bohrlochs her mit Mörtel verfüllen. ¹⁾ Bei tiefen Bohrlochern Verlängerungsschlauch verwenden.
5		Nur saubere und ölfreie Stahlteile verwenden Setztiefe markieren. Ankerstange von Hand einschieben. Empfehlung: Erleichterung des Setzvorgangs durch hin und her drehende Bewegungen der Ankerstange (bis zur Setztiefenmarkierung).		
6		Nicht berühren. Minimale Aushärtezeit siehe Tabelle B8.2 .		Montage des Anbauteils, max T_{inst} siehe Steinkennwerte der Anhänge C.

¹⁾ Genaue Füllmengen siehe Montageanleitung des Herstellers

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck

Montageanleitung Teil 3

Montage in Voll- und Lochsteinen mit Ankerhülse (Durchsteckmontage)

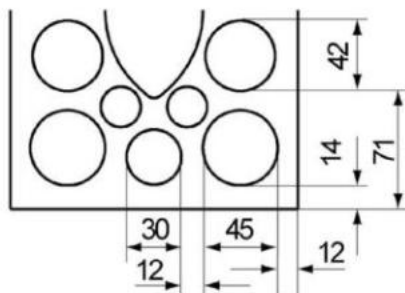
Anhang B11

Tabelle B12.1: Übersicht der bewerteten Steine

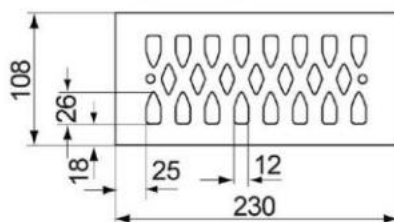
Steinart / Bezeichnung	Steinabmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Hauptherkunftsland	Mittlere Trockenrohdichte ρ [kg/dm ³]	Anhang
Vollziegel Mz					
Vollziegel Mz	$\geq 230 \times 108 \times 55$	36 / 48	Dänemark	$\geq 2,0$	C4 / C5
Kalksandvollstein KS / Kalksandlochstein KSL					
Kalksandvollstein KS	NF $\geq 240 \times 115 \times 71$	12 / 16 / 20	Deutschland	$\geq 2,0$	C6 / C7
Kalksandlochstein KSL	3DF $240 \times 175 \times 113$	6 / 8 / 10 / 12 / 16	Deutschland	$\geq 1,6$	C8 – C11
Hochlochziegel HLz					
Hochlochziegel HLz	$230 \times 108 \times 55$	8 / 10 / 12 / 16	Dänemark	$\geq 1,6$	C12 / C13
Hohlblock aus Leichtbeton Hbl					
Hohlblock aus Leichtbeton Hbl	$500 \times 200 \times 200$	2,5 / 5	Frankreich	$\geq 1,0$	C14 / C15
Porenbeton					
Porenbeton PP2 / AAC	-	2,5	Deutschland	$\geq 0,35$	C16-C19
Porenbeton PP4 / AAC		5		$\geq 0,50$	
Porenbeton PP6 / AAC		8		$\geq 0,65$	

Tabelle B12.2: Übersicht Steinabmessungen für Loch- und Hohlblocksteine

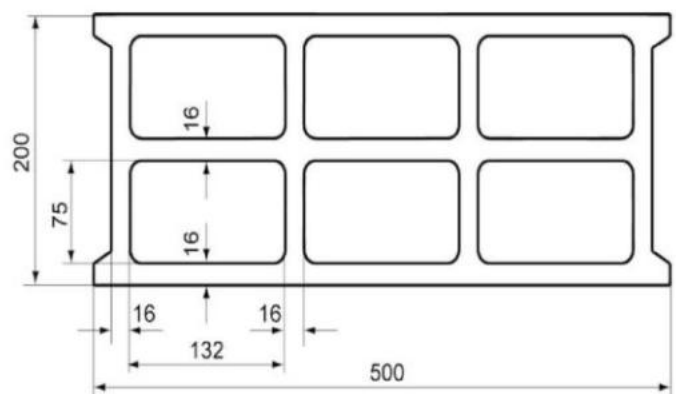
Kalksandlochstein KSL, 3DF,
EN 771-2:2011+A1:2015; z.B. KS Wemding
entsprechend Anhang C8



Hochlochziegel HLz, EN 771-1: 2011+A1:2015;
z.B. Wienerberger entsprechend Anhang C12



Hohlblockstein aus Leichtbeton Hbl,
EN 771-3: 2011+A1:2015; z.B. Sepa entsprechend Anhang C14



Maße in [mm]
Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

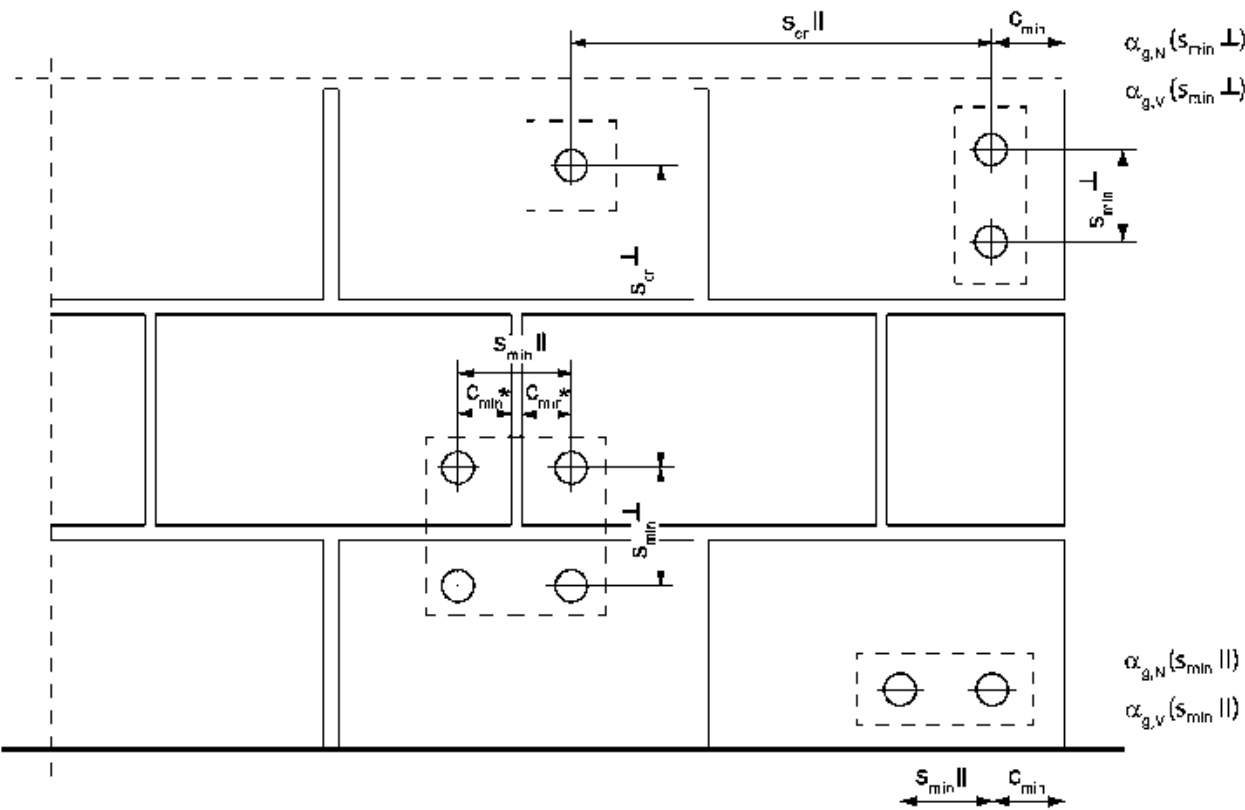
Verwendungszweck

Übersicht der bewerteten Steine

Übersicht Steinabmessungen für Loch- und Hohlblocksteine

Anhang B12

Rand- und Achsabstände



* Nur wenn die Stoßfugen nicht vollständig vermörtelt sind

- $s_{min II}$ = Minimaler Achsabstand parallel zur horizontalen Lagerfuge
- $s_{min I}$ = Minimaler Achsabstand senkrecht zur horizontalen Lagerfuge
- $s_{cr II}$ = Charakteristischer Achsabstand parallel zur horizontalen Lagerfuge
- $s_{cr I}$ = Charakteristischer Achsabstand senkrecht zur horizontalen Lagerfuge
- $c_{cr} = c_{min}$ = Randabstand
- $\alpha_{g,N}(s_{min II})$ = Gruppenfaktor bei Zuglast, Dübelanordnung parallel zur horizontalen Lagerfuge
- $\alpha_{g,V}(s_{min II})$ = Gruppenfaktor bei Querlast, Dübelanordnung parallel zur horizontalen Lagerfuge
- $\alpha_{g,N}(s_{min I})$ = Gruppenfaktor bei Zuglast, Dübelanordnung senkrecht zur horizontalen Lagerfuge
- $\alpha_{g,V}(s_{min I})$ = Gruppenfaktor bei Querlast, Dübelanordnung senkrecht zur horizontalen Lagerfuge

Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk	Anhang B13
Verwendungszweck Rand- und Achsabstände	

Rand- und Achsabstände (Fortsetzung)

Für $s \geq s_{cr}$ $\alpha_g = 2$

Für $s_{min} \leq s < s_{cr}$ α_g entsprechend Montagekennwerte der Steine Anhang C

Gruppe von 2 Ankern

$$N_{Rk}^g = \alpha_{g,N} \cdot N_{Rk}; \quad V_{Rk,b}^g = V_{Rk,c,II}^g = V_{Rk,c,\perp}^g = \alpha_{g,V} \cdot V_{Rk}$$

Gruppe von 4 Ankern

$$N_{Rk}^g = \alpha_{g,N}(s_{minII}) \cdot \alpha_{g,N}(s_{min}^{\perp}) \cdot N_{Rk};$$

$$V_{Rk,b}^g = V_{Rk,c,II}^g = V_{Rk,c,\perp}^g = \alpha_{g,V}(s_{minII}) \cdot \alpha_{g,V}(s_{min}^{\perp}) \cdot V_{Rk}$$

mit N_{Rk} und $\alpha_{g,N}$ in Abhängigkeit von s_{minII} oder $s_{min}^{\perp}$ gemäß Anhang C

mit V_{Rk} und $\alpha_{g,V}$ in Abhängigkeit von s_{minII} oder $s_{min}^{\perp}$ gemäß Anhang C

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Rand- und Achsabstände (Fortsetzung)

Anhang B14

Tabelle C1.1: Charakteristischer Widerstand gegen **Stahlversagen** eines Einzelankers unter **Zugbeanspruchung** von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen**

Ankerstange / Standard-Gewindestange			M8 ³⁾	M10 ³⁾	M12	M16	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung							
Charakt. Widerstand $N_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	4.6	[kN]	14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	62,8
		4.8		14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	62,8
		5.8		18,3(16,6)	29,0(26,8)	42,1	78,5
		8.8		29,2(26,5)	46,4(42,8)	67,4	125,6
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	50		18,3	29,0	42,1	78,5
		70		25,6	40,6	59,0	109,9
		80		29,2	46,4	67,4	125,6
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾							
Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_{Ms,N}$	Stahl verzinkt	4.6	[-]	2,00			
		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			

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen vorliegen

²⁾ Nur für BERNER Ankerstange MCS Plus A aus hochkorrosionsbeständigem Stahl HCR

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 Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen eines Einzelankers unter Zugbeanspruchung von BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen

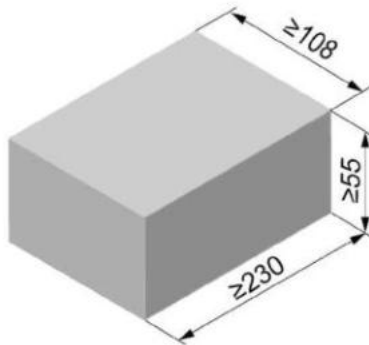
Anhang C1

Tabelle C2.1: Charakteristischer Widerstand gegen **Stahlversagen** eines Einzelankers unter **Querbeanspruchung** mit und ohne Hebelarm von **BERNER Ankerstangen** und **Standard-Gewindestangen**

Ankerstange / Standard-Gewindestange			M8 ³⁾	M10 ³⁾	M12	M16	
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung							
ohne Hebelarm							
Charakt. Widerstand $V_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	4.6	[kN]	8,7(7,9)	13,9(12,8)	20,2	37,6
		4.8		8,7(7,9)	13,9(12,8)	20,2	37,6
		5.8		10,9(9,9)	17,4(16,0)	25,2	47,1
		8.8		14,6(13,2)	23,2(21,4)	33,7	62,8
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	50		9,1	14,5	21,0	39,2
		70		12,8	20,3	29,5	54,9
		80		14,6	23,2	33,7	62,8
mit Hebelarm							
Charakt. Widerstand $M^0_{Rk,s}$	Stahl verzinkt	4.6	[Nm]	14,9(12,9)	29,9(26,5)	52,3	132,9
		4.8		14,9(12,9)	29,9(26,5)	52,3	132,9
		5.8		18,7(16,1)	37,3(33,2)	65,4	166,2
		8.8		29,9(25,9)	59,8(53,1)	104,6	265,9
	Nichtrostender Stahl R und Hochkorrosions- beständiger Stahl HCR	50		18,7	37,3	65,4	166,2
		70		26,2	52,3	91,5	232,6
		80		29,9	59,8	104,6	265,9
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾							
Teilsicherheitsbeiwerte $\gamma_{Ms,V}$	Stahl verzinkt	4.6	[-]	1,67			
		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 existieren							
²⁾ Nur für BERNER Ankerstange MCS Plus A aus hochkorrosionsbeständigem Stahl HCR							
³⁾ Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Standard-Gewindestangen mit geringerem Spannungsquerschnitt A_s für feuerverzinkte Gewindestangen (M8 bzw. M10) gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.							
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk						Anhang C2	
Leistung Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen eines Einzelankers unter Querbeanspruchung von BERNER Ankerstangen und Standard-Gewindestangen							

Tabelle C3.1: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen eines Einzelankers unter Zug- / Querbeanspruchung von Innengewindeankern MCS PLUS E						
BERNER Innengewindeanker MCS PLUS E			M8		M10	M12
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung						
Charakteristischer Widerstand mit Schraube / Ankerstange	$N_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8	[kN]	18,3	29,0	42,1
		Festigkeitsklasse 70 R		25,6	40,6	59,0
		HCR		25,6	40,6	59,0
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{Ms,N}$	Festigkeitsklasse 5.8	[-]	1,50		
		Festigkeitsklasse 70 R		1,87		
		HCR		1,87		
Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung						
ohne Hebelarm						
Charakteristischer Widerstand mit Schraube / Ankerstange	$V_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8	[kN]	10,9	15,0	21,0
		Festigkeitsklasse 70 R		12,8	20,3	29,5
		HCR		12,8	20,3	29,5
mit Hebelarm						
Charakt. Widerstand	$M^0_{Rk,s}$	Festigkeitsklasse 5.8	[Nm]	18,7	37,3	65,4
		Festigkeitsklasse 70 R		26,2	52,3	91,5
		HCR		26,2	52,3	91,5
Teilsicherheitsbeiwerte ¹⁾						
Teilsicherheitsbeiwerte	$\gamma_{Ms,V}$	Festigkeitsklasse 5.8	[-]	1,25		
		Festigkeitsklasse 70 R		1,56		
		HCR		1,56		
¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren						
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk						Anhang C3
Leistung Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen eines Einzelankers unter Zug- / Querbeanspruchung von Innengewindeankern MCS PLUS E						

Vollziegel Mz, EN 771-1:2011+A1:2015



Vollziegel Mz, EN 771-1:2011+A1:2015			
Hersteller	z.B. Wienerberger		
Nennmaße [mm]	Länge L	Breite B	Höhe H
	≥ 230	≥ 108	≥ 55
Mittlere Trockenrohdichte ρ [kg/dm ³]	≥ 2,0		
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾ [N/mm ²]	36 / 28 oder 48 / 38		
Norm	EN 771-1:2011+A1:2015		

Tabelle C4.1: Montageparameter

Ankerstange		M8	M10	M12	M16	-	-	
Innengewindeanker MCS PLUS E		-	-	-	-	M8	M10	M12
						11x85	15x85	
Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E ohne Ankerhülse								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	50	80	50	80	50	80	85
Max. Montage- drehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	10						10
Allgemeine Montageparameter								
Randabstand	$c_{min} = c_{cr}$	100						
Achs- abstand	$s_{min} \parallel$	100						
	$s_{cr} \parallel$ [mm]	$3 \times h_{ef}$						
	$s_{min} \perp$	100						
	$s_{cr} \perp$	$3 \times h_{ef}$						
Bohrverfahren								
Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer								

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C4.2: Gruppenfaktoren

Ankerstange	M8	M10	M12	M16	-	-
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	-	-	M8 11x85	M10 15x85
Gruppen-faktoren	$\alpha_{g,N} (s_{min} \parallel)$	1,81				
	$\alpha_{g,V} (s_{min} \parallel)$	1,49				
	$\alpha_{g,N} (s_{min} \perp)$	1,74				
	$\alpha_{g,V} (s_{min} \perp)$	1,49				

Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung
Vollziegel Mz, Abmessungen, Montageparameter, Gruppenfaktoren

Anhang C4

Vollziegel Mz, EN 771-1: 2011+A1:2015

Tabelle C5.1: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung

Ankerstange	M8		M10		M12		M16		-	-	
Innengewindeanker MCS PLUS E	-		-		-		-		M8	M10	M12
									11x85	15x85	
N _{Rk} = N _{Rk,p} = N _{Rk,b} = N _{Rk,p,c} = N _{Rk,b,c} [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)											
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]										
	50	80	50	80	50	80	50	80	85		
36 / 28 N/mm ²	2,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	4,5	2,5		
48 / 38 N/mm ²	3,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5,0	3,0		
N _{Rk} = N _{Rk,p} = N _{Rk,b} = N _{Rk,p,c} = N _{Rk,b,c} [kN] (Temperaturbereich 50/80°C und 72/120°C)											
Normierte mittlere Druckfestigkeit f _b	Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]										
	50	80	50	80	50	80	50	80	85		
36 / 28 N/mm ²	1,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	3,5	1,5		
48 / 38 N/mm ²	1,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	4,0	1,5		

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C5.2: Charakteristischer Widerstand gegen lokales Steinversagen oder Steinkantenbruch eines Einzelankers unter Querbeanspruchung

Ankerstange	M8		M10		M12		M16		-		-	
Innengewindeanker MCS PLUS E	-		-		-		-		M8		M10	M12
									11x85		15x85	
V _{RK} = V _{RK,b} = V _{RK,c,II} = V _{RK,c,⊥} [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C, 50/80°C und 72/120°C)												
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	Effektive Verankerungstiefe h _{ef} [mm]											
	50	80	50	80	50	80	50	80	85			
36 / 28 N/mm ²	2,5	4,5	2,5	4,5	2,5	4,5	2,5	4,5	2,5	2,5		
48 / 38 N/mm ²	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	5,0	3,0	3,0		

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21

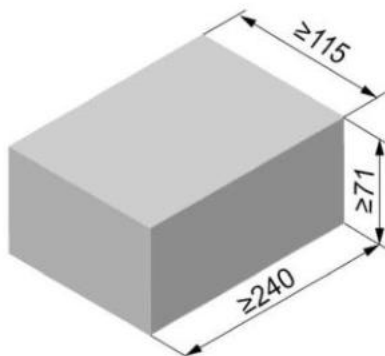
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Vollziegel Mz, Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C5

Kalksandvollstein KS, NF, EN 771-2:2011+A1:2015



Kalksandvollstein KS, NF, EN 771-2:2011+A1:2015			
Hersteller	---		
Nennmaße [mm]	Länge L	Breite B	Höhe H
	≥ 240	≥ 115	≥ 71
Mittlere Trockenrohdichte ρ [kg/dm ³]	≥ 2,0		
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾ [N/mm ²]	12 / 10 oder 16 / 12 oder 20 / 16		
Norm	EN 771-2:2011+A1:2015		

Tabelle C6.1: Montageparameter

Ankerstange		M8		M10		M12		M16		-	-	
Innengewindeanker MCS PLUS E		-		-		-		-		M8	M10	M12
										11x85	15x85	
Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E ohne Ankerhülse												
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	50	80	50	80	50	80	50	80	85	85	
Max. Montage- drehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	8		10						8	10	
Allgemeine Montageparameter												
Randabstand	$c_{min} = c_{cr}$	[mm]		100								
	$s_{min} \parallel$			100								
Achs- abstand	$s_{cr} \parallel$			3 x h_{ef}								
	$s_{min} \perp$			100								
	$s_{cr} \perp$			3 x h_{ef}								
Bohrverfahren												
Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer												

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C6.2: Gruppenfaktoren

Ankerstange	M8	M10	M12	M16	-	-
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	-	-	M8 11x85	M10 15x85
Gruppen-faktoren $\alpha_{g,N} (s_{min} \parallel)$	1,67					
$\alpha_{g,V} (s_{min} \parallel)$	1,26					
$\alpha_{g,N} (s_{min} \perp)$	1,67					
$\alpha_{g,V} (s_{min} \perp)$	2,00					

Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Kalksandvollstein KS, NF, Abmessungen, Montageparameter, Gruppenfaktoren

Anhang C6

Kalksandvollstein KS, NF, EN 771-2:2011+A1:2015

Tabelle C7.1: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung

Ankerstange	M8	M10	M12	M16	-	-
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	-	-	M8 11x85	M10 15x85

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestig- keit Einzelstein ¹⁾	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]									
	50	80	50	80	50	80	50	80	85	85
12 / 10 N/mm ²	2,0	2,0	2,5	4,5	2,0	4,5	2,0	2,0	2,0	2,0
16 / 12 N/mm ²	2,5	2,5	2,5	5,0	2,5	5,0	2,5	2,5	2,5	2,5
20 / 16 N/mm ²	2,5	3,0	3,0	6,0	2,5	6,0	2,5	3,0	2,5	2,5

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestig- keit Einzelstein ¹⁾	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]									
	50	80	50	80	50	80	50	80	85	85
12 / 10 N/mm ²	1,5	1,5	1,5	3,0	1,5	3,0	1,5	1,5	1,5	1,5
16 / 12 N/mm ²	1,5	1,5	2,0	3,5	1,5	3,5	1,5	1,5	1,5	1,5
20 / 16 N/mm ²	2,0	2,0	2,0	4,0	2,0	4,0	2,0	2,0	2,0	2,0

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C7.2: Charakteristischer Widerstand gegen lokales Steinversagen oder Steinkantenbruch eines Einzelankers unter Querbeanspruchung

Ankerstange	M8	M10	M12	M16	-	-
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	-	-	M8 11x85	M10 15x85

$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C, 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]									
	50	80	50	80	50	80	50	80	85	85
12 / 10 N/mm ²	3,5	3,5	4,5	4,5	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	3,5
16 / 12 N/mm ²	4,0	4,0	5,0	5,0	4,0	4,5	4,0	4,5	4,0	4,0
20 / 16 N/mm ²	4,5	4,5	6,0	6,0	4,5	5,0	4,5	5,0	4,5	4,5

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21

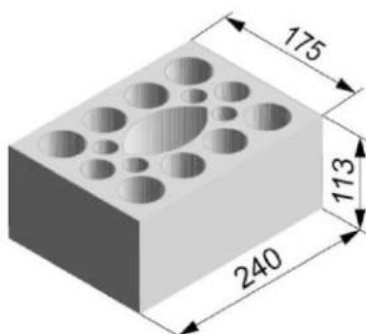
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

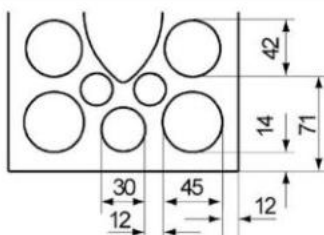
Kalksandvollstein KS, NF, Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C7

Kalksandlochstein KSL, 3DF, EN 771-2:2011+A1:2015



Kalksandlochstein KSL, 3DF, EN 771-2:2011+A1:2015			
Hersteller	z.B. KS Wemding		
Nennmaße [mm]	Länge L	Breite B	Höhe H
	240	175	113
Mittlere Trockenrohdichte ρ [kg/dm ³]	$\geq 1,4$		
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾ [N/mm ²]	6 / 5 oder 8 / 6 oder 10 / 8 oder 12 / 10 oder 16 / 12		
Norm	EN 771-2:2011+A1:2015		



Steinabmessungen siehe auch Anhang B12

Tabelle C8.1: Montageparameter
(Vorsteck-Montage mit Ankerhülse MCS PLUS H)

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8	-	-	-	-	M10	M12	-	-	-
			11x85					15x85				
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E mit Ankerhülse MCS PLUS H

Max. Montage-drehmoment max T_{inst} [Nm]	8	8	8	8	10	8	10	10				
---	---	---	---	---	----	---	----	----	--	--	--	--

Allgemeine Montageparameter

Randabstand $c_{min} = c_{cr}$		100
Achsabstand $s_{min II}$		100
$s_{cr II}$ [mm]		240
$s_{min \perp}$		100
$s_{cr \perp}$		115

Bohrverfahren

Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C8.2: Gruppenfaktoren

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8	-	-	-	-	M10	M12	-	-	-
			11x85					15x85				
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

Gruppen-faktoren $\alpha_{g,N} (s_{min II})$	[-]	1,14
$\alpha_{g,V} (s_{min II})$		1,51
$\alpha_{g,N} (s_{min \perp})$		1,14
$\alpha_{g,V} (s_{min \perp})$		1,54

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Kalksandlochstein KSL, 3DF, Abmessungen, Montageparameter, Installationsparameter, Gruppenfaktoren

Anhang C8

Kalksandlochstein KSL, 3DF, EN 771-2:2011+A1:2015

Tabelle C9.1: Montageparameter
(Durchsteck-Montage mit Ankerhülse MCS PLUS H)

Ankerstange		M10	M12	M16
Ankerhülse MCS PLUS H		18x130/200		22x130/200
Ankerstangen mit Ankerhülse MCS PLUS H				
Max. Montage- drehmoment	max T _{inst} [Nm]	10		
Allgemeine Montageparameter				
Randabstand	c _{min} = c _{cr}	[mm]	100	
Achsabstand	s _{min}		100	
	s _{cr}		240	
	s _{min} ⊥		100	
	s _{cr} ⊥		115	
Bohrverfahren				
Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer				

Tabelle C9.2: Gruppenfaktoren

Ankerstange	M10	M12	M16
Ankerhülse MCS PLUS H	18x130/200		22x130/200
Gruppen- faktoren	$\alpha_{g,N} (s_{\text{min II}})$	1,14	
	$\alpha_{g,V} (s_{\text{min II}})$	1,51	
	$\alpha_{g,N} (s_{\text{min } \perp})$	1,14	
	$\alpha_{g,V} (s_{\text{min } \perp})$	1,54	

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung
Kalksandlochstein KSL, 3DF, Abmessungen, Montageparameter

Anhang C9

Kalksandlochstein KSL, 3DF, EN 771-2:2011+A1:2015

Tabelle C10.1: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung (Vorsteck-Montage)

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8 11x85	-	-	-	-	M10 15x85	-	-	-	-
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾						
6 / 5 N/mm ²	1,2	0,9	2,0	0,9	2,0	
8 / 6 N/mm ²	1,5	1,2	2,5	1,2	2,5	
10 / 8 N/mm ²	1,5	1,5	3,0	1,5	3,0	
12 / 10 N/mm ²	2,0	1,5	3,5	1,5	3,5	
16 / 12 N/mm ²	2,5	2,0	4,5	2,0	4,5	

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temp.-Bereich 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾						
6 / 5 N/mm ²	0,60	0,75	1,50	0,75	1,50	
8 / 6 N/mm ²	0,75	0,90	2,00	0,90	2,00	
10 / 8 N/mm ²	0,90	0,90	2,50	0,90	2,50	
12 / 10 N/mm ²	0,90	1,20	2,50	1,20	2,50	
16 / 12 N/mm ²	1,20	1,50	3,50	1,50	3,50	

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C10.2: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung (Durchsteck-Montage)

Ankerstange	M10	M12	M16
Ankerhülse MCS PLUS H	18x130/200	22x130/200	

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	
6 / 5 N/mm ²	2,0
8 / 6 N/mm ²	2,5
10 / 8 N/mm ²	3,0
12 / 10 N/mm ²	3,5
16 / 12 N/mm ²	4,5

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temp.-Bereich 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	
6 / 5 N/mm ²	1,5
8 / 6 N/mm ²	2,0
10 / 8 N/mm ²	2,5
12 / 10 N/mm ²	2,5
16 / 12 N/mm ²	3,5

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Kalksandlochstein KSL, 3DF, Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung

Anhang C10

Kalksandlochstein KSL, 3DF, EN 771-2:2011+A1:2015

Tabelle C11.1: Charakteristischer Widerstand gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins eines Einzelankers unter Querbeanspruchung (Vorsteck-Montage)

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8 11x85	-	-	-	-	M10 15x85	M12	-	-	-
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C, 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾			
6 / 5N/mm ²	1,5	2,0	3,0
8 / 6 N/mm ²	2,0	2,5	3,5
10 / 8 N/mm ²	2,5	3,0	4,5
12 / 10 N/mm ²	2,5	3,5	5,0
16 / 12 N/mm ²	3,5	4,0	6,5

Tabelle C11.2: Charakteristischer Widerstand gegen lokales Steinversagen oder Steinkantenbruch eines Einzelankers unter Querbeanspruchung (Durchsteck-Montage)

Ankerstange	M10	M12	M16
Ankerhülse MCS PLUS H	18x130/200	22x130/200	

$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C, 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾		
6 / 5N/mm ²	2,0	3,0
8 / 6 N/mm ²	2,5	3,5
10 / 8 N/mm ²	3,0	4,5
12 / 10 N/mm ²	3,5	5,0
16 / 12 N/mm ²	4,0	6,5

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21.

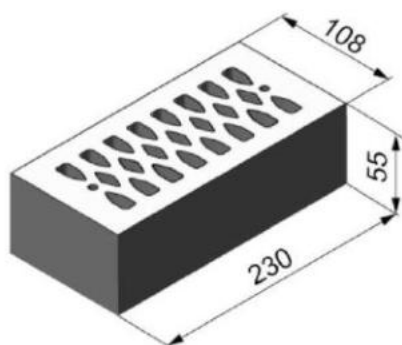
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

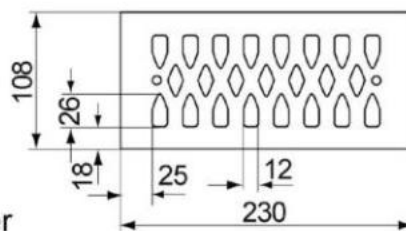
Kalksandlochstein KSL, 3DF, Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung

Anhang C11

Hochlochziegel HLz, EN 771-1:2011+A1:2015



Hochlochziegel HLz, EN 771-1:2011+A1:2015			
Hersteller	z.B. Wienerberger.		
Nennmaße [mm]	Länge L	Breite B	Höhe H
	230	108	55
Mittlere Trocken-rohdichte ρ [kg/dm ³]	$\geq 1,6$		
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾ [N/mm ²]	8 / 6 oder 10 / 8 oder 12 / 10 oder 16 / 12		
Norm	EN 771-1:2011+A1:2015		



Steinabmessungen
siehe auch
Anhang B12

Tabelle C12.1: Montageparameter

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8 11x85	-	-	-	-	M10 M12 15x85	-	-	-	-
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E mit Ankerhülse MCS PLUS H

Max. Montage-drehmoment max T _{inst} [Nm]	5
--	---

Allgemeine Montageparameter

Randabstand c _{min} = c _{cr}	100
s _{min} II	100
s _{cr} II	230
s _{min} ⊥	60
s _{cr} ⊥	60

Bohrverfahren

Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C12.2: Gruppenfaktoren

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8 11x85	-	-	-	-	M10 M12 15x85	-	-	-	-
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

Gruppen-faktoren	$\alpha_{g,N}$ (s _{min} II)	1,65
	$\alpha_{g,V}$ (s _{min} II)	1,64
	$\alpha_{g,N}$ (s _{min} ⊥)	1,65
	$\alpha_{g,V}$ (s _{min} ⊥)	2,00

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Hochlochziegel HLz, Abmessungen, Installationsparameter, Gruppenfaktoren

Anhang C12

Hochlochziegel HLz, EN 771-1:2011+A1:2015

Tabelle C13.1: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8 11x85	-	-	-	-	M10 15x85	M12	-	-	-
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)

Mittlere Druckfestigkeit
/Min-destdruckfestigkeit
Einzelstein¹⁾

8 / 6 N/mm ²	1,2	1,5	1,5	2,5	1,5	2,5
10 / 8 N/mm ²	1,2	2,0	2,0	2,5	2,0	2,5
12 / 10 N/mm ²	1,5	2,0	2,0	3,0	2,0	3,0
16 / 10 N/mm ²	1,5	2,5	2,5	3,5	2,5	3,5

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temp.-Bereich 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit
/Min-destdruckfestigkeit
Einzelstein¹⁾

8 / 6 N/mm ²	0,60	1,20	1,20	1,50	1,20	1,50
10 / 8 N/mm ²	0,75	1,20	1,20	2,00	1,20	2,00
12 / 10 N/mm ²	0,75	1,50	1,50	2,00	1,50	2,00
16 / 10 N/mm ²	0,90	1,50	1,50	2,50	1,50	2,50

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C13.2: Charakteristischer Widerstand gegen lokales Steinversagen oder Steinkantenbruch eines Einzelankers unter Querbeanspruchung

Ankerstange	M8	M8	-	M8	M10	M8	M10	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	-	-	M8 11x85	-	-	-	-	M10 15x85	M12	-	-	-
Ankerhülse MCS PLUS H	12x50	12x85	16x85	16x130	20x85	20x130						

$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,I}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C, 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit
/Min-destdruckfestigkeit
Einzelstein¹⁾

8 / 6 N/mm ²	2,0	3,5	2,5	3,5	2,5	3,5
10 / 8 N/mm ²	2,0	4,0	3,0	4,0	3,0	4,0
12 / 10 N/mm ²	2,0	4,0	3,0	4,5	3,0	4,5
16 / 10 N/mm ²	2,5	5,0	3,5	5,0	3,5	5,0

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.
Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21

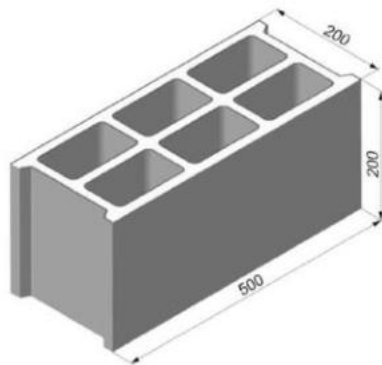
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

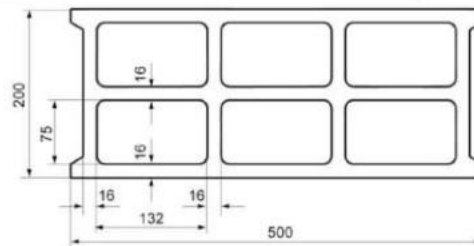
Hochlochziegel HLz, Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C13

Hohlblock aus Leichtbeton Hbl, EN 771-3:2011+A1:2015



Hohlblock aus Leichtbeton Hbl, EN 771-3:2011+A1:2015			
Hersteller	z.B. Sepa		
Nennmaße [mm]	Länge L	Breite B	Höhe H
	500	200	200
Mittlere Trockenrohdichte ρ [kg/dm ³]	$\geq 1,0$		
Mittlere Druckfestigkeit / Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾ [N/mm ²]	2,5 / 2 oder 5 / 4		
Norm	EN 771-3:2011+A1:2015		



Steinabmessungen
siehe auch
Anhang B12

Tabelle C14.1: Montageparameter

Ankerstange	-	M8	M10	M8	M10	M10	M12	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	M8	-		-		-		M10	M12	-		-
	11x85							15x85				
Ankerhülse MCS PLUS H	16x85			16x130		18x130/200		20x85			20x130	
Ankerstangen und Innengewindeanker MCS PLUS E mit Ankerhülse MCS PLUS H												
Max. Montage- drehmoment	max T _{inst}	[Nm]	2									
Allgemeine Montageparameter												
Randabstand	C _{min} = C _{cr}	[mm]	100									
Achsabstand	S _{min}		100									
	S _{cr}		500									
	S _{min} ⊥		100									
	S _{cr} ⊥		200									

Bohrverfahren

Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C14.2: Gruppenfaktoren

Ankerstange		-	M8	M10	M8	M10	M10	M12	-		M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E		M8	-		-		-		M10	M12	-		-	
		11x85							15x85					
Ankerhülse MCS PLUS H		16x85			16x130		18x130/200		20x85			20x130		
Gruppen- faktoren	$\alpha_{g,N} (s_{min} \parallel)$	[-]	2,00											
	$\alpha_{g,V} (s_{min} \parallel)$		1,28											
	$\alpha_{g,N} (s_{min} \perp)$		1,40											
	$\alpha_{g,V} (s_{min} \perp)$		2,00											

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Hohlblock aus Leichtbeton Hbl, Abmessungen, Installationsparameter,
Gruppenfaktoren

Anhang C14

Hohlblock aus Leichtbeton Hbl, EN 771-3:2011+A1:2015

Tabelle C15.1: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung

Ankerstange	-	M8	M10	M8	M10	M10	M12	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	M8	-		-		-		M10	M12	-		-
	11x85							15x85				
Ankerhülse MCS PLUS H	16x85			16x130		18x130/200		20x85			20x130	

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)

Mittlere Druckfestigkeit /Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾												
2,5 / 2 N/mm ²	0,40										0,60	
5 / 4 N/mm ²	0,50										0,75	

$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit /Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾												
2,5 / 2 N/mm ²	0,3										0,5	
5 / 4 N/mm ²	0,4										0,6	

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Tabelle C15.2: Charakteristischer Widerstand gegen lokales Steinversagen oder Steinkantenbruch eines Einzelankers unter Querbeanspruchung

Ankerstange	-	M8	M10	M8	M10	M10	M12	-	M12	M16	M12	M16
Innengewindeanker MCS PLUS E	M8	-		-		-		M10	M12	-		-
	11x85							15x85				
Ankerhülse MCS PLUS H	16x85			16x130		18x130/200		20x85			20x130	

$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C, 50/80°C und 72/120°C)

Mittlere Druckfestigkeit /Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾												
2,5 / 2 N/mm ²	1,5											
5 / 4 N/mm ²	2,0											

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20 und Verschiebungen siehe Anhang C21

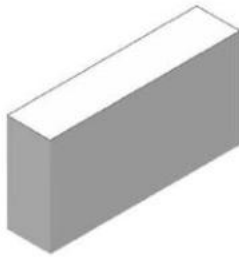
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Hohlblock aus Leichtbeton Hbl,
Charakteristischer Widerstand unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C15

Porenbeton (zylindrisches Bohrloch), EN 771-4:2011+A1:2015



Hersteller	z.B. Ytong		
Rohdichte ρ [kg/dm ³]	0,35	0,5	0,65
Mittlere Steindruckfestigkeit /Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾ [N/mm ²]	2,5 / 2	5 / 4	8 / 6
Norm oder Anhang	EN 771-4:2011+A1:2015		

Tabelle C16.1: Installationsparameter

Ankerstange		M8	M10	M12	M16
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef} [mm]	100	100	100	100
Max. Montage-drehmoment	$\max T_{inst}$ [Nm]	2	2	2	2
Allgemeine Installationsparameter					
Randabstand	c_{min}	100			
	c_{cr}	250			
Achsabstand	$s_{cr \parallel}$	250			
	$s_{min \parallel}$	100			
	$s_{cr \perp}$	250			
	$s_{min \perp}$	100			

Bohrverfahren

Hammerbohren mit Hartmetall-Hammerbohrer

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Abbildungen nicht maßstäblich

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Porenbeton (zylindrisches Bohrloch), Abmessungen, Installationsparameter

Anhang C16

Tabelle C17.1: Gruppenfaktoren für Porenbeton (Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins $f_{ck}=2\text{ N/mm}^2$)					
Ankerstange		M8	M10	M12	M16
Gruppenfaktoren	$\alpha_{g,N\parallel}, (s_{min\parallel})$	[-]	1,13		
	$\alpha_{g,N\perp}, (s_{min\perp})$		1,20		
	$\alpha_{g,V}, (s_{min\parallel})$		1,39		
	$\alpha_{g,V}, (s_{min\perp})$		1,17		
Tabelle C17.2: Gruppenfaktoren für Porenbeton (Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins $f_{ck}=4\text{ N/mm}^2$)					
Ankerstange		M8	M10	M12	M16
Gruppenfaktoren	$\alpha_{g,N\parallel}, (s_{min\parallel})$	[-]	1,13		
	$\alpha_{g,N\perp}, (s_{min\perp})$		1,20		
	$\alpha_{g,V}, (s_{min\parallel})$		1,39		
	$\alpha_{g,V}, (s_{min\perp})$		1,17		
Tabelle C17.3: Gruppenfaktoren für Porenbeton (Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins $f_{ck}=6\text{ N/mm}^2$)					
Ankerstange		M8	M10	M12	M16
Gruppenfaktoren	$\alpha_{g,N\parallel}, (s_{min\parallel})$	[-]	1,13		
	$\alpha_{g,N\perp}, (s_{min\perp})$		1,20		
	$\alpha_{g,V}, (s_{min\parallel})$		1,39		
	$\alpha_{g,V}, (s_{min\perp})$		1,17		
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk					Anhang C17
Leistung Porenbeton (zylindrisches Bohrloch), Gruppenfaktoren					

Porenbeton (zylindrisches Bohrloch), EN 771-4:2011+A1:2015

Tabelle C18.1: Charakteristischer Widerstand gegen Herausziehen eines Einzelankers oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung

Ankerstange		M8	M10	M12	M16
$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 24/40°C)					
Mittlere Steindruckfestigkeit /Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	Nutzungs-kategorie	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			
		100	100	100	100
2,5 / 2 N/mm²	d/d	1,2	1,2	1,2	1,5
5 / 4 N/mm²	d/d	1,2	1,2	1,2	1,5
8 / 6 N/mm²	d/d	1,2	1,2	1,2	1,5

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

Ankerstange		M8	M10	M12	M16
$N_{Rk} = N_{Rk,p} = N_{Rk,b} = N_{Rk,p,c} = N_{Rk,b,c}$ [kN]; (Temperaturbereich 50/80°C)					
Mittlere Steindruckfestigkeit /Mindestdruckfestigkeit Einzelstein ¹⁾	Nutzungs-kategorie	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			
		100	100	100	100
2,5 / 2 N/mm²	d/d	0,9	0,9	1,2	1,5
5 / 4 N/mm²	d/d	0,9	0,9	1,2	1,5
8 / 6 N/mm²	d/d	0,9	0,9	1,2	1,5

¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.

BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk

Leistung

Porenbeton (zylindrisches Bohrloch),
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung

Anhang C18

Tabelle C19.1: Charakteristischer Widerstand gegen Auszugsversagen oder Steinausbruchversagen eines einzelnen Ankers unter Querbeanspruchung

Ankerstange		M8	M10	M12	M16
$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]; (Temperaturbereiche 24/40 und 50/80°C); $c_{min}=100mm$					
Mittlere Steindruckfestig- keit /Mindestdruckfestig- keit Einzelstein ¹⁾	Nutz- ungs- kate- gorie	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			
		100	100	100	100
2,5 / 2 N/mm ²	d/d	1,2	1,2	1,2	1,2
5 / 4 N/mm ²	d/d	1,2	1,2	1,2	1,2
8 / 6 N/mm ²	d/d	1,2	1,2	1,2	1,2
¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen.					
Ankerstange		M8	M10	M12	M16
$V_{Rk} = V_{Rk,b} = V_{Rk,c,II} = V_{Rk,c,\perp}$ [kN]; (Temperaturbereiche 24/40 und 50/80°C); $c_{Cr}=250mm$					
Mittlere Steindruckfestig- keit /Mindestdruckfestig- keit Einzelstein ¹⁾	Nutz- ungs- kate- gorie	Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm]			
		100	100	100	100
2,5 / 2 N/mm ²	d/d	2,5	2,5	2,5	2,5
5 / 4 N/mm ²	d/d	2,5	2,5	2,5	2,5
8 / 6 N/mm ²	d/d	2,5	2,5	2,5	2,5
¹⁾ Die Mindestdruckfestigkeit des Einzelsteins darf nicht weniger als 80% der mittleren Druckfestigkeit betragen. Faktoren für Baustellenversuche siehe Anhang C20; Tabelle C20.2 und Verschiebungen siehe Anhang C21.					
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk					Anhang C19
Leistung Porenbeton (zylindrisches Bohrloch), Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung					

Tabelle C21.1: Verschiebungen

Material	Größe	Effektive Verankerungs- tiefe [mm]	N [kN]	δN_0 [mm]	δN_{∞} [mm]	V [kN]	δV_0 [mm]	δV_{∞} [mm]
Vollziegel gemäß C4-C5	M8	50	0,57	0,00	0,00	0,71	0,08	0,12
		80	1,00	0,00	0,00	1,71	0,32	0,48
	M10	50	0,57	0,00	0,00	0,71	0,18	0,27
		80	1,00	0,01	0,02	1,71	0,50	0,75
	M12	50	1,29	0,03	0,06	0,71	0,05	0,08
		80	1,00	0,01	0,02	1,71	0,75	1,13
	M16	50	1,29	0,03	0,06	0,71	0,35	0,53
		80	1,71	0,04	0,08	1,71	0,20	0,30
Kalksand- vollstein gemäß C6-C7	M8	50	0,86	0,03	0,06	1,43	0,32	0,48
		80	0,86	0,00	0,00	1,43		
	M10	50	0,86	0,00	0,00	1,43	0,34	0,51
		80	1,71	0,02	0,04	1,43		
	M12	50	0,86	0,03	0,06	1,43	0,12	0,18
		80	1,71	0,04	0,08	1,43	0,32	0,48
	M16	50	0,86	0,03	0,06	1,43	0,57	0,86
		80	1,14	0,02	0,04	1,43	0,20	0,03
Kalksand- lochstein gemäß C8-C11	M8	12x50	0,71	0,01	0,02	1,00	0,16	0,24
		12x85						
	M8 M10	16x85	0,57	0,02	0,04	1,14	0,57	0,86
		16x130	1,29	0,06	0,12	1,14	1,03	1,55
	M12 M16	20x85	0,57	0,03	0,06	1,86	1,15	1,73
		20x130	1,29	0,04	0,08	1,86	1,24	1,86
Hochloch- ziegel Hlz gemäß C12-C13	M8	12x50	0,43	0,00	0,00	0,71	0,25	0,38
		12x85	0,71	0,00	0,00	1,43	0,61	0,92
	M8 M10	16x85	0,71	0,03	0,06	1,00	0,36	0,54
		16x130	1,00	0,02	0,04	1,43	0,30	0,45
	M12 M16	20x85	0,71	0,00	0,00	1,00	0,22	0,33
		20x130	1,00	0,04	0,08	1,43	0,17	0,26
Hohlblock aus Leichtbeton gemäß C14-C15	M8 M10	16x85	0,14	0,03	0,06	0,57	1,54	2,31
		16x130	0,14	0,02	0,04	0,57	1,01	1,52
	M12 M16	20x85	0,14	0,06	0,12	0,57	1,31	1,97
		20x130	0,21	0,04	0,08	0,57	0,82	1,23
Porenbeton Gemäß C16-C19	M8x100 M10x100		0,48	0,08	0,16	0,89	1,49	2,24
	M12x100 M16x100		0,49 0,65	0,09 0,12	0,18 0,24	0,89 0,89	1,49 1,49	2,24 2,24
BERNER Multiverbundsystem MCS Protect Plus für Mauerwerk							Anhang C21	
Leistung Verschiebungen								