

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-13/0909
vom 8. Dezember 2016

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 gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Injektionssystem zur Verankerung im Mauerwerk

MKT
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG
Auf dem Immel 2
67685 Weilerbach
DEUTSCHLAND

Werk 2, D

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Injektionsdübel aus Metall zur Verankerung im Mauerwerk" ETAG 029, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.

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 Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk ist ein Verbunddübel (Injektionstyp), der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel VMU plus oder VMU plus Polar, einer Siebhülse und einer Gewindestange mit Sechskantmutter und Unterlegscheibe besteht. Die Stahlteile bestehen aus verzinktem Stahl oder aus nichtrostendem Stahl.

Die Ankerstange wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und durch den Verbund und/oder Formschluss 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|--|------------------------|
| Charakteristische Tragfähigkeit der Stahlelemente | Siehe Anhang C2 |
| Charakteristische Tragfähigkeit der Dübel im Mauerwerk | Siehe Anhänge C3 – C45 |
| Verformungen unter Querlast und Zuglast | Siehe Anhänge C4 – C45 |
| Reduktionsfaktor für Baustellenversuche (β -Faktor) | Siehe Anhang C1 |
| Rand- und Achsabstände | Siehe Anhänge C3 – C45 |
| Gruppenfaktor für Gruppenbefestigungen | Siehe Anhänge C3 – C45 |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|----------------------|-------------------------|
| Brandverhalten | Klasse A1 |
| Feuerwiderstand | Leistung nicht bewertet |

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 029, April 2013 verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 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

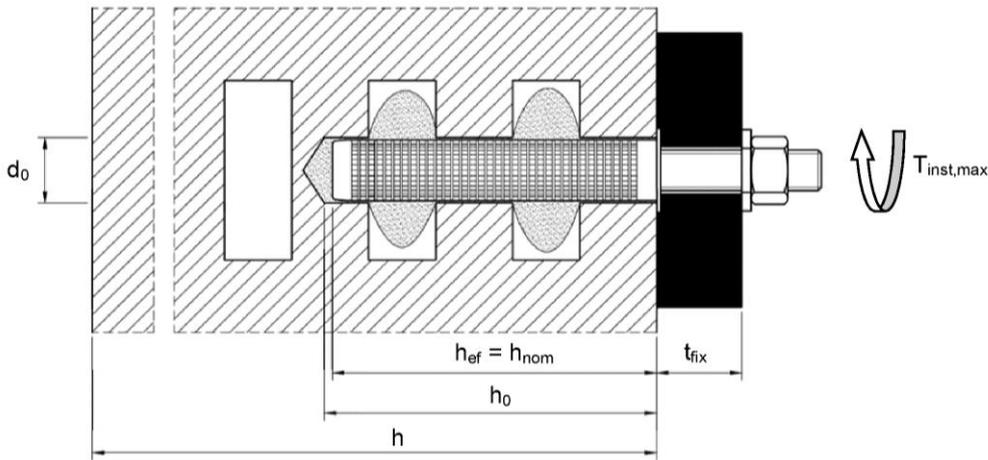
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 8. Dezember 2016 vom Deutschen Institut für Bautechnik

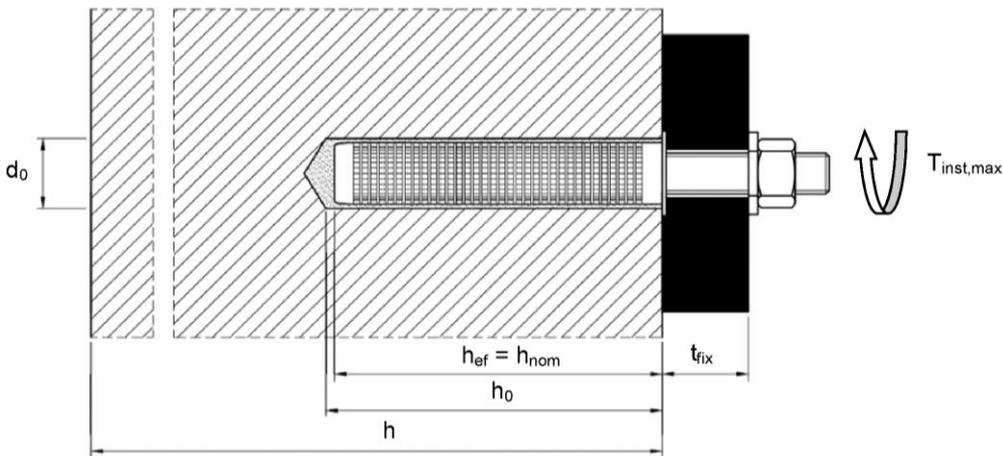
Andreas Kummerow
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

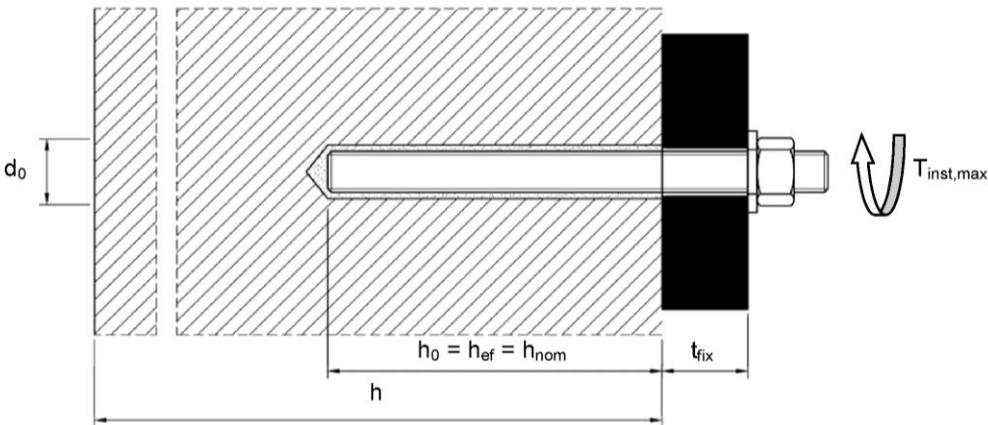
Installation in Lochstein: Ankerstange (optional mit Innengewinde) mit Siebhülse



Installation in Vollstein: Ankerstange (optional mit Innengewinde) mit Siebhülse



Installation in Vollstein: Ankerstange (optional mit Innengewinde) ohne Siebhülse



h_{ef} = effektive Verankerungstiefe
 h_{nom} = nominelle Verankerungstiefe
 h_0 = Bohrlochtiefe
 d_0 = Bohrlochdurchmesser

t_{fix} = Dicke des Anbauteils
 $T_{inst,max}$ = max. Installationsmoment
 h = Bauteildicke

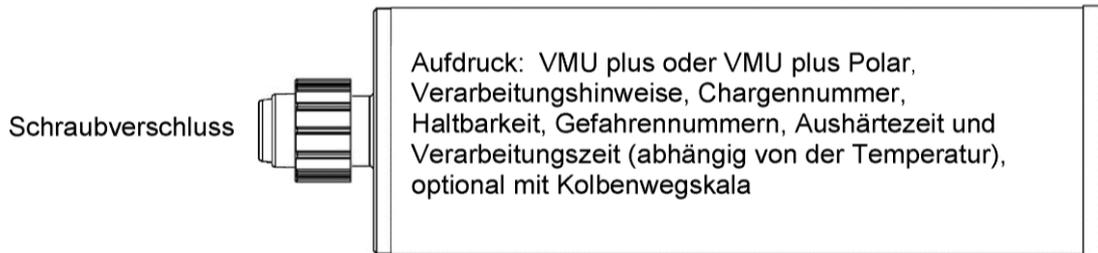
Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung
Einbauzustand

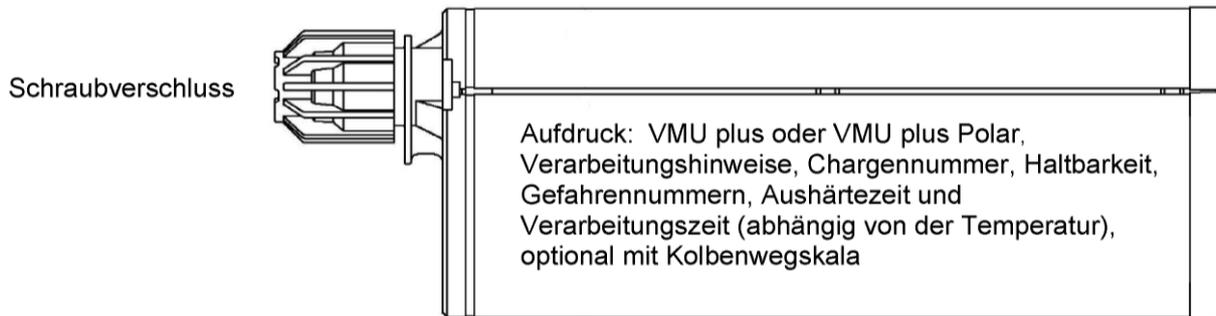
Anhang A1

Kartusche VMU plus oder VMU plus Polar

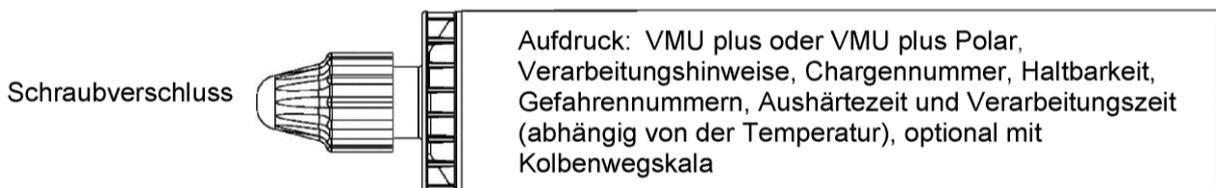
150 ml, 280 ml, 300 ml bis zu 333 ml und 380 ml bis zu 420 ml Kartusche (Typ: coaxial)



235 ml, 345 ml bis zu 360ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")



165 ml und 300 ml Kartusche (Typ: "Schlauchfolie")



Statikmischer

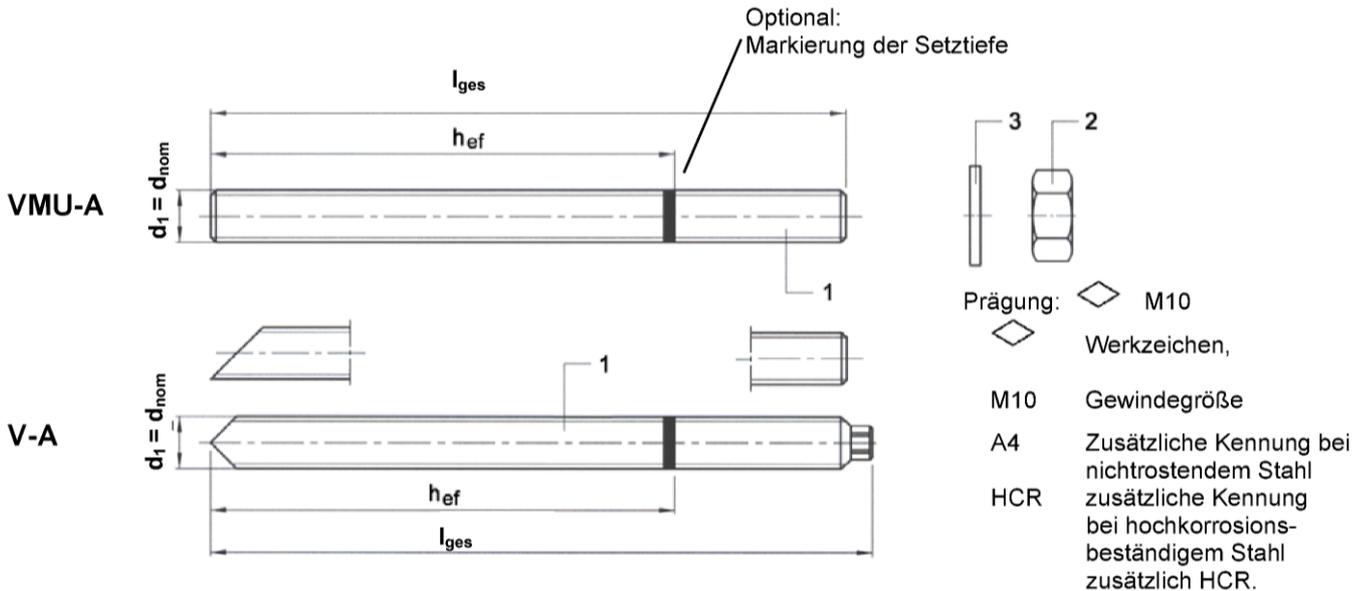


Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A2

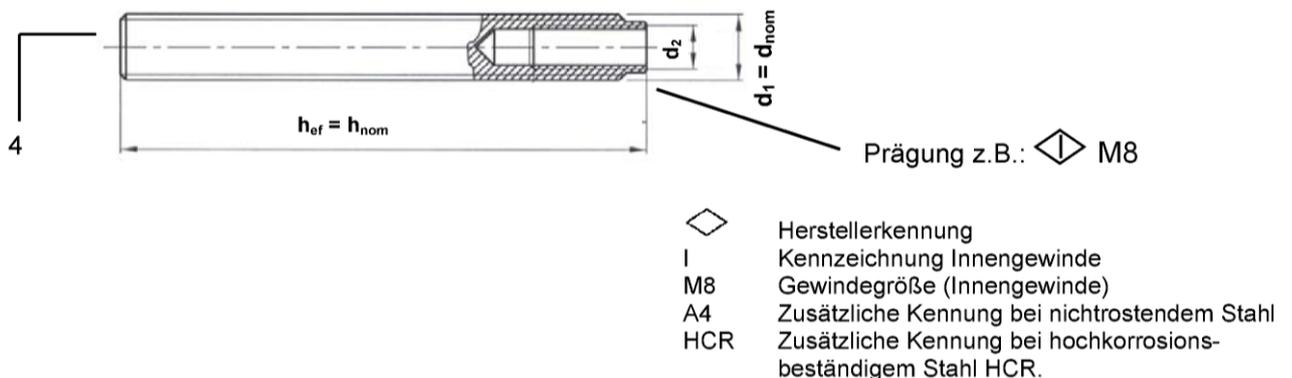
Ankerstangen VMU-A, V-A M8, M10, M12, M16



Handelsübliche Gewindestangen mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gem. Tabelle A1 und Tabelle A2
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004
- Markierung der Verankerungstiefe

Ankerstange mit Innengewinde VMU-IG M6, VMU-IG M8 und VMU-IG M10



Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung
Ankerstangen

Anhang A3

Tabelle A1: Werkstoffe

| Teil | Benennung | Werkstoff |
|--|--|--|
| Stahlteile, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:1999 oder feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 | | |
| 1 | Ankerstange | Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6, 5.8, 8.8 gemäß EN 1993-1-8:2005 +AC:2009 |
| 2 | Sechskantmutter | Stahl gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 Festigkeitsklasse 4 (für Ankerstangen der Klasse 4.6, 4.8) Festigkeitsklasse 5 (für Ankerstangen der Klasse 5.6, 5.8) Festigkeitsklasse 8 (für Ankerstangen der Klasse 8.8) gemäß EN ISO 898-2:2012 |
| 3 | Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000 | Stahl, galvanisch verzinkt oder feuerverzinkt |
| 4 | Ankerstange mit Innengewinde | Stahl, galvanisch verzinkt, Festigkeitsklasse 5.6, 5.8 und 8.8 gem. EN ISO 898-1:2013 |
| Stahlteile aus nichtrostendem Stahl | | |
| 1 | Ankerstange | Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70 gem. EN ISO 3506-1:2009 Festigkeitsklasse 80 gem. EN ISO 3506-1:2009 |
| 2 | Sechskantmutter | Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70) Festigkeitsklasse 80 (für Ankerstangen der Klasse 80) gemäß EN ISO 3506-2:2009 |
| 3 | Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000 | Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 gemäß EN 10088-1:2014 |
| 4 | Ankerstange mit Innengewinde | Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70 gem. EN ISO 3506-1:2009 |
| Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl | | |
| 1 | Ankerstange | Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70, gemäß EN ISO 3506-1:2009 Festigkeitsklasse 80, gemäß EN ISO 3506-1:2009 |
| 2 | Sechskantmutter | Werkstoff 1.4529 / 1.4565, EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70 (für Ankerstangen der Klasse 70) Festigkeitsklasse 80 (für Ankerstangen der Klasse 80) gemäß EN ISO 3506-2:2009 |
| 3 | Unterlegscheibe, EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000 | Werkstoff 1.4529 / 1.4565 gemäß EN 10088-1:2014 |
| 4 | Ankerstange mit Innengewinde | Werkstoff 1.4529 / 1.4565 EN 10088-1:2014, Festigkeitsklasse 70 gem. EN ISO 3506-1:2009 |
| Siebhülse | | Material: Polypropylene |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

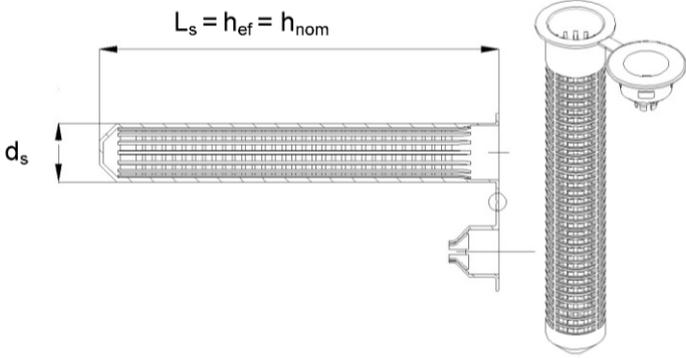
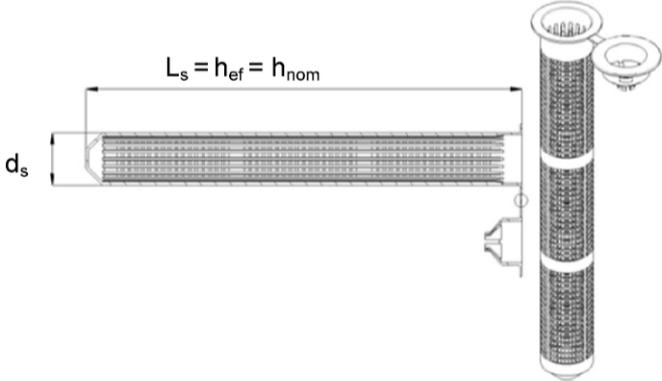
Produktbeschreibung
Werkstoffe

Anhang A4

Tabelle A2: Abmessung der Ankerstangen

| Typ | Größe | Durchmesser | | Min. Einschraubtiefe | Gewindelänge (Innengewinde) | Gesamtlänge |
|---|-------|-----------------|-------|----------------------|-----------------------------|---|
| | | $d_1 = d_{nom}$ | d_2 | $L_{IG,min}$ | L_{IG} | l_{ges} |
| | | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] |
| Ankerstange | | | | | | |
| VMU-A V-A | M8 | 8 | - | - | - | $h_{ef} + t_{fix} + 9,5$ |
| | M10 | 10 | - | - | - | $h_{ef} + t_{fix} + 11,5$ |
| | M12 | 12 | - | - | - | $h_{ef} + t_{fix} + 17,5$ |
| | M16 | 16 | - | - | - | $h_{ef} + t_{fix} + 20,0$ |
| Ankerstange mit Innengewinde und metrischem Außengewinde | | | | | | |
| VMU-IG | M6 | 10 | 6 | 8 | 20 | mit Siebhülse: $h_{ef} - 5\text{ mm}$ ohne Siebhülse: h_{ef} |
| | M8 | 12 | 8 | 8 | 20 | |
| | M10 | 16 | 10 | 10 | 25 | |

Tabelle A3: Abmessungen der Siebhülsen

| Typ | Größe | $d_s = d_{nom}$ | $L_s = h_{ef} = h_{nom}$ |
|---|-----------------|-----------------|--------------------------|
| | | [mm] | [mm] |
|  | VM-SH 12x80 | 12 | 80 |
| | VM-SH 16x85 | 16 | 85 |
| | VM-SH 20x85 | 20 | |
|  | VM-SH 16x130 | 16 | 130 |
| | VM-SH 20x130 | 20 | |
| | VM-SH 20x200 | 20 | 200 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung

Abmessungen der Ankerstangen und Siebhülsen

Anhang A5

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten

Verankerungsgrund:

- Porenbeton (Nutzungskategorie d), gemäß Anhang B2.
- Vollsteine (Nutzungskategorie b), gemäß Anhang B2.
- Hohl- und Lochsteine (Nutzungskategorie c), gemäß Anhang B2 und B3.
- Festigkeitsklasse des Mauermörtels mindestens M2,5 gemäß EN 998-2:2010.
- Bei anderen Steinen in Vollsteinmauerwerk, Hohl- oder Lochsteinmauerwerk oder in Porenbeton darf die charakteristische Tragfähigkeit der Dübel durch Baustellenversuche nach ETAG 029, Annex B unter Berücksichtigung des β -Faktors nach Anhang C1, Tabelle C1 ermittelt werden.

Anmerkung: Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Porenbeton und Vollsteine gelten auch für größere Steinformate und höhere Steindruckfestigkeiten.

Temperaturbereich:

- T_a : - 40°C bis +40°C (max. Kurzzeit-Temperatur +40°C und max. Langzeit-Temperatur +24°C)
- T_b : - 40°C bis +80°C (max. Kurzzeit-Temperatur +80°C und max. Langzeit-Temperatur +50°C)
- T_c : - 40°C bis +120°C (max. Kurzzeit-Temperatur +120°C und max. Langzeit-Temperatur +72°C)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Trockenes und nasses Mauerwerk (in Bezug auf den Injektionsmörtel).
- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Nutzungskategorien in Bezug auf Montage und Verwendung:

- Kategorie d/d Einbau und Verwendung in trockenem Mauerwerk.
- Kategorie w/d Einbau in nassem Mauerwerk, Verwendung in trockenem Mauerwerk
- Kategorie w/w Einbau und Verwendung in trockenem oder nassem Mauerwerk

Bemessung:

- Unter Berücksichtigung des jeweiligen Mauerwerks im Verankerungsbereich, der zu übertragenden Lasten sowie der Weiterleitung der Lasten im Bauteil sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt gemäß ETAG 029, Annex C, Design Method A, unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Mauerwerksbaus erfahrenen Ingenieurs.

| Charakteristische Werte der Tragfähigkeit | $N_{RK,s}$ $V_{RK,s}$ | $N_{RK,p} = N_{RK,b}$ $V_{RK,b}$ und $V_{RK,c}$ | $N_{RK,pb}$ $V_{RK,pb}$ |
|---|--------------------------|--|----------------------------|
| Ermittlung nach | Anhang C3 | Anhang C4 bis C45 | ETAG 029, Anhang C |

- Bei Anwendungen mit Siebhülse mit Bohrlochdurchmessern ≤ 15 mm, in nichtgefüllten Fugen:
 - $N_{RK,p,j} = 0,18 * N_{RK,p}$ und $N_{RK,b,j} = 0,18 * N_{RK,b}$ ($N_{RK,p} = N_{RK,b}$ siehe Anhang C4 bis C45)
 - $V_{RK,c,j} = 0,15 * V_{RK,c}$ und $V_{RK,b,j} = 0,15 * V_{RK,b}$ ($V_{RK,b}$ und $V_{RK,c}$ siehe Anhang C4 bis C45)
- Anwendungen ohne Siebhülse in nichtgefüllten Fugen sind nicht erlaubt.

Einbau:

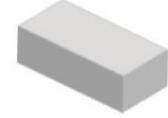
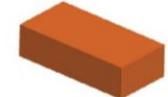
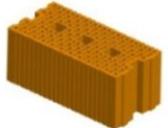
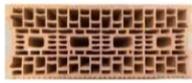
- Trockenes oder nasses Mauerwerk.
- Bohrverfahren nach Anhang C4 – C45.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Verwendung von Ankerstangen mit Innengewinde (VMU-IG) müssen Schrauben oder Gewindestangen (inkl. Mutter und Unterlegscheibe) dem Material und der Festigkeitsklasse der Ankerstange entsprechen.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B1

Tabelle B1: Übersicht der Mauersteine und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselemente (Ankerstange und Siebhülse)

| Stein-Nr. | Steinart | Foto | Abmessungen | Druckfestigkeit | Rohdichte | Siebhülse - Ankertyp | Anhang |
|--|-------------------------------------|---|-------------------------|--------------------|-----------|--|-----------------|
| | | | Länge Breite Höhe | | | | |
| Porenbetonsteine gemäß EN 771-4 | | | | | | | |
| 1 | Porenbeton AAC6 |  | 499 240 249 | 6 | 0,6 | M8/M10/M12/M16 IG-M6/IG-M8/IG-M10 | C4 - C5 |
| Kalksandsteine gemäß EN 771-2 | | | | | | | |
| 2 | Kalksandvollstein KS-NF |  | 240 115 71 | 10 20 27 | 2,0 | M8/M10/M12/M16/IG-M6/IG-M8/IG-M10 VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C6 - C8 |
| 3 | Kalksandlochstein KSL-3DF |  | 240 175 113 | 8 12 14 | 1,4 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C9 - C11 |
| 4 | Kalksandlochstein KSL-12DF |  | 498 175 238 | 10 12 16 | 1,4 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C12 - C14 |
| Ziegelsteine gemäß EN 771-1 | | | | | | | |
| 5 | Vollziegel Mz – DF |  | 240 115 55 | 10 20 28 | 1,6 | M8/M10/M12/M16/IG-M6/IG-M8/IG-M10 VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C15 - C17 |
| 6 | Hochlochziegel HLZ-16DF |  | 497 240 238 | 6 8 12 14 | 0,8 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C18 - C20 |
| 7 | Lochziegel Porotherm Homebric |  | 500 200 299 | 4 6 10 | 0,7 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C21 - C23 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck

Steintyp und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen

Anhang B2

Tabelle B1: Übersicht der Mauersteine und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen (Ankerstange und Siebhülse) – Fortsetzung

| Stein-Nr. | Steinart | Foto | Abmessungen | Druckfestigkeit | Rohdichte | Siebhülse - Ankertyp | Anhang |
|---|--|---|-------------------------|----------------------|-----------------------|--|-----------------|
| | | | Länge Breite Höhe | | | | |
| | | | [mm] | [N/mm ²] | [kg/dm ³] | | |
| Ziegelsteine gemäß EN 771-1 | | | | | | | |
| 8 | Lochziegel BGV Thermo |  | 500 200 314 | 4 6 10 | 0,6 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C24 - C26 |
| 9 | Lochziegel Calibric R+ |  | 500 200 314 | 6 9 12 | 0,6 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C27 - C29 |
| 10 | Lochziegel Urbanbric |  | 560 200 274 | 6 9 12 | 0,7 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C30 - C32 |
| 11 | Lochziegel Brique creuse C40 |  | 500 200 200 | 4 8 12 | 0,7 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C33 - C35 |
| 12 | Lochziegel Blocchi Leggeri |  | 250 120 250 | 4 6 8 12 | 0,6 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C36 - C38 |
| 13 | Lochziegel Doppio Uni |  | 250 120 120 | 10 16 20 28 | 0,9 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C39 - C41 |
| Leichtbetonsteine gemäß EN 771-3 | | | | | | | |
| 14 | Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40 |  | 494 200 190 | 4 | 0,8 | VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C42 - C43 |
| 15 | Vollstein aus Leichtbeton |  | 300 123 248 | 2 | 0,6 | M8/M10/M12/M16/IG-M6/IG-M8/IG-M10 VM-SH 12x80 – M8 VM-SH 16x85 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 16x130 – M8/M10/IG-M6 VM-SH 20x85 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x130 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 VM-SH 20x200 – M12/M16/IG-M8/IG-M10 | C44 - C45 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck

Steintyp und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen

Anhang B3

Montage: Reinigungsbürste



**Tabelle B2: Montagekennwerte für Porenbeton und Vollstein
(ohne Siebhülse)**

| Ankerstangentyp und -größe | | VMU-A M8 V-A M8 | VMU-A M10 V-A M10 | VMU-IG M6 | VMU-A M12 V-A M12 | VMU-IG M8 | VMU-A M16 V-A M16 | VMU-IG M10 |
|--|---------------------|--------------------|----------------------|-----------|----------------------|-----------|----------------------|------------|
| | | | | | | | | |
| Bohrerinnendurchmesser | d_0 [mm] | 10 | 12 | | 14 | | 18 | |
| Bohrlochtiefe | h_0 [mm] | 80 | 90 | | 100 | | 100 | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 80 | 90 | | 100 | | 100 | |
| Minimale Wanddicke | h_{min} [mm] | $h_{ef} + 30$ | | | | | | |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | $d_f \leq$ [mm] | 9 | 12 | 7 | 14 | 9 | 18 | 12 |
| Bürstendurchmesser | d_b [mm] | 12 | 14 | | 16 | | 20 | |
| Min. Bürstendurchmesser | $d_{b,min}$ [mm] | 10,5 | 12,5 | | 14,5 | | 18,5 | |
| Max. Installationsdrehmoment | $T_{inst,max}$ [Nm] | 2 (14 für Mz DF) | | | | | | |

**Tabelle B3: Montagekennwerte in Voll- und Lochstein
(mit Siebhülse)**

| Ankerstangengröße | | M8 | M8 / M10 / IG-M6 | | M12 / M16 IG-M8 IG-M10 | | | |
|--|---------------------|------|---------------------------------|-------|--|-------|--------|--------|
| | | | 12x80 | 16x85 | 16x130 | 20x85 | 20x130 | 20x200 |
| Bohrerinnendurchmesser | d_0 [mm] | 12 | 16 | | 20 | | | |
| Bohrlochtiefe | h_0 [mm] | 85 | 90 | 135 | 90 | 135 | 205 | |
| Effektive Verankerungstiefe | h_{ef} [mm] | 80 | 85 | 130 | 85 | 130 | 200 | |
| Minimale Wanddicke | h_{min} [mm] | 115 | 115 | 175 | 115 | 175 | 240 | |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | $d_f \leq$ [mm] | 9 | 7 (IG-M6) 9 (M8) 12 (M10) | | 9 (IG-M8) 12 (IG-M10) 14 (M12) 18 (M16) | | | |
| Bürstendurchmesser | d_b [mm] | 14 | 18 | | 22 | | | |
| Min. Bürstendurchmesser | $d_{b,min}$ [mm] | 12,5 | 16,5 | | 20,5 | | | |
| Max. Installationsdrehmoment | $T_{inst,max}$ [Nm] | 2 | | | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Reinigungsbürste, Montagekennwerte

Anhang B4

**Tabelle B4: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten
VMU plus**

| Temperatur im Verankerungsgrund | Kartuschentemperatur | Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit in trockenem Verankerungsgrund ¹⁾ |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|--|
| -10 °C bis - 6 °C | + 15 °C bis + 40 °C | 90 min | 24 h |
| - 5 °C bis - 1 °C | + 5 °C bis + 40 °C | 90 min | 14 h |
| 0 °C bis + 4 °C | | 45 min | 7 h |
| + 5 °C bis + 9 °C | | 25 min | 2 h |
| + 10 °C bis + 19 °C | | 15 min | 80 min |
| + 20 °C bis + 29 °C | | 6 min | 45 min |
| + 30 °C bis + 34 °C | | 4 min | 25 min |
| + 35 °C bis + 39 °C | | 2 min | 20 min |
| + 40 °C | | 1,5 min | 15 min |

¹⁾ Die Aushärtezeiten sind in feuchtem Verankerungsgrund zu verdoppeln.

**Tabelle B5: Maximale Verarbeitungszeiten und minimale Aushärtezeiten
VMU plus Polar**

| Temperatur im Verankerungsgrund | Kartuschentemperatur | Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit in trockenem Verankerungsgrund ¹⁾ |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|--|
| -20 °C bis - 16 °C | -20 °C bis +10 °C | 75 min | 24 h |
| - 15 °C bis - 11 °C | | 55 min | 16 h |
| - 10 °C bis - 6 °C | | 35 min | 10 h |
| - 5 °C bis - 1 °C | | 20 min | 5 h |
| 0 °C bis + 4 °C | | 10 min | 2,5 h |
| + 5 °C bis + 9 °C | | 6 min | 80 min |
| + 10 °C | | 6 min | 60 min |

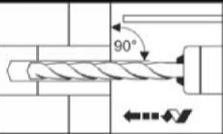
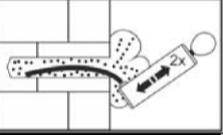
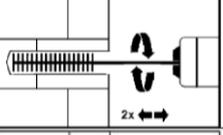
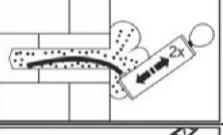
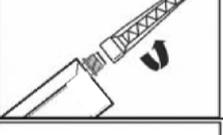
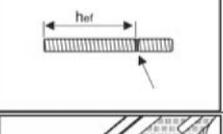
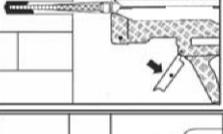
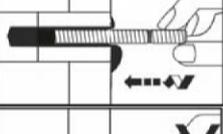
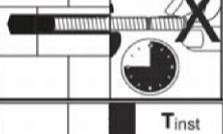
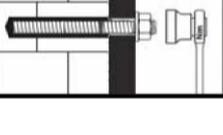
¹⁾ Die Aushärtezeiten sind in feuchtem Verankerungsgrund zu verdoppeln.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Verarbeitungs- und Aushärtezeit

Anhang B5

Montageanweisung in Vollstein ohne Siebhülse

| | | |
|-----|---|--|
| 1. |  | Das Bohrloch, senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes, mit Bohrverfahren nach Anhang C4-C45, mit vorgeschriebenem Bohrerennendurchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend der Ankergröße und Einbindetiefe des gewählten Dübels, im Verankerungsgrund erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln. |
| 2a. |  | Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her zweimal ausblasen. |
| 2b. |  | Geeignete Stahlbürste entsprechend Anhang B4 in Bohrmaschine oder Akkuschauber einspannen und das Bohrloch zweimal bürsten. |
| 2c. |  | Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her zweimal ausblasen. |
| 3. |  | Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartuschen aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei Schlauchfolien den Clip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B4 oder B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern. |
| 4. |  | Vor dem Injizieren des Mörtels Setztiefe auf der Ankerstange markieren. Die Ankerstange soll schmutz-, fett- und ölfrei sein. |
| 5. |  | Mörtelvorlauf solange auspressen (min. 3 volle Hübe, bei Schlauchfoliengebunden 6 volle Hübe), bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßige graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden. |
| 6. |  | Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Luftporen. Die temperaturabhängigen Verarbeitungszeiten (Tabelle B4 bzw. B5) sind zu beachten. |
| 7. |  | Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. Ankerstange ist richtig gesetzt, wenn um die Ankerstange am Bohrlochmund Mörtel austritt. Wird kein Mörtel an der Oberfläche sichtbar, Ankerstange sofort herausziehen, Mörtel aushärten lassen, Loch aufbohren und erneut bei Schritt 2 beginnen. |
| 8. |  | Aushärtezeit entsprechend Tabelle B4 bzw. B5 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden. Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen. |
| 9. |  | Anbauteil nach Ablauf der Aushärtezeit montieren. Maximales Installationsdrehmoment $T_{inst,max}$ gemäß Tabelle B2 bzw. B3 mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen. |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck
Montageanweisung (Vollstein ohne Siebhülse)

Anhang B6

Montageanweisung in Voll- und Lochstein mit Siebhülse

| | | |
|-----|--|--|
| 1. | | Das Bohrloch, senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes, mit Bohrverfahren nach Anhang C4-C45, mit vorgeschriebenem Bohrerennendurchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend der Ankergröße und Einbindetiefe des gewählten Dübels, im Verankerungsgrund erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln. |
| 2a. | | Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her zweimal ausblasen. |
| 2b. | | Geeignete Stahlbürste entsprechend Anhang B4 in Bohrmaschine oder Akkuschauber einspannen und das Bohrloch zweimal bürsten. |
| 2c. | | Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her zweimal ausblasen. |
| 3. | | Siebhülse bündig mit der Oberfläche des Verankerungsgrundes in das Bohrloch einstecken. Sicherstellen, dass die Siebhülse optimal ins Bohrloch passt. Die Siebhülse niemals kürzen. Nur Siebhülsen mit der richtigen Länge verwenden. |
| 4. | | Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartuschen aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen. Bei Schlauchfolien den Clip vor der Verwendung abschneiden. Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B4 oder B5) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer zu erneuern. |
| 5. | | Vor dem Injizieren des Mörtels die geforderte Setztiefe auf der Ankerstange markieren. Die Ankerstange soll schmutz-, fett- und ölfrei sein. |
| 6. | | Mörtelvorlauf solange auspressen (min. 3 volle Hübe, bei Schlauchfoliengebinden 6 volle Hübe) bis der austretende Injektionsmörtel eine gleichmäßige graue Farbe aufweist. Dieser Vorlauf darf nicht verwendet werden. |
| 7. | | Die Siebhülse vom Grund her mit Mörtel füllen. Die exakte Mörtelmenge ist dem Kartuschenetikett oder der Montageanweisung zu entnehmen. Die temperaturabhängigen Verarbeitungszeiten in Tabelle B4 oder B5 sind zu beachten. |
| 8. | | Zur optimalen Verteilung des Mörtels, Befestigungselement mit leichten Drehbewegungen bis zur festgelegten Setztiefe einführen. |
| 9. | | Aushärtezeit entsprechend Tabelle B4 bzw. B5 einhalten. Während der Aushärtezeit darf die Ankerstange nicht bewegt oder belastet werden. Nach Ablauf der Aushärtezeit ausgetretenen Mörtel entfernen. |
| 10. | | Anbauteil nach Ablauf der Aushärtezeit montieren. Maximales Installationsdrehmoment $T_{inst,max}$ gemäß Tabelle B2 bzw. B3 mit kalibriertem Drehmomentschlüssel aufbringen. |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Verwendungszweck

Montageanweisung (Voll- oder Lochstein mit Siebhülse)

Anhang B7

Tabelle C1: β - Faktoren für Baustellenversuche unter Zugbelastung

| Stein-Nr. und Kurzbezeichnung | Temperaturbereich und Nutzungskategorie | β -Faktor | | | | | |
|-------------------------------------|---|--|------------|--|------------|---|------------|
| | | $T_a: 40^\circ\text{C} / 24^\circ\text{C}$ | | $T_b: 80^\circ\text{C} / 50^\circ\text{C}$ | | $T_c: 120^\circ\text{C} / 72^\circ\text{C}$ | |
| | | d/d | w/d w/w | d/d | w/d w/w | d/d | w/d w/w |
| 1 AAC6 | alle Größen | 0,95 | 0,86 | 0,81 | 0,73 | 0,81 | 0,73 |
| 2 KS-NF | $d_0 \leq 14$ mm | 0,93 | 0,80 | 0,87 | 0,74 | 0,65 | 0,56 |
| | $d_0 \geq 16$ mm | 0,93 | 0,93 | 0,87 | 0,87 | 0,65 | 0,65 |
| 3 KSL-3DF | $d_0 \leq 12$ mm | 0,93 | 0,80 | 0,87 | 0,74 | 0,65 | 0,56 |
| | $d_0 \geq 16$ mm | 0,93 | 0,93 | 0,87 | 0,87 | 0,65 | 0,65 |
| 4 KSL-12DF | $d_0 \leq 12$ mm | 0,93 | 0,80 | 0,87 | 0,74 | 0,65 | 0,56 |
| | $d_0 \geq 16$ mm | 0,93 | 0,93 | 0,87 | 0,87 | 0,65 | 0,65 |
| 5 MZ-DF | alle Größen | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,86 | 0,73 | 0,73 |
| 6 Hlz-16DF | | | | | | | |
| 7 Porotherm Homebric | | | | | | | |
| 8 BGV-Thermo | | | | | | | |
| 9 Calibric R+ | | | | | | | |
| 10 Urbanbric | | | | | | | |
| 11 Brique creuse C40 | | | | | | | |
| 12 Blocchi Leggeri | | | | | | | |
| 13 Doppio Uni | | | | | | | |
| 14 Bloc creux B40 | | | | | | | |
| 14 Bloc creux B40 | $d_0 \leq 12$ mm | 0,93 | 0,80 | 0,87 | 0,74 | 0,65 | 0,56 |
| | $d_0 \geq 16$ mm | 0,93 | 0,93 | 0,87 | 0,87 | 0,65 | 0,65 |
| 15 Vollstein aus Leichtbeton | $d_0 \leq 12$ mm | 0,93 | 0,80 | 0,87 | 0,74 | 0,65 | 0,56 |
| | $d_0 \geq 16$ mm | 0,93 | 0,93 | 0,87 | 0,87 | 0,65 | 0,65 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen

β -Faktoren für Baustellenversuche unter Zugbelastung

Anhang C1

Tabelle C2: Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zug- und Querbeanspruchung

| Ankertyp Ankergröße | | | VMU-IG | | | VMU-A, V-A | | | |
|--|---------------|------|--------|----|-----|------------|-----|-----|-----|
| | | | M6 | M8 | M10 | M8 | M10 | M12 | M16 |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | | | | | | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 4.6 | $N_{RK,s}$ | [kN] | - | - | - | 15 | 23 | 34 | 63 |
| | γ_{Ms} | [-] | - | | | 2,0 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 4.8 | $N_{RK,s}$ | [kN] | - | - | - | 15 | 23 | 34 | 63 |
| | γ_{Ms} | [-] | - | | | 1,5 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 5.6 | $N_{RK,s}$ | [kN] | 10 | 18 | 29 | 18 | 29 | 42 | 79 |
| | γ_{Ms} | [-] | 2,0 | | | 2,0 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 5.8 | $N_{RK,s}$ | [kN] | 10 | 17 | 29 | 18 | 29 | 42 | 79 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,5 | | | 1,5 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 8.8 | $N_{RK,s}$ | [kN] | 16 | 27 | 46 | 29 | 46 | 67 | 126 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,5 | | | 1,5 | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 / HCR, Festigkeitsklasse 70 | $N_{RK,s}$ | [kN] | 14 | 26 | 41 | 26 | 41 | 59 | 110 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,87 | | | 1,87 | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 / HCR, Festigkeitsklasse 80 | $N_{RK,s}$ | [kN] | 16 | 29 | 46 | 29 | 46 | 67 | 126 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,6 | | | 1,6 | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | | | | | | | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 4.6 | $V_{RK,s}$ | [kN] | - | - | - | 7 | 12 | 17 | 31 |
| | γ_{Ms} | [-] | - | | | 1,67 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 4.8 | $V_{RK,s}$ | [kN] | - | - | - | 7 | 12 | 17 | 31 |
| | γ_{Ms} | [-] | - | | | 1,25 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 5.6 | $V_{RK,s}$ | [kN] | 5 | 9 | 15 | 9 | 15 | 21 | 39 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,67 | | | 1,67 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 5.8 | $V_{RK,s}$ | [kN] | 5 | 9 | 15 | 9 | 15 | 21 | 39 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | 1,25 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 8.8 | $V_{RK,s}$ | [kN] | 8 | 14 | 23 | 15 | 23 | 34 | 63 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | 1,25 | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 / HCR, Festigkeitsklasse 70 | $V_{RK,s}$ | [kN] | 7 | 13 | 20 | 13 | 20 | 30 | 55 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,56 | | | 1,56 | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 / HCR, Festigkeitsklasse 80 | $V_{RK,s}$ | [kN] | 8 | 15 | 23 | 15 | 23 | 34 | 63 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,33 | | | 1,33 | | | |
| Charakteristisches Biegemoment | | | | | | | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 4.6 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | - | - | - | 15 | 30 | 52 | 133 |
| | γ_{Ms} | [-] | - | | | 1,67 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 4.8 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | - | - | - | 15 | 30 | 52 | 133 |
| | γ_{Ms} | [-] | - | | | 1,25 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 5.6 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | 8 | 19 | 37 | 19 | 37 | 66 | 167 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,67 | | | 1,67 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 5.8 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | 8 | 19 | 37 | 19 | 37 | 66 | 167 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | 1,25 | | | |
| Stahl – Festigkeitsklasse 8.8 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | 12 | 30 | 60 | 30 | 60 | 105 | 266 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,25 | | | 1,25 | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 / HCR, Festigkeitsklasse 70 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | 11 | 26 | 52 | 26 | 52 | 92 | 233 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,56 | | | 1,56 | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 / HCR, Festigkeitsklasse 80 | $M_{RK,s}$ | [Nm] | 12 | 30 | 60 | 30 | 60 | 105 | 266 |
| | γ_{Ms} | [-] | 1,33 | | | 1,33 | | | |

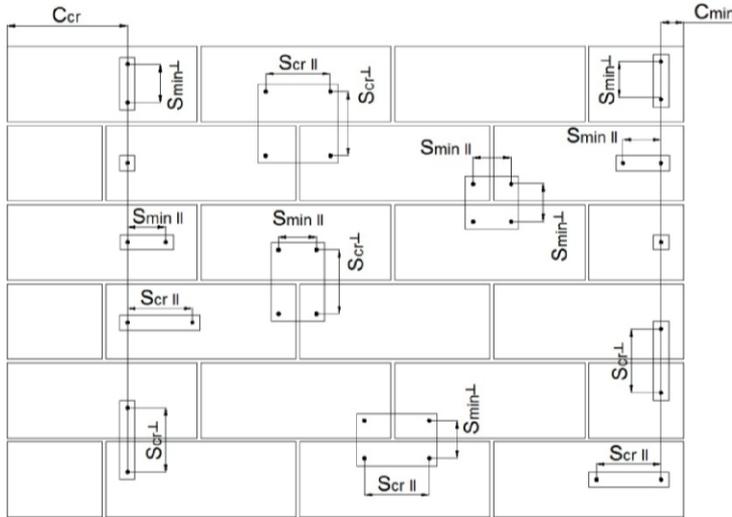
Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen

Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C2

Rand- und Achsabstände



C_{cr} = Charakteristischer Randabstand
 C_{min} = Minimaler Randabstand
 $S_{cr,II}$ = Charakteristischer Achsabstand
 S_{min} = Minimaler Achsabstand

$S_{cr,II}; (S_{min,II})$ = Charakteristischer (minimaler) Achsabstand für Anker parallel zur Lagerfuge angeordnet
 $S_{cr,⊥}; (S_{min,⊥})$ = Charakteristischer (minimaler) Achsabstand für Anker senkrecht zur Lagerfuge angeordnet

| Lastrichtung | Zuglast | Querzuglast parallel zum freien Rand | Querzuglast senkrecht zum freien Rand |
|---|---------|--------------------------------------|---------------------------------------|
| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge $S_{cr,II}; (S_{min,II})$ | | | |
| Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge $S_{cr,⊥}; (S_{min,⊥})$ | | | |

$\alpha_{g,N,II}$ = Gruppenfaktor bei Zugbelastung für Anker parallel zur Lagerfuge angeordnet
 $\alpha_{g,V,II}$ = Gruppenfaktor bei Querzugbelastung für Anker parallel zur Lagerfuge angeordnet
 $\alpha_{g,N,⊥}$ = Gruppenfaktor bei Zugbelastung für Anker senkrecht zur Lagerfuge angeordnet
 $\alpha_{g,V,⊥}$ = Gruppenfaktor bei Querzugbelastung für Anker senkrecht zur Lagerfuge angeordnet

Gruppe aus 2 Ankern: $N_{RK}^g = \alpha_{g,N} * N_{RK}$ und $V_{RK}^g = \alpha_{g,V} * V_{RK}$

Gruppe aus 4 Ankern: $N_{RK}^g = \alpha_{g,N,II} * \alpha_{g,N,⊥} * N_{RK}$ und $V_{RK}^g = \alpha_{g,V,II} * \alpha_{g,V,⊥} * V_{RK}$

$(N_{RK}: N_{RK,b}$ oder $N_{RK,b,j}$ für C_{cr})
 $(V_{RK}: V_{RK,c}; V_{RK,c,j}; V_{RK,b}$ oder $V_{RK,b,j}$ für C_{cr})
 (mit zugehörigem α_g)

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen
Rand- und Achsabstände

Anhang C3

Steintyp: Porenbeton – AAC6

Tabelle C3: Beschreibung des Steins

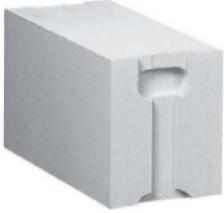
| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Porenbeton AAC6 | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,6 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 6 | |
| Code | EN 771-4 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Porit (DE) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 499 x 240 x 249 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

Tabelle C4: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|--|------|-------------------------|
| Randabstand | c_{cr} | [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Randabstand | $c_{min,N}$ | [mm] | 75 |
| | $c_{min,V,II}$ ($c_{min,v,\perp}$) ¹⁾ | [mm] | $75 (1,5 \cdot h_{ef})$ |
| Achsabstand | s_{cr} | [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} | [mm] | 100 |

¹⁾ $c_{min,v,II}$ für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand; $c_{min,v,\perp}$ für Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

Tabelle C5: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

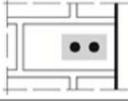
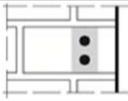
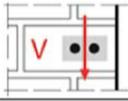
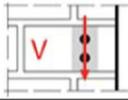
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 125 (M8:120) | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,8 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 75 | 100 | $\alpha_{g,N,\perp}$ | [-] | 1,4 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Tabelle C6: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 75 | 100 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,2 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Porenbeton – ACC6

Beschreibung des Steins, Achs- und Randabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C4

Steintyp: Porenbeton – AAC6

Tabelle C7: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

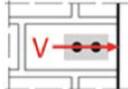
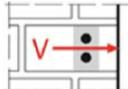
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 1,5*hef | 3,0*hef | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 1,5*hef | 3,0*hef | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C8: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | d/d | | | w/w | | | d/d |
| | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | w/d |
| | | | | | | | w/w | |
| | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| h _{ef} | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| [mm] | | [kN] | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | |
| M8 | 80 | 2,5 (2,0) | 2,5 (1,5) | 2,0 (1,2) | 2,5 (1,5) | 2,0 (1,5) | 1,5 (1,2) | 6,0 |
| M10/IG-M6 | 90 | 4,0 (2,5) | 3,0 (2,0) | 2,5 (1,5) | 3,5 (2,5) | 3,0 (2,0) | 2,5 (1,5) | 10,0 |
| M12/IG-M8 | 100 | 5,0 (3,5) | 4,0 (3,0) | 3,0 (2,5) | 4,5 (3,0) | 3,5 (2,5) | 3,0 (2,5) | 10,0 |
| M16/IG-M10 | 100 | 6,5 (4,5) | 5,5 (3,5) | 4,0 (3,0) | 5,5 (4,0) | 5,0 (3,5) | 4,0 (3,0) | 10,0 |

- 1) Werte gültig für c_{cr} , Werte in Klammern gültig für Einzelanker mit c_{min}
 2) Für die Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG029, Anhang C;
 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C9: Verschiebungen

| Ankergröße | h _{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|------------|-----------------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 80 | 0,9 | 0,18 | 0,16 | 0,32 | 1,3 | 0,8 | 1,20 |
| M10/IG-M6 | 90 | 1,4 | | 0,26 | 0,51 | 1,8 | 1,2 | 1,80 |
| M12/IG-M8 | 100 | 1,8 | 0,08 | 0,14 | 0,29 | 2,1 | 1,4 | 2,10 |
| M16/IG-M10 | 100 | 2,3 | | 0,19 | 0,37 | 2,3 | 1,5 | 2,25 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Porenbeton – ACC6

Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C5

Steintyp: Kalksandvollstein KS-NF

Tabelle C10: Beschreibung des Steins

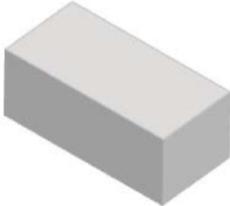
| | | | |
|---|----------------------------|--|---|
| Steintyp | Kalksandvollstein KS-NF | |  |
| Dichte ρ [kg/dm ³] | 2,0 | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq$ [N/mm ²] | 10, 20 oder 27 | | |
| Code | EN 771-2 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Wemding (DE) | | |
| Steinabmessungen [mm] | 240 x 115 x 71 | | |
| Bohrverfahren | Hammer | | |

Tabelle C11: Achs- und Randabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-----------|------|--------------------|
| Randabstand | c_{cr} | [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Randabstand | c_{min} | [mm] | 60 |
| Achsabstand | s_{cr} | [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} | [mm] | 120 |

Tabelle C12: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

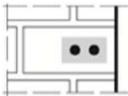
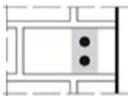
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | 140 | 120 | | | 1,5 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,N,\perp}$ | [-] | 0,5 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Tabelle C13: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

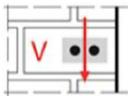
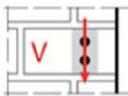
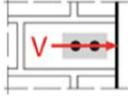
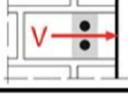
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | 115 | 120 | | | 1,7 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Tabelle C14: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KS-NF

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C6

Steintyp: Kalksandvollstein KS-NF

Tabelle C15: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|------------|-------------------|------------|------------------------------|-----------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d w/w | | | d/d w/d w/w | |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche | |
| h_{ef} [mm] | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | | |
| [kN] | | | | | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | | |
| M8 | - | 80 | | | | | | | | 2,5 (1,5) |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 4,5 (2,0) | 4,5 (2,0) | 3,0 (1,5) | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 2,5 (1,2) | | 3,0 (2,0) |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | | | | | | | | 2,5 (1,5) |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 2,5 (1,2) | 3,0 (1,5) | 3,5 (1,5) | 2,0 (0,9) | | 2,5 (1,5) |
| M8 | 12x80 | 80 | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 2,5 (1,2) | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 2,5 (1,2) | | 2,5 (1,5) |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 2,0 (0,9) | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 2,5 (1,2) | | 2,5 (1,5) |
| | 16x130 | 130 | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 2,0 (0,9) | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 2,5 (1,2) | | 2,5 (1,5) |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | 3,0 (1,5) | 2,5 (1,2) | 2,0 (0,9) | 3,0 (1,5) | 2,5 (1,2) | 2,0 (0,9) | | 2,5 (1,5) |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | | |
| M8 | - | 80 | | | | | | | | 4,0 (2,5) |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 6,0 (3,0) | 5,5 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,0 (2,5) | 5,0 (2,5) | 3,5 (1,5) | | 4,5 (2,5) |
| M12/ IG-M8 | - | 100 | | | | | | | | 4,0 (2,5) |
| M16/ IG-M10 | - | 100 | 5,0 (2,5) | 5,0 (2,5) | 3,5 (1,5) | 5,0 (2,5) | 5,0 (2,5) | 3,5 (1,5) | | 4,0 (2,5) |
| M8 | 12x80 | 80 | 5,5 (2,5) | 5,0 (2,5) | 3,5 (1,5) | 4,5 (2,0) | 4,5 (2,0) | 3,0 (1,5) | | 4,0 (2,5) |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 5,0 (2,5) | 4,5 (2,0) | 3,5 (1,5) | 5,0 (2,5) | 4,5 (2,0) | 3,5 (1,5) | | 4,0 (2,5) |
| | 16x130 | 130 | 5,0 (2,5) | 4,5 (2,0) | 3,5 (1,5) | 5,0 (2,5) | 4,5 (2,0) | 3,5 (1,5) | | 4,0 (2,5) |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | 4,0 (2,0) | 4,0 (2,0) | 3,0 (1,5) | 4,0 (2,0) | 4,0 (2,0) | 3,0 (1,5) | | 4,0 (2,5) |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | | |

- 1) Werte gültig für c_{cr} , Werte in Klammern gültig für Einzelanker mit c_{min}
 2) Für c_{cr} Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C; Werte in Klammern $V_{Rk,c} = V_{Rk,b}$ gültig für Einzelanker mit c_{min}
 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen- Kalksandvollstein KS-NF
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C7

Steintyp: Kalksandvollstein KS-NF

Tabelle C16: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkraftlast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d | | | d/d |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 27 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | - | 80 | | | | | | | 4,5 (2,5) |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 7,0 (3,5) | 6,5 (3,0) | 5,0 (2,5) | 6,0 (3,0) | 5,5 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,5 (3,0) |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | | | | | | | 4,5 (2,5) |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 6,0 (3,0) | 5,5 (2,5) | 4,5 (2,0) | 6,0 (3,0) | 5,5 (2,5) | 4,0 (2,0) | 4,5 (2,5) |
| M8 | 12x80 | 80 | 6,5 (3,0) | 6,0 (3,0) | 4,5 (2,0) | 5,5 (2,5) | 5,0 (2,5) | 3,5 (1,5) | 4,5 (2,5) |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 5,5 (2,5) | 5,0 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,5 (2,5) | 5,0 (2,5) | 4,0 (2,0) | 4,5 (2,5) |
| | 16x130 | 130 | 5,5 (2,5) | 5,0 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,5 (2,5) | 5,0 (2,5) | 4,0 (2,0) | 4,5 (2,5) |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | 5,0 (2,5) | 4,5 (2,0) | 3,5 (1,5) | 5,0 (2,5) | 4,5 (2,0) | 3,5 (1,5) | 4,5 (2,5) |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |

- 1) Werte gültig für c_{cr} , Werte in Klammern gültig für Einzelanker mit c_{min}
 2) Für c_{cr} Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C; Werte in Klammern $V_{Rk,c} = V_{Rk,b}$ gültig für Einzelanker mit c_{min}
 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C17: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | - | 80 | 2,0 | 0,15 | 0,30 | 0,60 | 1,7 | 0,90 | 1,35 |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | | | | | 2,0 | 1,10 | 1,65 |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | | | | | | | |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 1,7 | | 0,26 | 0,51 | 1,7 | 0,90 | 1,35 |
| M8 | 12x80 | 80 | | | | | | | |
| | 16x85 | 85 | 1,4 | | 0,21 | 0,43 | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 16x130 | 130 | | | | | | | |
| | 20x85 | 85 | 1,3 | 0,19 | 0,39 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | | | | |
| 20x200 | 200 | | | | | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

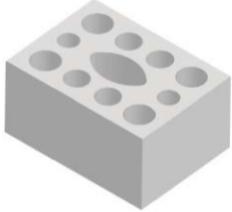
Leistungen - Kalksandvollstein KS-NF

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit (Fortsetzung), Verschiebungen

Anhang C8

Steintyp: Kalksandlochstein KSL-3DF

Tabelle C18: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Kalksandlochstein KSL-3DF | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 1,4 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 8, 12 oder 14 | |
| Code | EN 771-2 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Wemding (DE) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 240 x 175 x 113 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

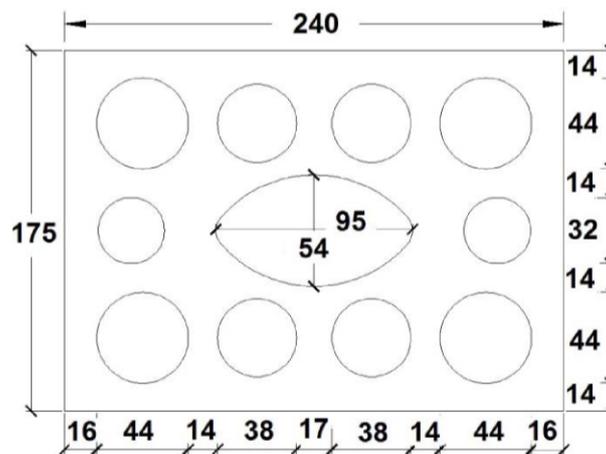
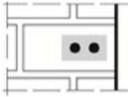
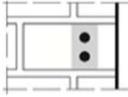


Tabelle C19: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|----------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} | [mm] | 60 |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ | [mm] | 240 |
| | $S_{cr,\perp}$ | [mm] | 120 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 120 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85; VM-SH 20x130 und VM-SH 20x200

Tabelle C20: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,5 |
| | | C_{cr} | 240 | | | 2,0 |
| | | 160 | 120 | | | 2,0 |
| ⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,N,\perp}$ | [-] | 1,0 |
| | | C_{cr} | 120 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KSL-3DF

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C9

Steintyp: Kalksandlochstein KSL-3DF

Tabelle C21: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|--|--------------|--------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | 160 | 120 | | | 1,6 |
| | | c_{cr} | 240 | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 120 | | | 2,0 |

Tabelle C22: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|--|--------------|--------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 240 | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 120 | | | 2,0 |

Tabelle C23: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|-----------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d; w/w | | | d/d; w/d; w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | h_{ef} | $N_{RK,b} = N_{RK,p}^{1)}$ | | | $N_{RK,b} = N_{RK,p}^{1)}$ | | $V_{RK,b}^{4)}$ | |
| | | [mm] | [kN] | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | | | | | 1,2 | 0,9 | $2,5^{2)} (0,9)^{3)}$ |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | $4,0^{2)} (1,5)^{3)}$ |
| | 16x130 | 130 | | | | | 1,5 | 1,2 | $4,0^{2)} (1,5)^{3)}$ |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | 4,5 | 4,0 | 3,0 | 4,5 | 4,0 | 3,0 | $4,0^{2)} (1,5)^{3)}$ |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 1,5 | 1,2 | $3,0^{2)} (1,2)^{3)}$ |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | $4,5^{2)} (1,5)^{3)}$ |
| | 16x130 | 130 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | $4,5^{2)} (1,5)^{3)}$ |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | 6,0 | 5,5 | 4,0 | 6,0 | 5,5 | 4,0 | $4,5^{2)} (1,5)^{3)}$ |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}
 2) $V_{RK,c,II} = V_{RK,b}$ gültig für Querkzuglasten parallel zum freien Rand
 3) $V_{RK,c,\perp} = V_{RK,b}$ (Klammerwert) gültig für Querkzuglasten in Richtung zum freien Rand
 4) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{RK,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KSL-3DF
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C10

Steintyp: Kalksandlochstein KSL-3DF

Tabelle C24: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d; w/w | | | d/d; w/d; w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{4)}$ |
| | | [mm] | [kN] | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 14 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | $3,5^{2)}$ ($1,5^{3)}$ |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | 2,5 | 2,5 | 1,5 | $6,0^{2)}$ ($2,0^{3)}$ |
| | 16x130 | 130 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | $6,0^{2)}$ ($2,0^{3)}$ |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 6,5 | 6,0 | 4,5 | 6,5 | 6,0 | 4,5 | $6,0^{2)}$ ($2,0^{3)}$ |
| | 20x130 | 130 | | | | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |

1) Werte gültig für C_{cr} und C_{min}

2) $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$ gültig für Querzuglasten parallel zum freien Rand

3) $V_{Rk,c,I} = V_{Rk,b}$ (Klammerwert) gültig für Querzuglasten in Richtung zum freien Rand

4) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C25: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,71 | 0,90 | 0,64 | 1,29 | 1,0 | 1,0 | 1,50 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | | | |
| | | 16x130 | 130 | | | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,86 | 0,90 | 1,67 | 3,34 | 1,7 | 1,9 | 2,85 |
| | 20x130 | 130 | | | | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KSL-3DF
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C11

Steintyp: Kalksandlochstein KSL-12DF

Tabelle C26: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Kalksandlochstein KSL-12DF | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 1,4 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 10, 12 oder 16 | |
| Code | EN 771-2 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Wemding (DE) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 498 x 175 x 238 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

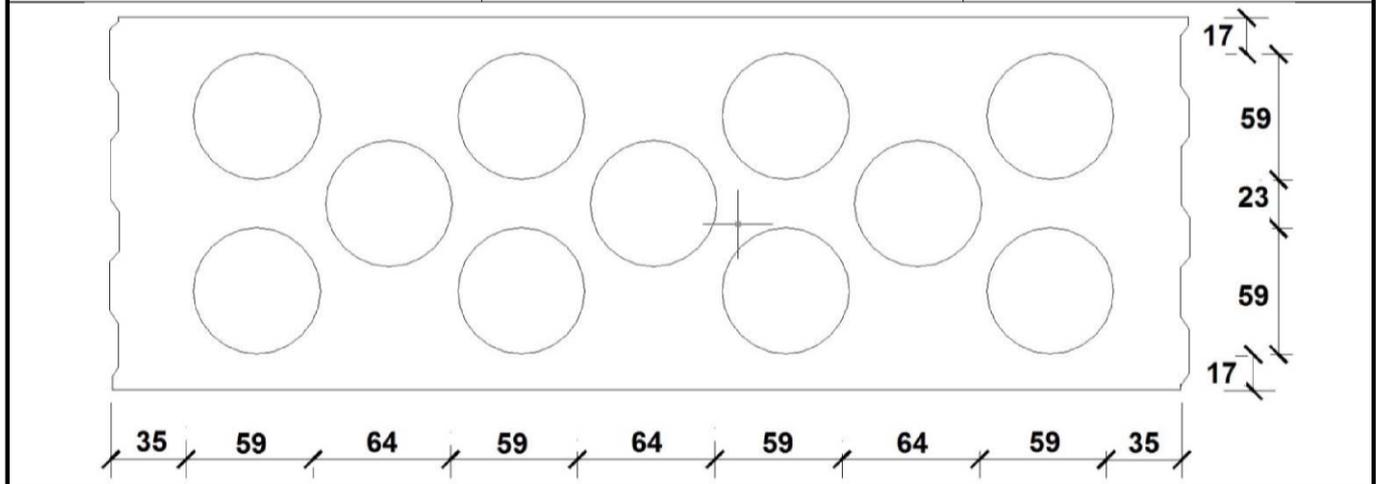


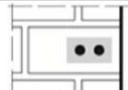
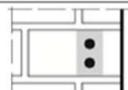
Tabelle C27: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | c_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | c_{min} ²⁾ | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Achsabstand | $s_{cr,II}$ | [mm] | 498 |
| | $s_{cr,I}$ | [mm] | 238 |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} | [mm] | 120 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: c_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C28: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 100 | 120 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 498 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 100 | 120 | $\alpha_{g,N,I}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 238 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KSL-12DF
Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C12

Steintyp: Kalksandlochstein KSL-12DF

Tabelle C29: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

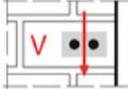
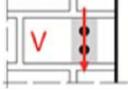
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 498 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 238 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C30: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

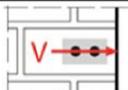
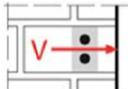
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 498 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 238 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C31: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|--|-----------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d; w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| | | [mm] | [kN] | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 2,5 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 5,5 |
| | 16x130 | 130 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 5,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,5 | 1,5 | 0,9 | 1,5 | 1,5 | 0,9 | 5,5 |
| | 20x130 | 130 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 5,5 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,75 | 0,6 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 0,4 | 3,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,75 | 0,6 | 0,5 | 0,75 | 0,6 | 0,5 | 6,5 |
| | 16x130 | 130 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 6,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 6,5 |
| | 20x130 | 130 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 6,5 |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,C}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 120 \text{ mm}$: $V_{Rk,C,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KSL-12DF
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C13

Steintyp: Kalksandlochstein KSL-12DF

Tabelle C32: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d; w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 16 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,6 | 0,75 | 0,75 | 0,5 | 3,5 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,6 | 0,9 | 0,9 | 0,6 | 8,0 |
| | 16x130 | 130 | 4,0 | 3,5 | 2,5 | 4,0 | 3,5 | 2,5 | 8,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 8,0 |
| | 20x130 | 130 | 4,0 | 3,5 | 2,5 | 4,0 | 3,5 | 2,5 | 8,0 |

¹⁾ Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

²⁾ Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 120 \text{ mm}$:
 $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

³⁾ Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C33: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,26 | 0,90 | 0,23 | 0,46 | 1,0 | 1,3 | 1,95 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | 1,03 | 2,06 | 2,3 | 2,5 | 3,75 |
| | 16x130 | 130 | 0,57 | | 1,03 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,14 | | 2,06 | | | | |
| | 20x130 | 130 | 1,14 | | 2,06 | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Kalksandvollstein KSL-12DF
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C14

Steintyp: Mauerziegel Mz-DF

Tabelle C34: Beschreibung des Steins

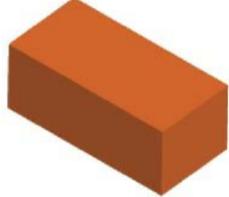
| | | |
|---|----------------------|---|
| Steintyp | Mauerziegel Mz-DF |  |
| Dichte ρ [kg/dm ³] | 1,6 | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq$ [N/mm ²] | 10, 20 oder 28 | |
| Code | EN 771-1 | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Unipor (DE) | |
| Steinabmessungen [mm] | 240 x 115 x 55 | |
| Bohrverfahren | Hammer | |

Tabelle C35: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-----------|------|--------------------|
| Randabstand | c_{cr} | [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Randabstand | c_{min} | [mm] | 60 |
| Achsabstand | s_{cr} | [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} | [mm] | 120 |

Tabelle C36: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

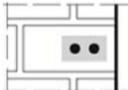
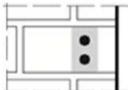
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 0,7 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,N,\perp}$ | [-] | 0,5 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Tabelle C37: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

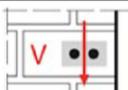
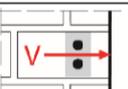
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 0,5 |
| | | 90 | 120 | | | 1,1 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 0,5 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Tabelle C38: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 0,5 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 0,5 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Mauerziegel Mz-DF

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C15

Steintyp: Mauerziegel Mz-DF

Tabelle C39: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkraft

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|-----------|---|-------------------------------|-----------|-----------------------------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h _{ef} [mm] | | N _{Rk,b} = N _{Rk,p} ¹⁾ | | | V _{Rk,b} ²⁾³⁾ | |
| [kN] | | | | | | |
| Druckfestigkeit f_b ≥ 10 N/mm² | | | | | | |
| M8 | - | 80 | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 2,5 (1,2) | 3,5 (1,2) |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 3,5 (1,2) |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | 4,0 (2,0) | 4,0 (2,0) | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,2) |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 4,0 (2,0) | 4,0 (2,0) | 3,5 (1,5) | 5,5 (1,5) |
| M8 | 12x80 | 80 | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,2) | 3,5 (1,2) |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 3,5 (1,5) | 3,5 (1,5) | 3,0 (1,5) | 3,5 (1,2) |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |
| Druckfestigkeit f_b ≥ 20 N/mm² | | | | | | |
| M8 | - | 80 | 4,5 (2,5) | 4,5 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,0 (1,5) |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 5,5 (2,5) | 5,5 (2,5) | 4,5 (2,0) | 5,0 (1,5) |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | 6,0 (3,0) | 6,0 (3,0) | 5,0 (2,5) | 5,0 (1,5) |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 6,0 (3,0) | 6,0 (3,0) | 5,0 (2,5) | 8,0 (2,5) |
| M8 | 12x80 | 80 | 4,5 (2,5) | 4,5 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,0 (1,5) |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 5,0 (2,5) | 5,0 (2,5) | 4,0 (2,0) | 5,0 (1,5) |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |
| Druckfestigkeit f_b ≥ 28 N/mm² | | | | | | |
| M8 | - | 80 | 5,5 (2,5) | 5,5 (2,5) | 4,5 (2,5) | 5,5 (2,0) |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 6,0 (3,0) | 6,0 (3,0) | 5,0 (2,5) | 5,5 (2,0) |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | 7,0 (3,5) | 7,0 (3,5) | 6,0 (3,0) | 5,5 (2,0) |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 7,0 (3,5) | 7,0 (3,5) | 6,0 (3,0) | 9,0 (3,0) |
| M8 | 12x80 | 80 | 5,5 (2,5) | 5,5 (2,5) | 4,5 (2,5) | 5,5 (2,0) |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 6,0 (3,0) | 6,0 (3,0) | 5,0 (2,5) | 5,5 (2,0) |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |

- 1) Werte gültig für c_{cr}, Werte in Klammern gültig für Einzelanker mit c_{min}
- 2) Für c_{cr} Bemessung von V_{Rk,c} siehe ETAG 029, Anhang C; Werte in Klammern V_{Rk,c} = V_{Rk,b} für Einzelanker mit c_{min}
- 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist V_{Rk,b} mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Mauerziegel Mz-DF
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C16

Steintyp: Mauerziegel Mz-DF

Tabelle C40: Verschiebungen

| Ankergröße | Sieb- hülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ | |
|----------------------------------|----------------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|-----|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] | |
| M8 | - | 80 | 1,3 | 0,15 | 0,19 | 0,39 | 1,9 | 1,00 | 1,50 | |
| M10 / IG-M6 | - | 90 | 1,6 | | 0,24 | 0,47 | | | | |
| M12 / IG-M8 | - | 100 | 1,7 | | 0,26 | 0,51 | | | | 2,9 |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,3 | | | | | | | |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | 0,19 | 0,39 | 1,9 | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | | |

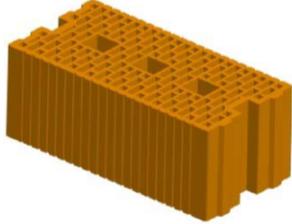
Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Mauerziegel Mz-DF
Verschiebungen

Anhang C17

Steintyp: Hochlochziegel HLz-16-DF

Tabelle C41: Beschreibung des Steins

| | | | |
|---|-----------------------------|--|---|
| Steintyp | Hochlochziegel HLz-16-DF | |  |
| Dichte ρ [kg/dm ³] | 0,8 | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq$ [N/mm ²] | 6, 8, 12 oder 14 | | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Unipor (DE) | | |
| Steinabmessungen [mm] | 497 x 240 x 238 | | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

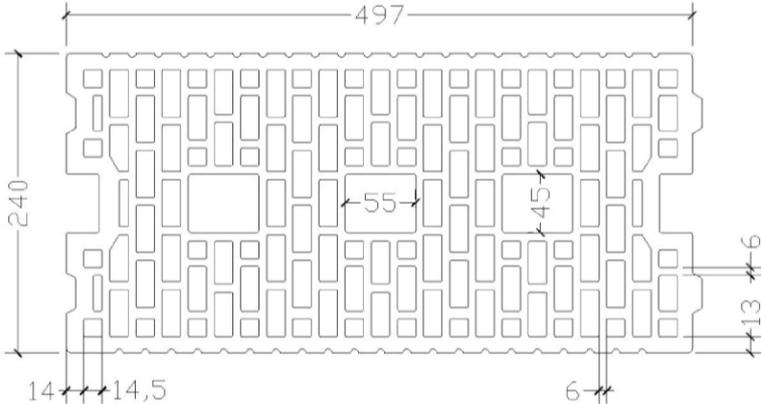


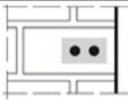
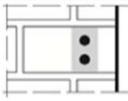
Tabelle C42: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} ²⁾ | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ | [mm] | 497 |
| | $S_{cr,I}$ | [mm] | 238 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 100 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85; VM-SH 20x130 und VM-SH 20x200

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: c_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C43: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,3 |
| | | C_{cr} | 497 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 100 | $\alpha_{g,N,I}$ | [-] | 1,1 |
| | | C_{cr} | 238 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Hochlochziegel HLz-16DF

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C18

Steintyp: Hochlochziegel HLz-16-DF

Tabelle C44: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

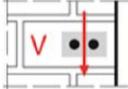
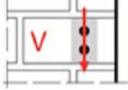
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 497 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 238 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C45: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

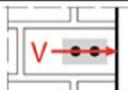
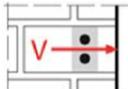
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 497 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 238 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C46: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|---|-----------|-----------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------|-------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d | | | d/d |
| | | | w/d | | | w/d |
| w/w | | | w/w | | | |
| 40°C/24°C | | | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche | |
| h_{ef} | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| [mm] | | | [kN] | | | [kN] |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 4,5 |
| | 16x130 | 130 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 4,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 5,0 |
| | 20x130 | 130 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 6,0 |
| | 20x200 | 200 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 6,0 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 5,5 |
| | 16x130 | 130 | 4,5 | 4,5 | 3,5 | 5,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 6,0 |
| | 20x130 | 130 | 4,5 | 4,5 | 3,5 | 7,0 |
| | 20x200 | 200 | 4,5 | 4,5 | 3,5 | 7,0 |

1) Werte gültig für C_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 125 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Hochlochziegel HLz-16DF

Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C19

Steintyp: Hochlochziegel HLz-16DF

Tabelle C47: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | d/d w/d w/w | |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 4,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 6,5 |
| | 16x130 | 130 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 6,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 7,0 |
| | 20x130 | 130 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 9,0 |
| | 20x200 | 200 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 9,0 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 14 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 4,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 6,5 |
| | 16x130 | 130 | 5,5 | 5,5 | 4,5 | 6,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 4,0 | 4,0 | 3,0 | 7,0 |
| | 20x130 | 130 | 5,5 | 5,5 | 4,5 | 9,0 |
| | 20x200 | 200 | 5,5 | 5,5 | 4,5 | 9,0 |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 125 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C48: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|-------------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,14 | 0,10 | 0,11 | 0,23 | 1,10 | 1,20 | 1,80 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | 1,86 | 1,50 | 2,25 |
| | 16x130 | 130 | 1,57 | | 1,50 | 2,25 | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,14 | | 0,11 | 0,23 | 1,86 | 1,50 | 2,25 |
| | 20x130 | 130 | 1,57 | | 0,16 | 0,31 | 2,57 | 2,10 | 3,15 |
| | 20x200 | 200 | | | 0,16 | 0,31 | 2,57 | 2,10 | 3,15 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

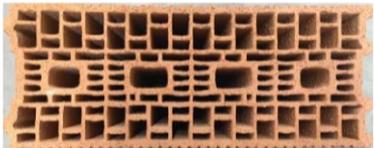
Leistungen - Hochlochziegel HLz-16DF

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit (Fortsetzung), Verschiebungen

Anhang C20

Steintyp: Lochziegel Porotherm Homebric

Tabelle C49: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Lochziegel Porotherm Homebric | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,7 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 4, 6 oder 10 | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Wienerberger (FR) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 500 x 200 x 299 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

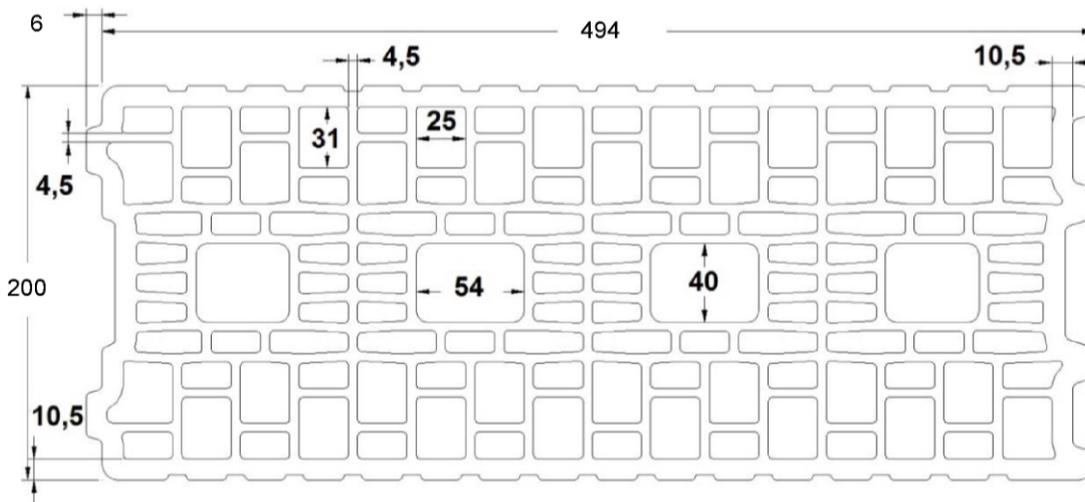


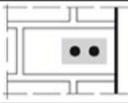
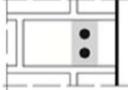
Tabelle C50: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | Alle Größen | |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|--|
| Randabstand | C_{cr} [mm] | 100 (120) ¹⁾ | |
| Minimaler Randabstand | C_{min} ²⁾ [mm] | 100 (120) ¹⁾ | |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ [mm] | 500 | |
| | $S_{cr,\perp}$ [mm] | 299 | |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} [mm] | 100 | |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: C_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C51: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 200 | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 2,0 |
| | | C_{cr} | 500 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 200 | 100 | $\alpha_{g,N,\perp}$ | [-] | 1,2 |
| | | C_{cr} | 299 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Porotherm Homebric
Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C21

Steintyp: Lochziegel Porotherm Homebric

Tabelle C52: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

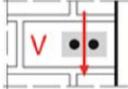
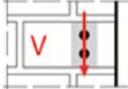
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{Cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{Cr} | 299 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C53: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

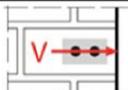
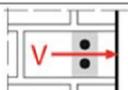
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{Cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{Cr} | 299 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C54: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe [mm] | Charakteristischer Widerstand | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------|-------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d | | | d/d |
| | | | w/d | | | w/d |
| w/w | | | w/w | | | |
| 40°C/24°C | | | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche | |
| h_{ef} | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| [mm] | | | [kN] | | | [kN] |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 2,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 2,0 |
| | 16x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 2,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 2,5 |
| | 20x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 2,5 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 2,5 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 2,5 |
| | 16x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 2,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 3,0 |
| | 20x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 3,0 |

¹⁾ Werte gültig für C_{Cr} und C_{min}

²⁾ Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 200 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

³⁾ Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Porotherm Homebric
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C22

Steintyp: Lochziegel Porotherm Homebric

Tabelle C55: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 3,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 3,0 |
| | 16x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 3,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 4,0 |
| | 20x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 4,0 |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 200 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C56: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{v0} | $\delta_{v\infty}$ |
|----------------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,34 | 0,80 | 0,27 | 0,55 | 0,9 | 1,20 | 1,80 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | 0,9 | | |
| | 16x130 | 130 | 0,43 | | 0,34 | 0,69 | 1,0 | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,34 | | 0,27 | 0,55 | 1,14 | | |
| | 20x130 | 130 | 0,43 | 0,34 | 0,69 | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

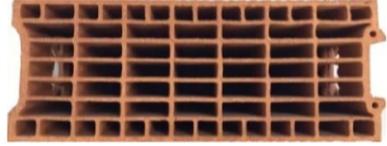
Leistungen - Lochziegel Porotherm Homebric

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit (Fortsetzung), Verschiebungen

Anhang C23

Steintyp: Lochziegel BGV Thermo

Tabelle C57: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Lochziegel BGV Thermo | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,6 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 4, 6 oder 10 | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Leroux (FR) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 500 x 200 x 314 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

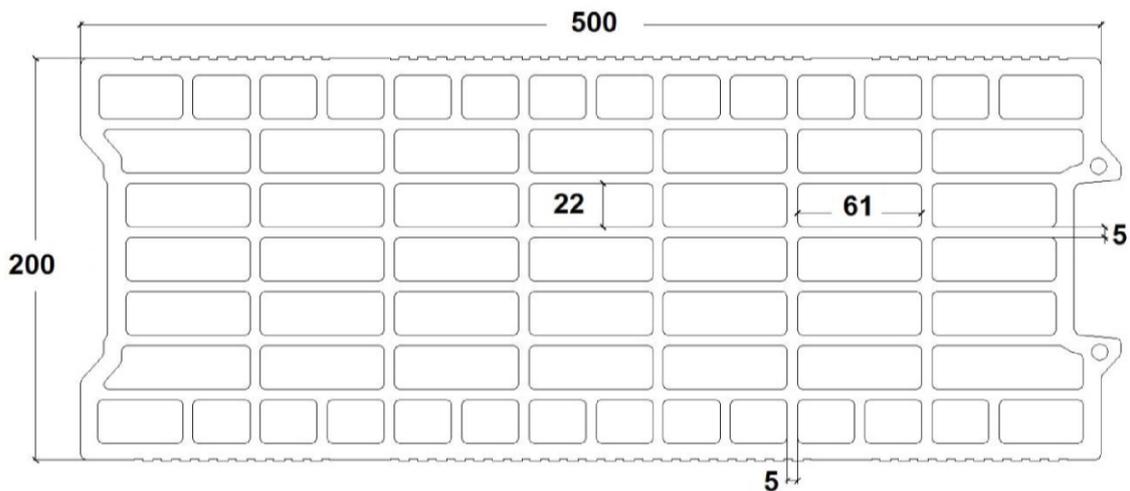


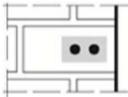
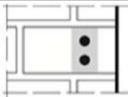
Tabelle C58: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | Alle Größen | |
|-----------------------|------------------------------|-------------------------|--|
| Randabstand | c_{cr} [mm] | 100 (120) ¹⁾ | |
| Minimaler Randabstand | c_{min} ²⁾ [mm] | 100 (120) ¹⁾ | |
| Achsabstand | $s_{cr,II}$ [mm] | 500 | |
| | $s_{cr,\perp}$ [mm] | 314 | |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} [mm] | 100 | |

1) Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

2) Für $V_{Rk,c}$: c_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C59: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 200 | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,7 |
| | | c_{cr} | 500 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 200 | 100 | $\alpha_{g,N,I}$ | [-] | 1,1 |
| | | c_{cr} | 314 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel BGV Thermo

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C24

Steintyp: Lochziegel BGV Thermo

Tabelle C60: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

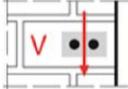
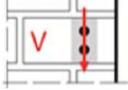
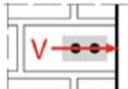
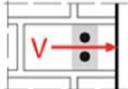
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 314 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C61: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 314 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel BGV Thermo
Gruppenfaktoren

Anhang C25

Steintyp: Lochziegel BGV Thermo

Tabelle C62: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 2,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 2,0 |
| | 16x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 2,5 |
| M12 / M16 / IG- M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 2,5 |
| | 20x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 2,5 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 2,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 2,5 |
| | 16x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 3,0 |
| M12 / M16 / IG- M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 3,0 |
| | 20x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 3,0 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 3,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 3,5 |
| | 16x130 | 130 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 4,0 |
| M12 / M16 / IG- M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 4,0 |
| | 20x130 | 130 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 4,0 |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 250 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C63: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,26 | 0,80 | 0,21 | 0,41 | 0,7 | 1,00 | 1,50 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | | | |
| | 16x130 | 130 | 0,43 | | 0,34 | 0,69 | 0,86 | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,26 | | 0,21 | 0,41 | | | |
| | 20x130 | 130 | 0,43 | 0,34 | 0,69 | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel BGV Thermo
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C26

Steintyp: Lochziegel Calibric R+

Tabelle C64: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Lochziegel Calibric R+ | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,6 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 6, 9 oder 12 | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Terreal (FR) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 500 x 200 x 314 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

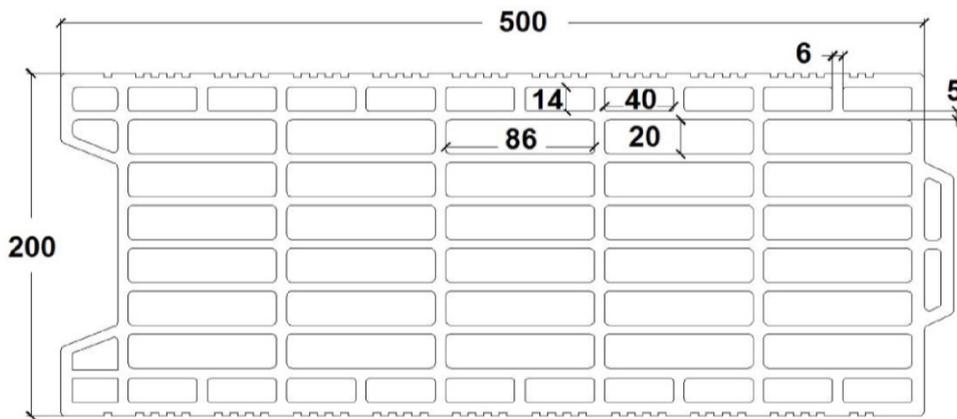


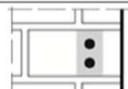
Tabelle C65: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} ²⁾ | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Achsabstand | $S_{cr, }$ | [mm] | 500 |
| | $S_{cr,\perp}$ | [mm] | 314 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 100 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: C_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C66: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 175 | 100 | $\alpha_{g,N, }$ | [-] | 1,7 |
| | | C_{cr} | 500 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 175 | 100 | $\alpha_{g,N,\perp}$ | [-] | 1,0 |
| | | C_{cr} | 314 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Calibric R+

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C27

Steintyp: Lochziegel Calibric R+

Tabelle C67: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | C_{Cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | C_{Cr} | 314 | $\alpha_{g,V,I}$ | |

Tabelle C68: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | C_{Cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | C_{Cr} | 314 | $\alpha_{g,V,I}$ | |

Tabelle C69: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe [mm] | Charakteristischer Widerstand | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d | | d/d | |
| | | | w/d | | w/d | |
| | | w/w | | | | |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| h_{ef} | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| | | | [kN] | | | [kN] |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 3,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 4,0 |
| | 16x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 4,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 6,0 |
| | 20x130 | 130 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 6,0 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 9 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 3,5 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 5,0 |
| | 16x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 5,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 7,5 |
| | 20x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 7,5 |

1) Werte gültig für C_{Cr} und C_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 250 \text{ mm}$:
 $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Calibric R+

Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C28

Steintyp: Lochziegel Calibric R+

Tabelle C70: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkraftlast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} [mm] | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ [kN] | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 4,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 5,5 |
| | 16x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 5,5 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 8,5 |
| | 20x130 | 130 | 1,5 | 1,5 | 1,2 | 8,5 |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkraftbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 250 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C71: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,34 | 0,80 | 0,27 | 0,55 | 1,0 | 1,10 | 1,65 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | 0,34 | 0,69 | 1,43 | 2,0 | 3,0 |
| | 16x130 | 130 | 0,43 | | 0,69 | 2,14 | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,34 | | 0,27 | 0,55 | 2,14 | 2,0 | 3,0 |
| | 20x130 | 130 | 0,43 | 0,34 | 0,69 | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Calibric R+

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C29

Steintyp: Lochziegel Urbanbric

Tabelle C72: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Lochziegel Urbanbric | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,7 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 6, 9 oder 12 | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Imerys (FR) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 560 x 200 x 274 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

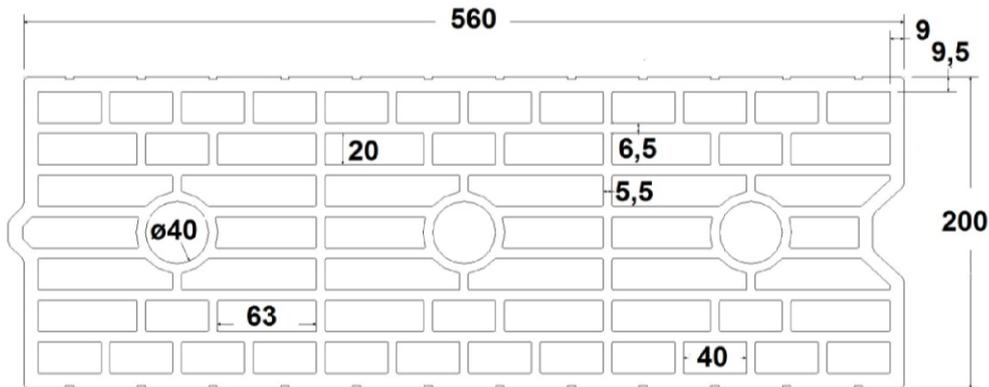


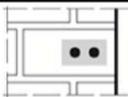
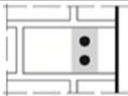
Tabelle C73: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} ²⁾ | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ | [mm] | 560 |
| | $S_{cr,L}$ | [mm] | 274 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 100 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: c_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C74: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 185 | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,9 |
| | | C_{cr} | 560 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 185 | 100 | $\alpha_{g,N,I}$ | [-] | 1,1 |
| | | C_{cr} | 274 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Urbanbric

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C30

Steintyp: Lochziegel Urbanbric

Tabelle C75: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

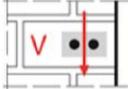
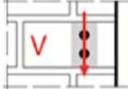
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 560 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 274 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C76: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

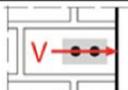
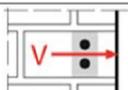
| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 560 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 274 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C77: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|---|-----------|-----------------------------|-------------------------------|------------|-------------------------|-------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d | | | d/d |
| | | | w/d | | | w/d |
| w/w | | | w/w | | | |
| 40°C/24°C | | | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche | |
| h_{ef} | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| [mm] | | | [kN] | | | [kN] |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 3,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 3,0 |
| | 16x130 | 130 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 3,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 3,5 |
| | 20x130 | 130 | 2,0 | 2,0 | 1,5 | 3,5 |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 9 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 4,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 4,0 |
| | 16x130 | 130 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 4,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,9 | 0,9 | 0,9 | 4,5 |
| | 20x130 | 130 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 4,5 |

1) Werte gültig für C_{cr} und C_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 190 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Urbanbric

Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C31

Steintyp: Lochziegel Urbanbric

Tabelle C78: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} [mm] | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ [kN] | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 4,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 4,5 |
| | 16x130 | 130 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 4,5 |
| M12 / M16 / IG- M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 5,0 |
| | 20x130 | 130 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 5,0 |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 190 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C79: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,34 | 0,80 | 0,27 | 0,55 | 1,30 | 1,00 | 1,50 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | 0,69 | 1,37 | | | |
| | 16x130 | 130 | 0,27 | | 0,55 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,86 | | 0,69 | 1,37 | 1,43 | | |
| | 20x130 | 130 | 0,34 | 0,27 | 0,55 | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Urbanbric

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C32

Steintyp: Lochziegel Brique creuse C40

Tabelle C80: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Lochziegel Brique creuse C40 | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,7 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 4, 8 oder 12 | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Terreal (FR) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 500 x 200 x 200 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

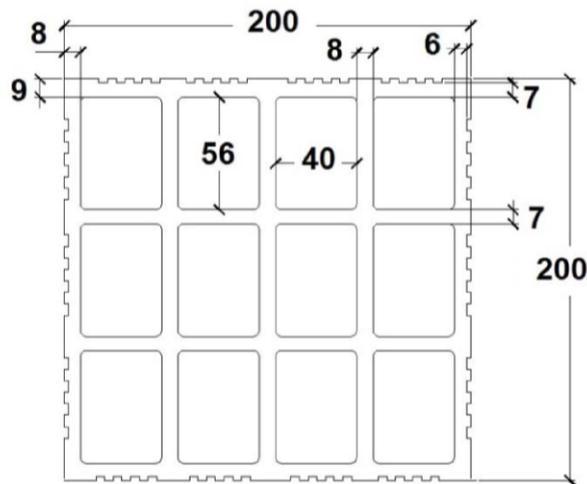


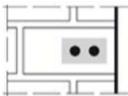
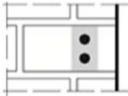
Tabelle C81: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} ²⁾ | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ | [mm] | 500 |
| | $S_{cr,I}$ | [mm] | 200 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 200 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: C_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C82: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 200 | $\alpha_{g,N,II}$ | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | C_{cr} | 200 | $\alpha_{g,N,I}$ | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Brique creuse C40

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C33

Steintyp: Lochziegel Brique creuse C40

Tabelle C83: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | c_{cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | c_{cr} | 200 | $\alpha_{g,V,I}$ | |

Tabelle C84: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | c_{cr} | 500 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | c_{cr} | 200 | $\alpha_{g,V,I}$ | |

Tabelle C85: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe [mm] | Charakteristischer Widerstand | | | |
|---|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| | | [mm] | [kN] | | | [kN] |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,9 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 1,2 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |

- 1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}
- 2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C
- 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Brique creuse C40
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C34

Steintyp: Lochziegel Brique creuse C40

Tabelle C86: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkraftlast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------|------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 1,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,b}$ siehe ETAG 029, Anhang C

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren

Tabelle C87: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,17 | 0,80 | 0,14 | 0,27 | 0,3 | 0,9 | 1,35 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | | | |
| | 16x130 | 130 | 0,14 | | 0,11 | 0,23 | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 0,17 | | 0,14 | 0,27 | | | |
| | 20x130 | 130 | 0,14 | 0,11 | 0,23 | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Brique creuse C40
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C35

Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri

Tabelle C88: Beschreibung des Steins

| | | | |
|---|-------------------------------|--|---|
| Steintyp | Lochziegel Blocchi Leggeri | |  |
| Dichte ρ [kg/dm ³] | 0,6 | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq$ [N/mm ²] | 4, 6, 8 oder 12 | | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Wienerberger (IT) | | |
| Steinabmessungen [mm] | 250 x 120 x 250 | | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

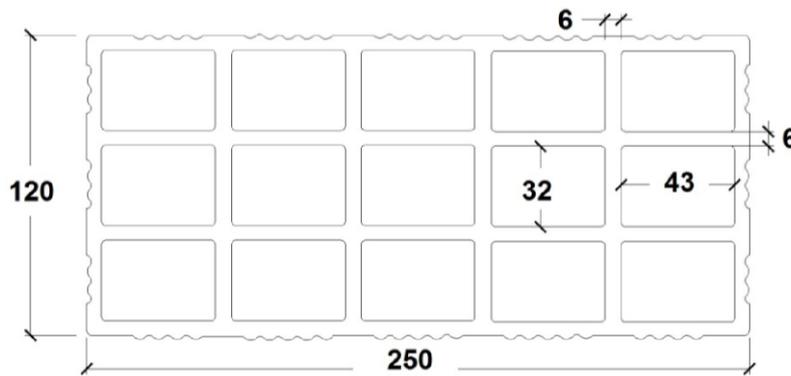
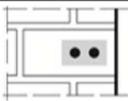
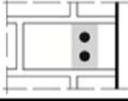


Tabelle C89: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} | [mm] | 60 |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ | [mm] | 250 |
| | $S_{cr,I}$ | [mm] | 120 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 100 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85; VM-SH 20x130 und VM-SH 20x200

Tabelle C90: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | C_{cr} | 250 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 100 | $\alpha_{g,N,I}$ | | 2,0 |

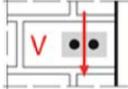
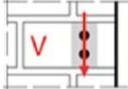
Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Blocchi Leggeri
Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C36

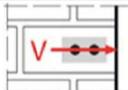
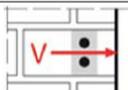
Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri

Tabelle C91: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|------------------|-------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 ¹⁾ | 100 ¹⁾ | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 250 | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 ¹⁾ | 100 ¹⁾ | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 1,6 |
| | | c_{cr} | 250 | | | 2,0 |

¹⁾ Nur gültig für $V_{RK,b}$ gemäß Tabelle C93 und C94 Werte in Klammern

Tabelle C92: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|---|------------------|-------------------|----------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 ¹⁾ | 100 ¹⁾ | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 250 | | | 2,0 |
| ┘: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 ¹⁾ | 100 ¹⁾ | $\alpha_{g,V,\perp}$ | [-] | 1,6 |
| | | c_{cr} | 250 | | | 2,0 |

¹⁾ Nur gültig für $V_{RK,b}$ gemäß Tabelle C93 und C94 Werte in Klammern

Tabelle C93: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe h_{ef} [mm] | Charakteristischer Widerstand | | | |
|---|-----------|---|-------------------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | | $N_{RK,b} = N_{RK,p}$ ¹⁾ | | $V_{RK,b}$ ⁴⁾ | |
| | | | [kN] | | [kN] | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 2,0 ²⁾ (0,9) ³⁾ |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |

¹⁾ Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

²⁾ Bemessung von $V_{RK,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 125 \text{ mm}$: $V_{RK,c,II} = V_{RK,b}$

³⁾ Werte in Klammern $V_{RK,c} = V_{RK,b}$ für Einzelanker mit c_{min}

⁴⁾ Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{RK,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Blocchi Leggeri
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C37

Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri

Tabelle C94: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|----------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------------|---------------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{4)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 2,5 ²⁾ (1,2) ³⁾ |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 3,0 ²⁾ (1,2) ³⁾ |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 3,5 ²⁾ (1,5) ³⁾ |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 125 \text{ mm}$: $V_{Rk,c,II} = V_{Rk,b}$

3) Werte in Klammern $V_{Rk,c} = V_{Rk,b}$ mit c_{min}

4) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C95: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|-------------|-------------|-------------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| Alle Größen | Alle Größen | Alle Größen | 0,17 | 1,20 | 0,21 | 0,41 | 0,9 | 1,20 | 1,80 |

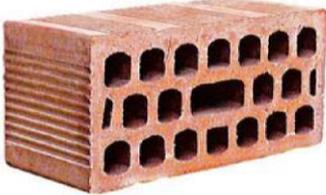
Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Blocchi Leggeri
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C38

Steintyp: Lochziegel Doppio Uni

Tabelle C96: Beschreibung des Steins

| | | | |
|---|------------------------|--|---|
| Steintyp | Lochziegel Doppio Uni | |  |
| Dichte ρ [kg/dm ³] | 0,9 | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq$ [N/mm ²] | 10, 16, 20 oder 28 | | |
| Code | EN 771-1 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Wienerberger (IT) | | |
| Steinabmessungen [mm] | 250 x 120 x 120 | | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

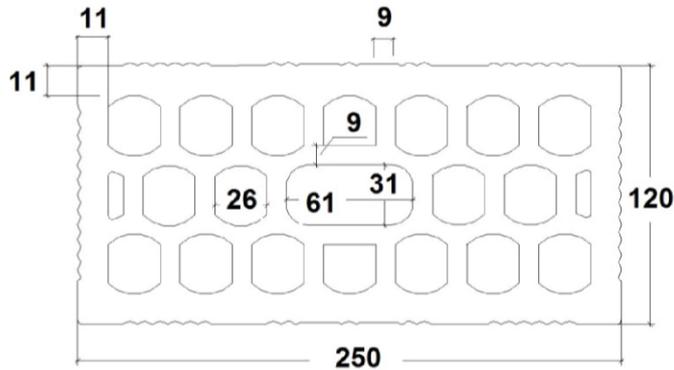


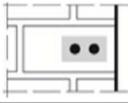
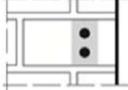
Tabelle C97: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | c_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | c_{min} ²⁾ | [mm] | 60 |
| Achsabstand | $s_{cr,II}$ | [mm] | 250 |
| | $s_{cr,\perp}$ | [mm] | 120 |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min,II}$ | [mm] | 100 |
| | $s_{min,\perp}$ | [mm] | 120 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85; VM-SH 20x130 und VM-SH 20x200

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: c_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C98: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,0 |
| | | c_{cr} | 250 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 100 | $\alpha_{g,N,I}$ | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Doppio Uni

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C39

Steintyp: Lochziegel Doppio Uni

Tabelle C99: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | c_{cr} | 250 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | c_{cr} | 120 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C100: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | c_{cr} | 250 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | c_{cr} | 120 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C101: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe [mm] | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|-----------|-------------------------------------|-------------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ |
| | | [mm] | [kN] | | | [kN] |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 1,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |

- 1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}
 2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C
 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochziegel Doppio Uni
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Anhang C40

Steintyp: Lochziegel Doppio Uni

Tabelle C102: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querzuglast (Fortsetzung)

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungs- tiefe | Charakteristischer Widerstand | | | |
|--|------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------|------------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | |
| | | | d/d w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperatur- bereiche |
| h_{ef} [mm] | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ [kN] | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ [kN] | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 16 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,75 | 0,75 | 0,6 | 2,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 2,0 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 2,5 |
| M8 / M10/ IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | |

1) Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C

3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C103: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|-------------|-------------|-------------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| Alle Größen | Alle Größen | Alle Größen | 0,26 | 1,20 | 0,31 | 0,62 | 0,6 | 0,3 | 0,45 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

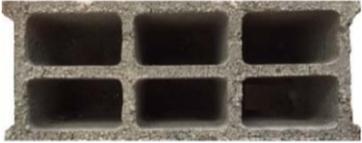
Leistungen - Lochziegel Doppio Uni

Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C41

Steintyp: Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40

Tabelle C104: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|---|-----------------|---|
| Steintyp | Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40 | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,8 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 4 | |
| Code | EN 771-3 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Sepa (FR) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 494 x 200 x 190 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

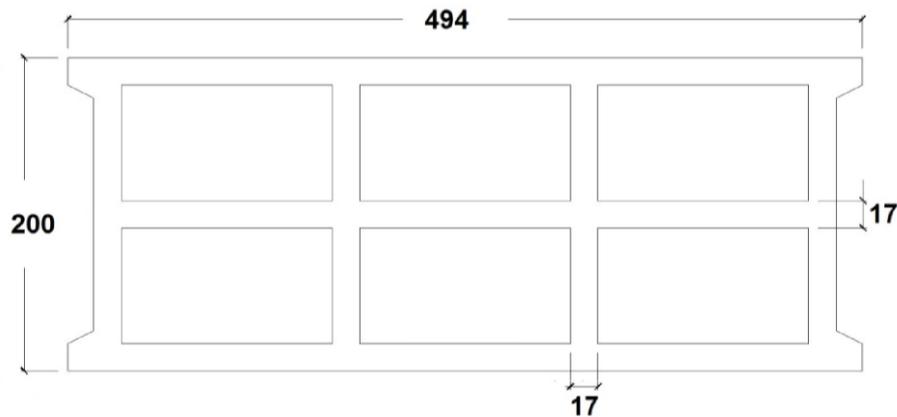


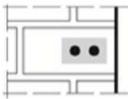
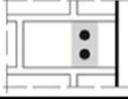
Tabelle C105: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-------------------------|------|-------------------------|
| Randabstand | C_{cr} | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Minimaler Randabstand | C_{min} ²⁾ | [mm] | 100 (120) ¹⁾ |
| Achsabstand | $S_{cr,II}$ | [mm] | 494 |
| | $S_{cr,I}$ | [mm] | 190 |
| Minimaler Achsabstand | S_{min} | [mm] | 100 |

¹⁾ Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

²⁾ Für $V_{Rk,c}$: C_{min} gemäß ETAG 029, Anhang C

Tabelle C106: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 100 | 100 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,5 |
| | | C_{cr} | 494 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 100 | 100 | $\alpha_{g,N,I}$ | [-] | 1,0 |
| | | C_{cr} | 190 | | | 2,0 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40
Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C42

Steintyp: Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40

Tabelle C107: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | 50 | 100 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 1,1 |
| | | c_{cr} | 494 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | 100 | 100 | $\alpha_{g,V,I}$ | [-] | 1,1 |
| | | c_{cr} | 190 | | | 2,0 |

Tabelle C108: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] ≥ | mit s [mm] ≥ | | | |
|---|--|--------------|--------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge | | c_{cr} | 494 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge | | c_{cr} | 190 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 2,0 |

Tabelle C109: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querkzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|---|-----------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d | | | d/d |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| | | h_{ef} | $N_{RK,b} = N_{RK,p}^{1)}$ | | | $N_{RK,b} = N_{RK,p}^{1)}$ | | | $V_{RK,b}^{2)3)}$ |
| | | [mm] | [kN] | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 1,2 | 0,9 | 0,75 | 0,9 | 0,9 | 0,75 | 3,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | 1,2 | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | 1,2 | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | 1,2 | | | |
| | 20x130 | 130 | 1,2 | | | | | | |

¹⁾ Werte gültig für c_{cr} und c_{min}

²⁾ Bemessung von $V_{RK,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querkzugbelastung parallel zum freien Rand mit $c \geq 250 \text{ mm}$: $V_{RK,c,II} = V_{RK,b}$

³⁾ Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{RK,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C110: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|-------------|-------------|-------------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| Alle Größen | Alle Größen | Alle Größen | 0,34 | 0,90 | 0,31 | 0,62 | 0,86 | 0,9 | 1,35 |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40
Gruppenfaktoren, Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C43

Steintyp: Vollstein aus Leichtbeton - LAC

Tabelle C111: Beschreibung des Steins

| | | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|---|
| Steintyp | Vollstein aus Leichtbeton LAC | |  |
| Dichte | ρ [kg/dm ³] | 0,6 | |
| Druckfestigkeit | $f_b \geq$ [N/mm ²] | 2 | |
| Code | EN 771-3 | | |
| Hersteller (Ländercode) | z.B. Bisotherm (DE) | | |
| Steinabmessungen | [mm] | 300 x 123 x 248 | |
| Bohrverfahren | Drehend | | |

Tabelle C112: Rand- und Achsabstände

| Ankergröße | | | Alle Größen |
|-----------------------|-----------|------|--------------------|
| Randabstand | c_{cr} | [mm] | $1,5 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Randabstand | c_{min} | [mm] | 60 |
| Achsabstand | s_{cr} | [mm] | $3 \cdot h_{ef}$ |
| Minimaler Achsabstand | s_{min} | [mm] | 120 |

Tabelle C113: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung

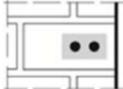
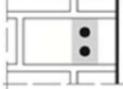
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 90 | 120 | $\alpha_{g,N,II}$ | [-] | 1,1 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 124 | 120 | $\alpha_{g,N,I}$ | | 1,1 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | | 2,0 |

Tabelle C114: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung parallel zum freien Rand

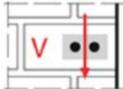
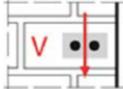
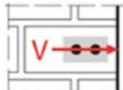
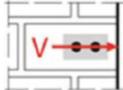
| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 0,6 |
| | | 90 | 120 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 0,6 |
| | | 124 | 120 | | | 2,0 |

Tabelle C115: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querkzugbelastung senkrecht zum freien Rand

| Anordnung | | mit c [mm] \geq | mit s [mm] \geq | | | |
|---|---|---------------------|---------------------|-------------------|-----|-----|
| II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,II}$ | [-] | 0,6 |
| | | 90 | 120 | | | 2,0 |
| I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |  | 60 | 120 | $\alpha_{g,V,I}$ | | 0,6 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | 120 | | | 1,0 |
| | | $1,5 \cdot h_{ef}$ | $3 \cdot h_{ef}$ | | 2,0 | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Vollstein aus Leichtbeton - LAC

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

Anhang C44

Steintyp: Vollstein aus Leichtbeton - LAC

Tabelle C116: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querzuglast

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand | | | | | | |
|---|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|-----------|-------------------|------------|-------------------------|
| | | | Nutzungskategorie | | | | | | |
| | | | d/d | | | w/d w/w | | | d/d w/d w/w |
| | | | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | 40°C/24°C | 80°C/50°C | 120°C/72°C | Alle Temperaturbereiche |
| h_{ef} | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ | | | $V_{Rk,b}^{2)3)}$ | | |
| [mm] | [kN] | | | | | | | | |
| Druckfestigkeit $f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2$ | | | | | | | | | |
| M8 | - | 80 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 3,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | - | 90 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 3,0 |
| M10 / IG-M8 | - | 100 | 3,5 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 3,0 |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 | 3,0 | 2,0 | 3,0 |
| M8 | 12x80 | 80 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,0 | 1,5 | 3,0 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 3,0 |
| | 16x130 | 130 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 3,0 | 2,5 | 2,0 | 3,0 |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 3,0 |
| | 20x130 | 130 | | | | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |

- 1) Werte gültig für c_{cr} , Werte in Klammern gültig für Einzelanker mit c_{min}
 2) Bemessung von $V_{Rk,c}$ siehe ETAG 029, Anhang C
 3) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist $V_{Rk,b}$ mit 0,8 zu multiplizieren.

Tabelle C117: Verschiebungen

| Ankergröße | Siebhülse | h_{ef} | N | δ_N / N | δ_{N0} | $\delta_{N\infty}$ | V | δ_{V0} | $\delta_{V\infty}$ |
|----------------------------|-----------|----------|------|----------------|---------------|--------------------|------|---------------|--------------------|
| | | [mm] | [kN] | [mm/kN] | [mm] | [mm] | [kN] | [mm] | [mm] |
| M8 | - | 80 | 0,86 | 0,50 | 0,43 | 0,86 | 0,9 | 0,25 | 0,38 |
| M8 / M10 / IG-M6 | - | 90 | | | | | | | |
| M10 / IG-M8 | - | 100 | | | | | | | |
| M16 / IG-M10 | - | 100 | | | | | | | |
| M8 | 12x80 | 80 | 0,71 | 0,35 | 0,25 | 0,50 | 0,9 | 0,25 | 0,38 |
| M8 / M10 / IG-M6 | 16x85 | 85 | | | | | | | |
| | 16x130 | 130 | | | | | | | |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | 20x85 | 85 | | | | | | | |
| | 20x130 | 130 | | | | | | | |
| | 20x200 | 200 | | | | | | | |

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Vollstein aus Leichtbeton - LAC
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C45