

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamts**

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 ( $\beta$ -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**

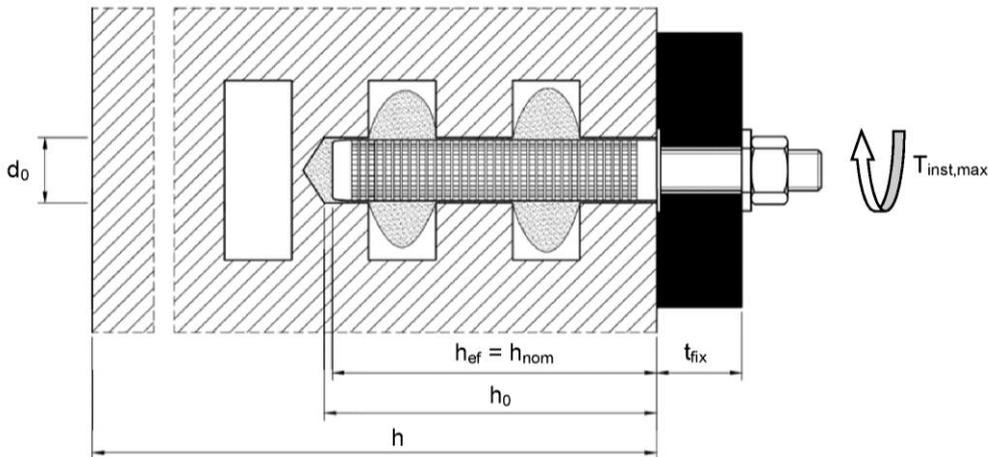
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

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

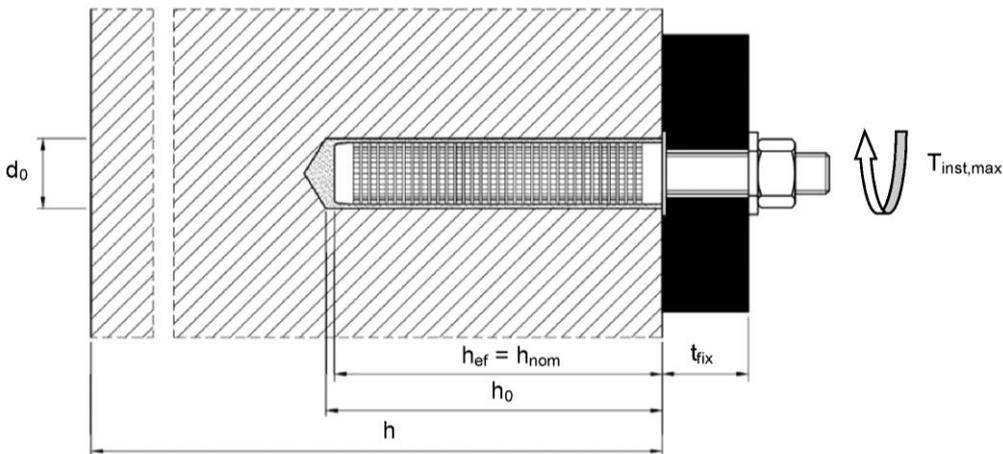
Andreas Kummerow  
i.V. Abteilungsleiter



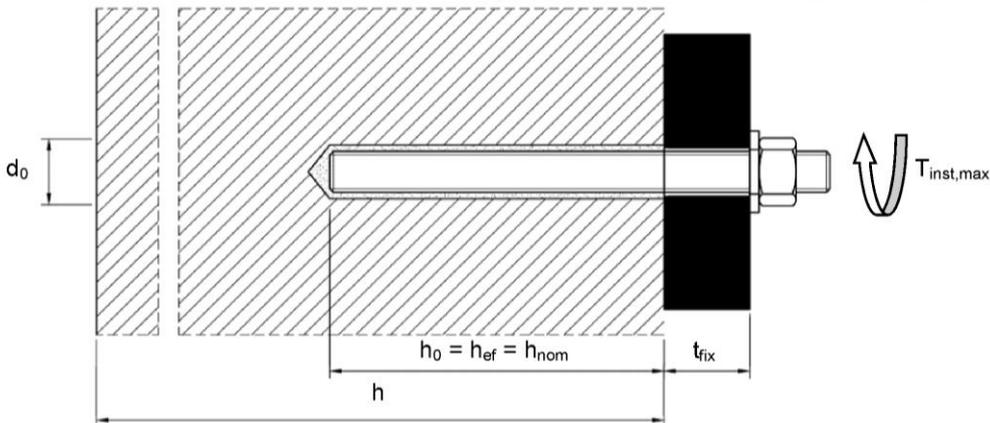
**Installation in Lochstein: Ankerstange (optional mit Innengewinde) mit Siebhülse**



**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

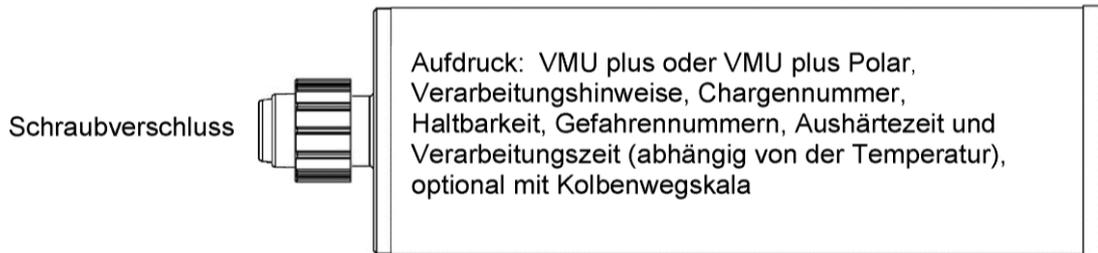
**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

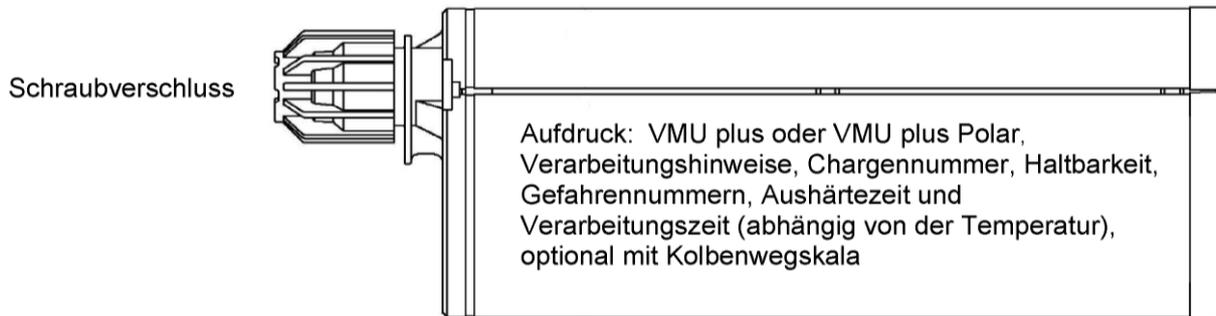
**Anhang A1**

### Kartusche VMU plus oder VMU plus Polar

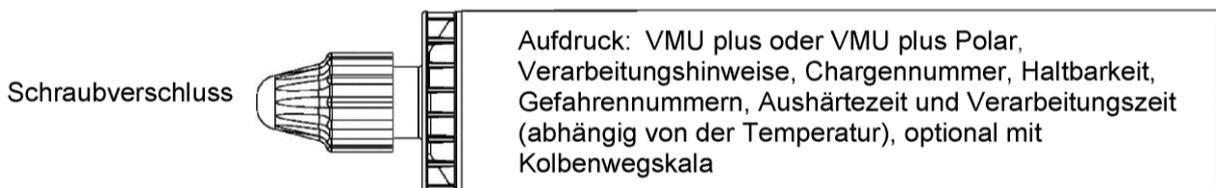
150 ml, 280 ml, 300 ml bis zu 333 ml und 380 ml bis zu 420 ml Kartusche (Typ: coaxial)



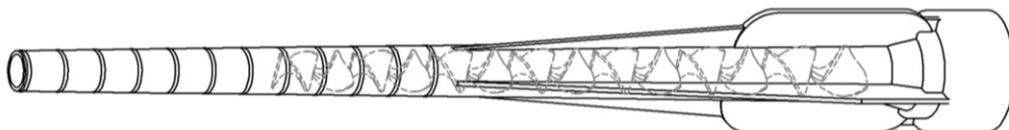
235 ml, 345 ml bis zu 360ml und 825 ml Kartusche (Typ: "side-by-side")



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



### Statikmischer

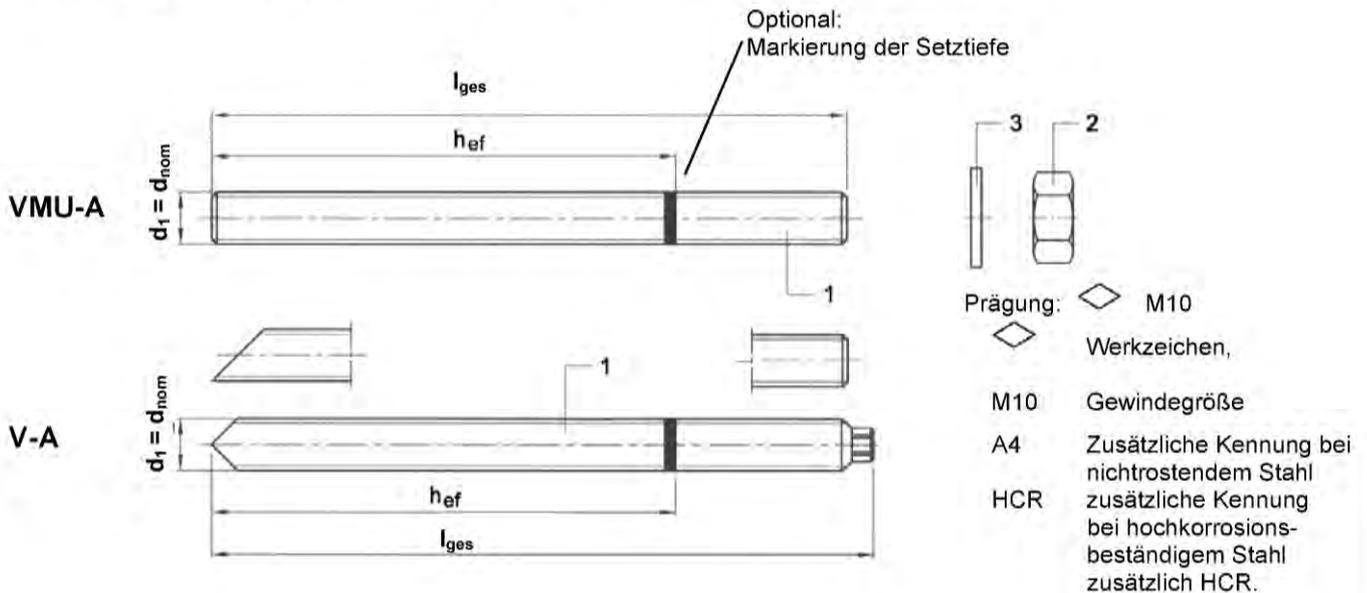


Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Produktbeschreibung  
Injektionssystem

Anhang A2

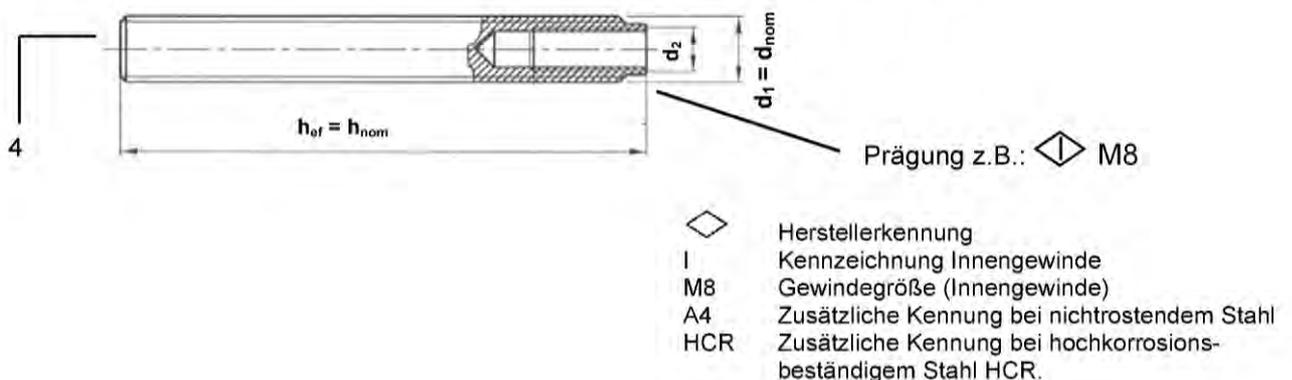
### Ankerstangen VMU-A, V-A M8, M10, M12, M16



### 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
<b>Stahlteile, galvanisch verzinkt <math>\geq 5 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 4042:1999 oder feuerverzinkt <math>\geq 40 \mu\text{m}</math> gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009</b>		
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
<b>Stahlteile aus nichtrostendem Stahl</b>		
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
<b>Stahlteile aus hochkorrosionsbeständigem Stahl</b>		
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
<b>Siebhülse</b>		Material: Polypropylene

**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

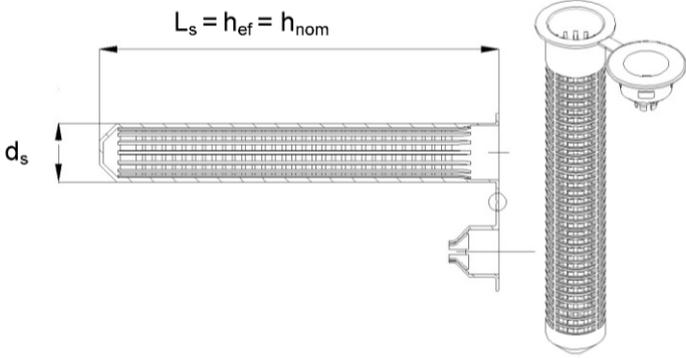
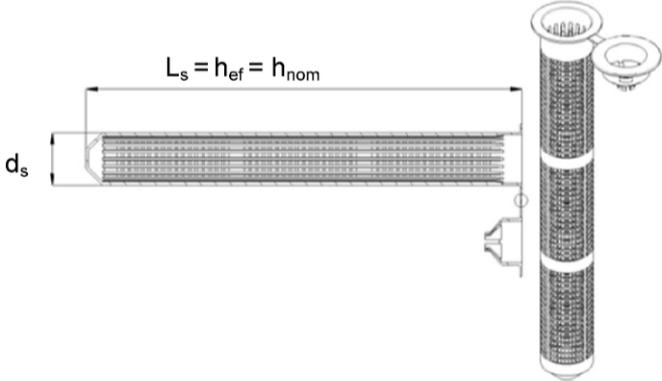
**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe

**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]
<b>Ankerstange</b>						
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	-	-	-	$h_{ef} + t_{fix} + 20,0$
<b>Ankerstange mit Innengewinde und metrischem Außengewinde</b>						
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  $\beta$ -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  $\leq 15$ 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:

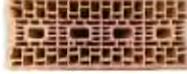
- Trockenes oder nasses Mauerwerk.
- Bohrverfahren nach Anhang C4 – C45.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Verwendung von Ankerstangen mit Innengewinde (VMU-IG) müssen Schrauben oder Gewindestangen (inkl. Mutter und Unterlegscheibe) dem Material 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				
<b>Porenbetonsteine gemäß EN 771-4</b>							
1	Porenbeton AAC6		499 240 249	6	0,6	M8/M10/M12/M16 IG-M6/IG-M8/IG-M10	C4 - C5
<b>Kalksandsteine gemäß EN 771-2</b>							
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
<b>Ziegelsteine gemäß EN 771-1</b>							
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 <sup>2</sup> ]	[kg/dm <sup>3</sup> ]		
<b>Ziegelsteine gemäß EN 771-1</b>							
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
<b>Leichtbetonsteine gemäß EN 771-3</b>							
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	VMU-A M10	VMU-IG M6	VMU-A M12	VMU-IG M8	VMU-A M16	VMU-IG M10
			V-A M8	V-A M10		V-A M12		V-A M16	
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		
			Siebhülse	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 <sup>1)</sup>
-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

<sup>1)</sup> 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 <sup>1)</sup>
-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

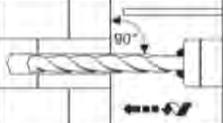
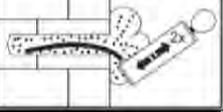
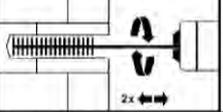
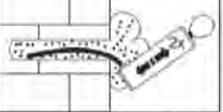
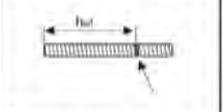
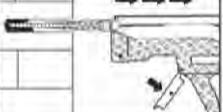
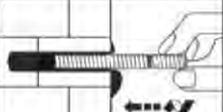
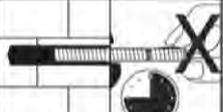
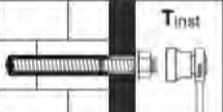
<sup>1)</sup> Die Aushärtezeiten sind in feuchtem Verankerungsgrund zu verdoppeln.

**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 Bohrerenddurchmesser und Bohrlochtiefe entsprechend der Ankergröße und Einbindetiefe des gewählten Dübels, im Verankerungsgrund erstellen. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.
2a.		<b>Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.</b> 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.		<b>Bohrloch muss unmittelbar vor der Montage des Ankers gereinigt werden.</b> 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 Schlauchfoliengebunden 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:  $\beta$  - Faktoren für Baustellenversuche unter Zugbelastung**

Stein-Nr. und Kurzbezeichnung	Temperaturbereich und Nutzungskategorie	$\beta$ -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	$d_0 \leq 12$ 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**

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

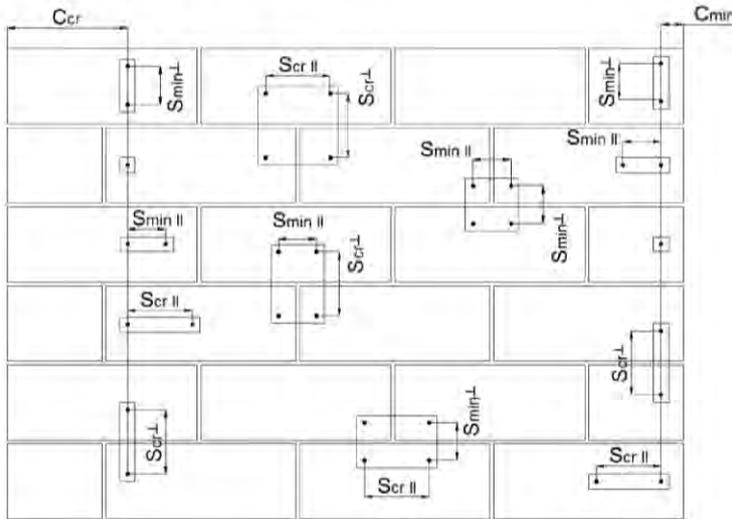
**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

**Leistungen**

Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zug- und Querbeanspruchung

**Anhang C2**

### Rand- und Achsabstände



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

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

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

$\alpha_{g,N,||}$  = Gruppenfaktor bei Zugbelastung für Anker parallel zur Lagerfuge angeordnet  
 $\alpha_{g,V,||}$  = 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:  $N_{RK}^g = \alpha_{g,N,||} * \alpha_{g,N,⊥} * N_{RK}$  und  $V_{RK}^g = \alpha_{g,V,||} * \alpha_{g,V,⊥} * V_{RK}$   
 ( $N_{RK}$ :  $N_{RK,b}$  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  $\alpha_g$ )

### Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen  
Rand- und Achsabstände

Anhang C3

**Steintyp: Porenbeton – AAC6**

**Tabelle C3: Beschreibung des Steins**

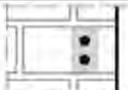
<b>Steintyp</b>	Porenbeton AAC6		
Dichte	$\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]	0,6	
Druckfestigkeit	$f_b \geq$ [N/mm <sup>2</sup> ]	6	
Code	EN 771-4		
Hersteller (Ländercode)	z.B. Porit (DE)		
Steinabmessungen	[mm]	499 x 240 x 249	
Bohrverfahren	Drehend		

**Tabelle C4: Rand- und Achsabstände**

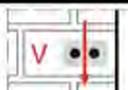
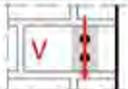
Ankergröße			Alle Größen
Randabstand	$c_{cr}$	[mm]	$1,5 \cdot h_{ef}$
Minimaler Randabstand	$c_{min,N}$	[mm]	75
	$c_{min,V,II}$ ( $c_{min,v,\perp}$ ) <sup>1)</sup>	[mm]	$75 (1,5 \cdot h_{ef})$
Achsabstand	$s_{cr}$	[mm]	$3 \cdot h_{ef}$
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	100

<sup>1)</sup>  $c_{min,v,II}$  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**

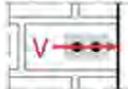
**Leistungen - Porenbeton – ACC6**

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
								Alle Temperaturbereiche
	hef	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$
	[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	hef	N	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
	[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**

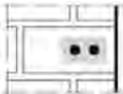
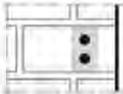
**Tabelle C10: Beschreibung des Steins**

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

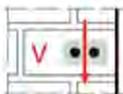
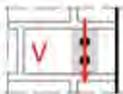
**Tabelle C11: Achs- und Randabstände**

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

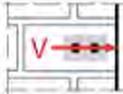
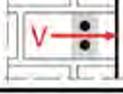
**Tabelle C12: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung**

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	$\alpha_{g,N,I}$	[-]	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	$\alpha_{g,V,I}$	[-]	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	$\alpha_{g,V,I}$	[-]	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]										
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2</math></b>										
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								
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2</math></b>										
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 Verankerungs- tiefe	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	w/d
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			Alle Temperatur- bereiche		
[mm]	[kN]								
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 27 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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	Sieb- hülse	$h_{ef}$	N	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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**

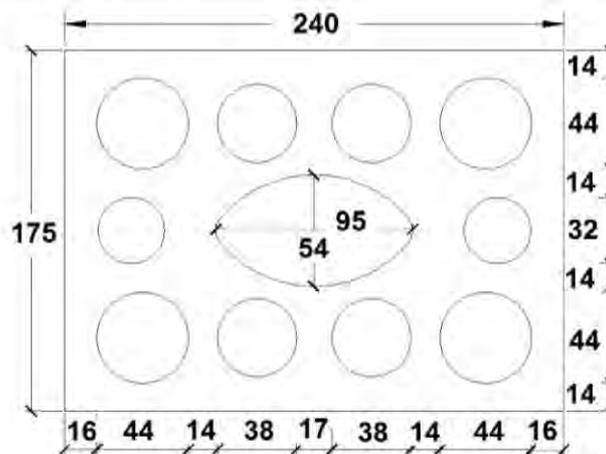
**Leistungen - Kalksandvollstein KS-NF**  
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit (Fortsetzung), Verschiebungen

**Anhang C8**

**Steintyp: Kalksandlochstein KSL-3DF**

**Tabelle C18: Beschreibung des Steins**

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

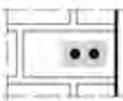
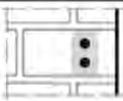


**Tabelle C19: Rand- und Achsabstände**

Ankergröße			Alle Größen
Randabstand	$C_{cr}$	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Minimaler Randabstand	$C_{min}$	[mm]	60
Achsabstand	$S_{cr,II}$	[mm]	240
	$S_{cr,I}$	[mm]	120
Minimaler Achsabstand	$S_{min}$	[mm]	120

<sup>1)</sup> 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
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		60	120	$\alpha_{g,N,I}$	[-]	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]						
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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							
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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)  $V_{RK,c,I} = V_{RK,b}$  (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]						
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 14 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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

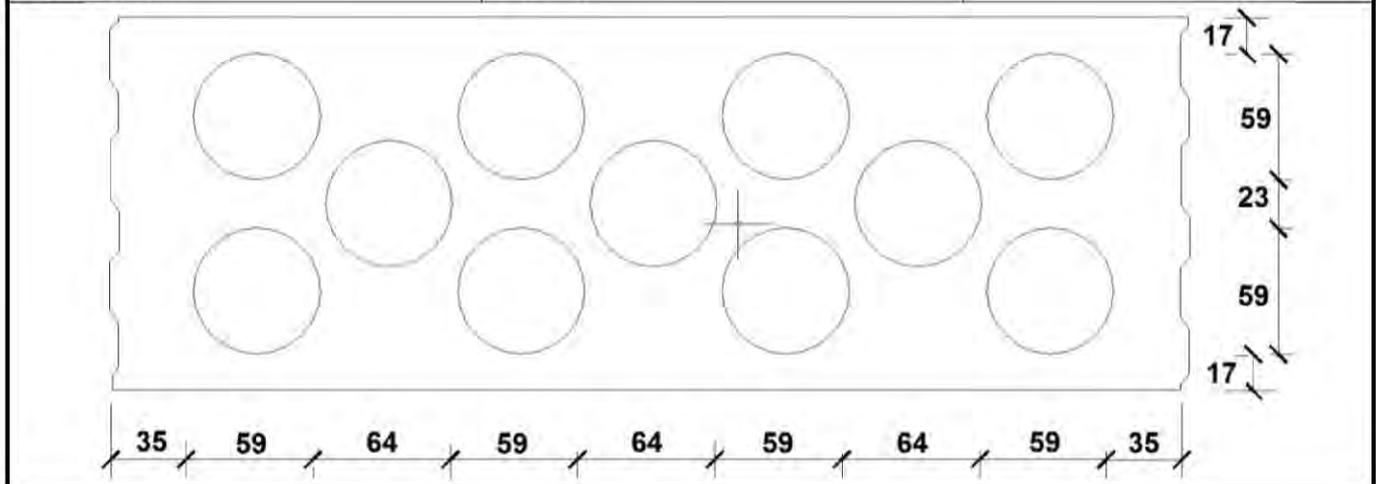
Leistungen - Kalksandvollstein KSL-3DF  
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C11

**Steintyp: Kalksandlochstein KSL-12DF**

**Tabelle C26: Beschreibung des Steins**

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



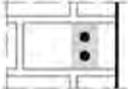
**Tabelle C27: Rand- und Achsabstände**

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

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

<sup>2)</sup> 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] $\geq$	$\alpha_{g,N,II}$	[-]	
II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge		100	120			
		$c_{cr}$	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**

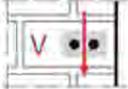
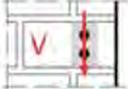
**Leistungen - Kalksandvollstein KSL-12DF**

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

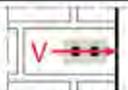
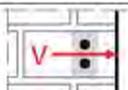
**Anhang C12**

**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]						
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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 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
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$		
[mm]	[kN]								
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 16 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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

<sup>1)</sup> Werte gültig für  $c_{cr}$  und  $c_{min}$

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

<sup>3)</sup> 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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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			
	16x130	130	1,14		2,06				
M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10	20x85	85	0,57		0,51	1,03	2,3	2,5	3,75
	20x130	130	1,14		1,03	2,06			

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

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

Anhang C14

**Steintyp: Mauerziegel Mz-DF**

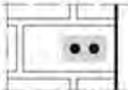
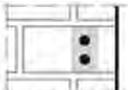
**Tabelle C34: Beschreibung des Steins**

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

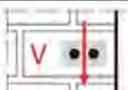
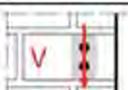
**Tabelle C35: Rand- und Achsabstände**

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

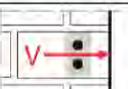
**Tabelle C36: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung**

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]						
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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				
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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				
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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			
M16 / IG-M10	-	100							
M8	12x80	80	1,3	0,15	0,19	0,39	1,9	1,00	1,50
M8 / M10 / IG-M6	16x85	85							
	16x130	130							
M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10	20x85	85							
	20x130	130							
	20x200	200							

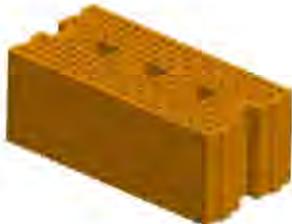
**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

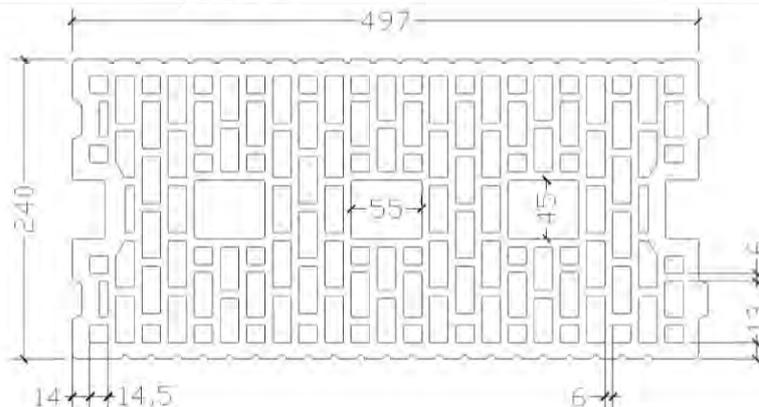
**Leistungen - Mauerziegel Mz-DF**  
Verschiebungen

**Anhang C17**

**Steintyp: Hochlochziegel HLz-16-DF**

**Tabelle C41: Beschreibung des Steins**

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



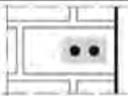
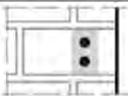
**Tabelle C42: Rand- und Achsabstände**

Ankergröße			Alle Größen
Randabstand	$c_{cr}$	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ <sup>2)</sup>	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Achsabstand	$s_{cr,II}$	[mm]	497
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	238
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	100

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85; VM-SH 20x130 und VM-SH 20x200

<sup>2)</sup> 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
⊥: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$c_{cr}$	100	$\alpha_{g,N,\perp}$	[-]	1,1
		$c_{cr}$	238			2,0

**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

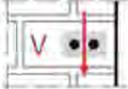
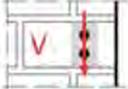
**Leistungen - Hochlochziegel HLz-16DF**

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

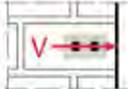
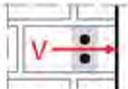
**Anhang C18**

**Steintyp: Hochlochziegel HLz-16-DF**

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

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

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

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

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

Ankergröße	Siebhülse	Effektive Verankerungstiefe $h_{ef}$ [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	
$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$			
[kN]			[kN]			
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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  $V_{Rk,b}$  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 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]
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 14 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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		0,16	0,31	1,86	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							

Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk

Leistungen - Hochlochziegel HLz-16DF

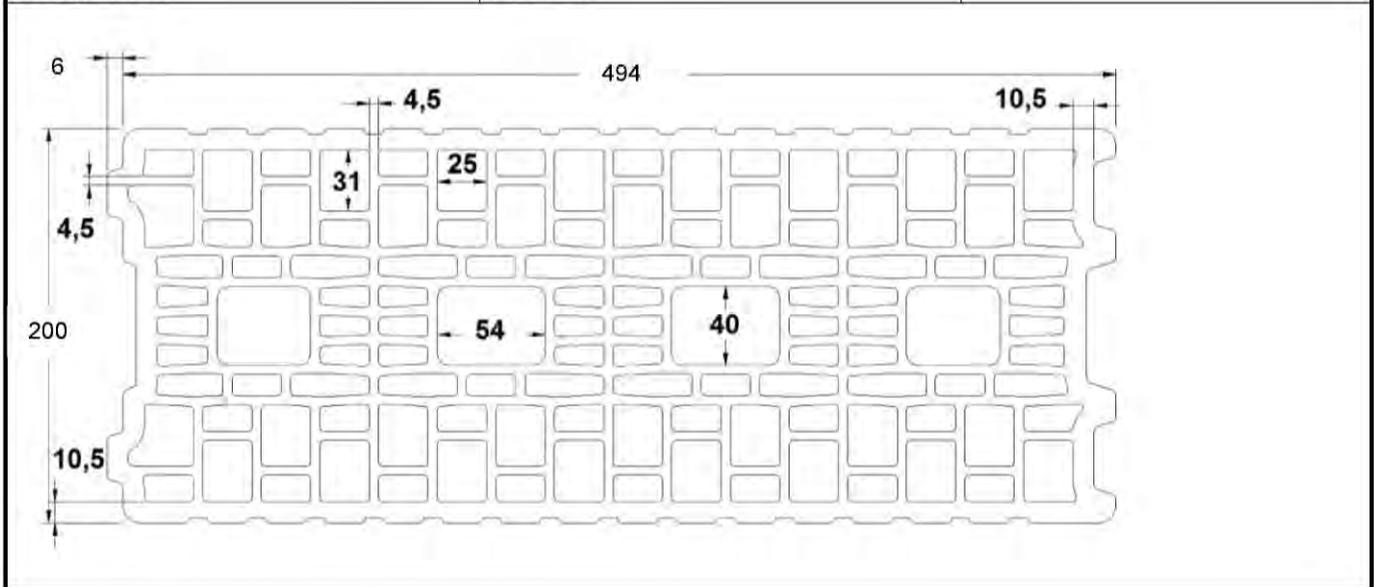
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit (Fortsetzung), Verschiebungen

Anhang C20

**Steintyp: Lochziegel Porotherm Homebric**

**Tabelle C49: Beschreibung des Steins**

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



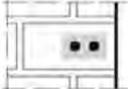
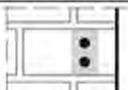
**Tabelle C50: Rand- und Achsabstände**

Ankergröße		Alle Größen	
Randabstand	$C_{cr}$ [mm]	100 (120) <sup>1)</sup>	
Minimaler Randabstand	$C_{min}$ <sup>2)</sup> [mm]	100 (120) <sup>1)</sup>	
Achsabstand	$S_{cr,II}$ [mm]	500	
	$S_{cr,I}$ [mm]	299	
Minimaler Achsabstand	$S_{min}$ [mm]	100	

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

<sup>2)</sup> 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	$\alpha_{g,N,I}$	[-]	1,2
		$C_{cr}$	299			2,0

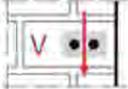
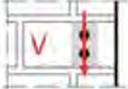
**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

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

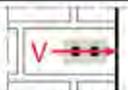
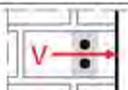
**Anhang C21**

**Steintyp: Lochziegel Porotherm Homebric**

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

Anordnung		mit c [mm] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge		$c_{cr}$	500	$\alpha_{g,V,II}$	[-]
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$c_{cr}$	299	$\alpha_{g,V,I}$	

**Tabelle C53: 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	$\alpha_{g,V,II}$	[-]
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$c_{cr}$	299	$\alpha_{g,V,I}$	

**Tabelle C54: 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]
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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

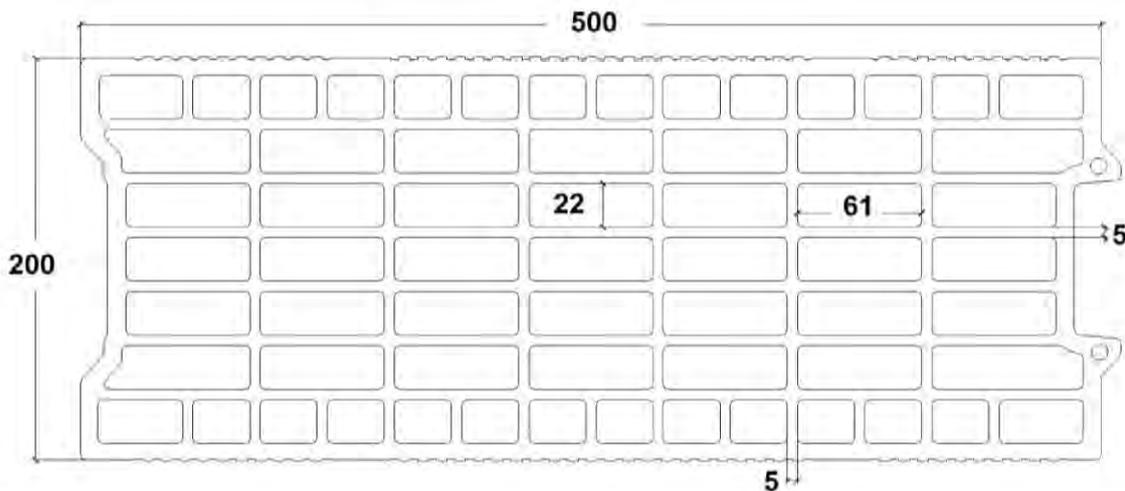
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit (Fortsetzung), Verschiebungen

Anhang C23

**Steintyp: Lochziegel BGV Thermo**

**Tabelle C57: Beschreibung des Steins**

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



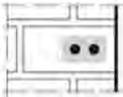
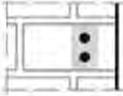
**Tabelle C58: Rand- und Achsabstände**

Ankergröße			Alle Größen
Randabstand	$c_{cr}$	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ <sup>2)</sup>	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Achsabstand	$s_{cr,II}$	[mm]	500
	$s_{cr,I}$	[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**

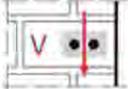
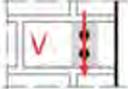
**Leistungen - Lochziegel BGV Thermo**

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

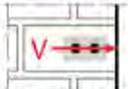
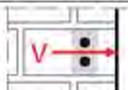
**Anhang C24**

**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]		
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[mm]	[kN]	[mm/kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]
M8	12x80	80	0,26	0,80	0,21	0,41	0,7	1,00	1,50
M8 / M10/ IG-M6	16x85	85			0,34	0,69			
	16x130	130	0,43				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**

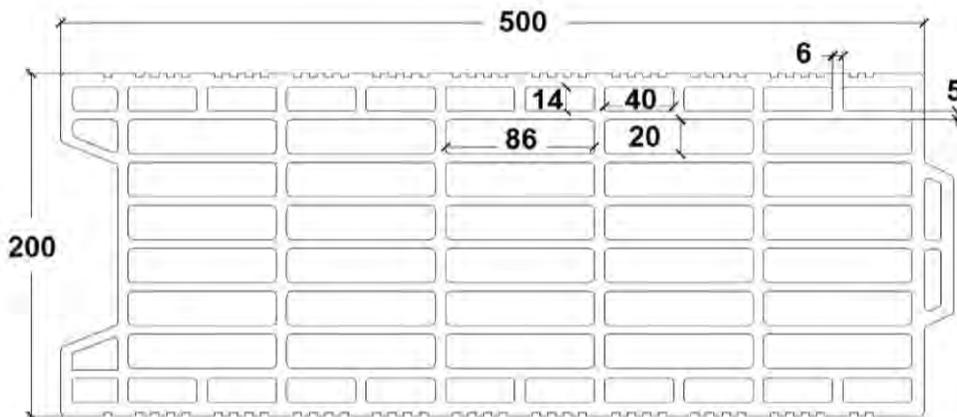
**Leistungen - Lochziegel BGV Thermo**  
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

**Anhang C26**

**Steintyp: Lochziegel Calibric R+**

**Tabelle C64: Beschreibung des Steins**

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



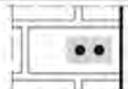
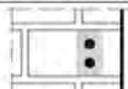
**Tabelle C65: Rand- und Achsabstände**

Ankergröße			Alle Größen
Randabstand	$c_{cr}$	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ <sup>2)</sup>	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Achsabstand	$s_{cr,  }$	[mm]	500
	$s_{cr,\perp}$	[mm]	314
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	[mm]	100

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

<sup>2)</sup> 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] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
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] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
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	
		$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$	
		[kN]			[kN]	
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 9 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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 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]		
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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 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 C71: Verschiebungen**

Ankergröße	Siebhülse	$h_{ef}$	N	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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				
M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10	20x85	85	0,34		0,27	0,55	2,14		
	20x130	130	0,43	0,34	0,69				

**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

**Leistungen - Lochziegel Calibric R+**

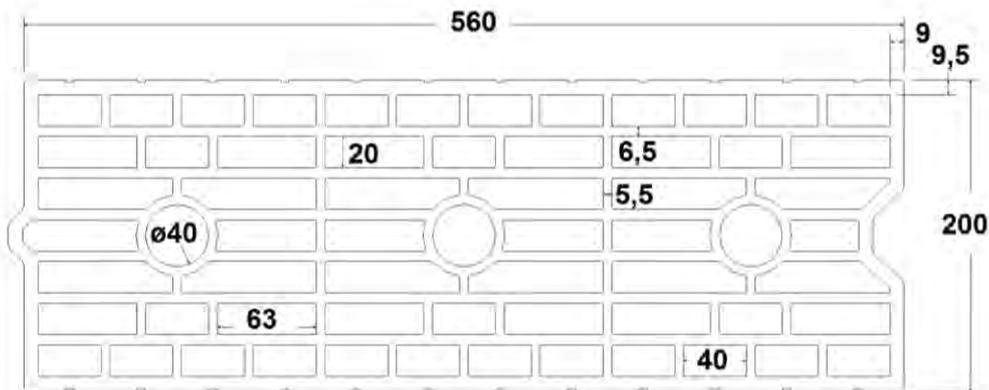
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

**Anhang C29**

**Steintyp: Lochziegel Urbanbric**

**Tabelle C72: Beschreibung des Steins**

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



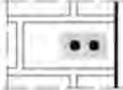
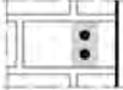
**Tabelle C73: Rand- und Achsabstände**

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

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

<sup>2)</sup> 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**

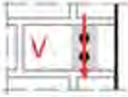
**Leistungen - Lochziegel Urbanbric**

Beschreibung des Steins, Rand- und Achsabstände, Gruppenfaktoren

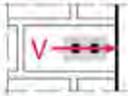
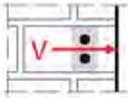
**Anhang C30**

**Steintyp: Lochziegel Urbanbric**

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

Anordnung		mit c [mm] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge		$c_{cr}$	560	$\alpha_{g,V,II}$	[-]
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$c_{cr}$	274	$\alpha_{g,V,I}$	

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

Anordnung		mit c [mm] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge		$c_{cr}$	560	$\alpha_{g,V,II}$	[-]
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$c_{cr}$	274	$\alpha_{g,V,I}$	

**Tabelle C77: 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
			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$
			[kN]			
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 9 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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
$h_{ef}$	$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$		
[mm]	[kN]			[kN]		
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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

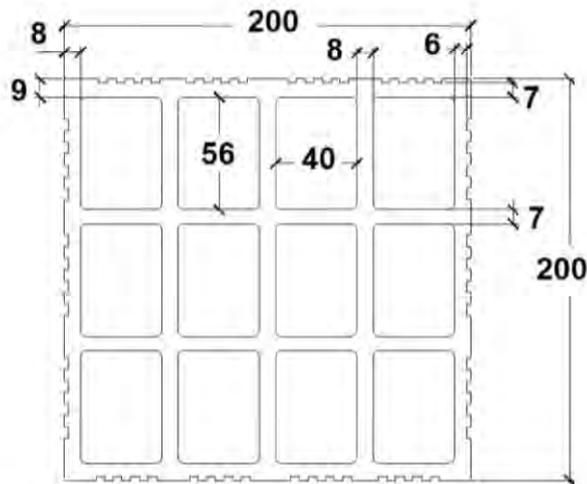
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C32

**Steintyp: Lochziegel Brique creuse C40**

**Tabelle C80: Beschreibung des Steins**

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



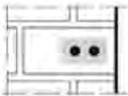
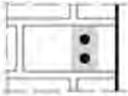
**Tabelle C81: Rand- und Achsabstände**

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

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

<sup>2)</sup> 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] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
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] $\geq$	mit s [mm] $\geq$		
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
			$N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$			$V_{Rk,b}^{2)3)}$
			[kN]			[kN]
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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				
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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 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]		
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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**

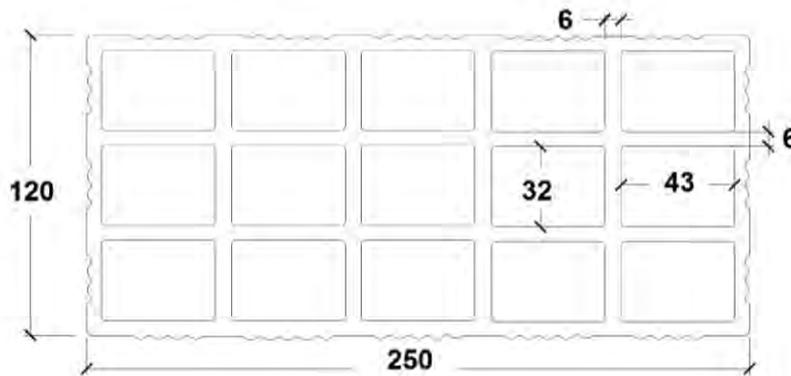
**Leistungen - Lochziegel Brique creuse C40**  
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

**Anhang C35**

**Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri**

**Tabelle C88: Beschreibung des Steins**

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

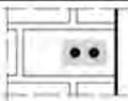
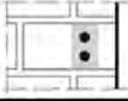


**Tabelle C89: Rand- und Achsabstände**

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

<sup>1)</sup> 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

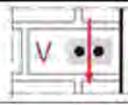
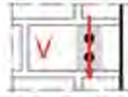
**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

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

**Anhang C36**

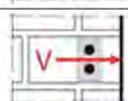
**Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri**

**Tabelle C91: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querdzugbelastung parallel zum freien Rand**

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

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

**Tabelle C92: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Querdzugbelastung senkrecht zum freien Rand**

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

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

**Tabelle C93: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querdzuglast**

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
		$h_{ef}$	$N_{RK,b} = N_{RK,p}$ <sup>1)</sup>			$V_{RK,b}$ <sup>4)</sup>
		[mm]	[kN]			[kN]
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2</math></b>						
M8	12x80	80	0,4	0,4	0,3	2,0 <sup>2)</sup> (0,9) <sup>3)</sup>
M8 / M10 / IG-M6	16x85	85				
	16x130	130				
M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10	20x85	85				
	20x130	130				
	20x200	200				

<sup>1)</sup> Werte gültig für  $c_{cr}$  und  $c_{min}$

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

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

<sup>4)</sup> 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 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 <sub>ef</sub>		N <sub>Rk,b</sub> = N <sub>Rk,p</sub> <sup>1)</sup>			V <sub>Rk,b</sub> <sup>4)</sup>	
[mm]		[kN]			[kN]	
<b>Druckfestigkeit f<sub>b</sub> ≥ 6 N/mm<sup>2</sup></b>						
M8	12x80	80	0,5	0,5	0,4	2,5 <sup>2)</sup> (1,2) <sup>3)</sup>
M8 / M10 / IG-M6	16x85	85				
	16x130	130				
M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10	20x85	85				
	20x130	130				
	20x200	200				
<b>Druckfestigkeit f<sub>b</sub> ≥ 8 N/mm<sup>2</sup></b>						
M8	12x80	80	0,6	0,6	0,5	3,0 <sup>2)</sup> (1,2) <sup>3)</sup>
M8 / M10 / IG-M6	16x85	85				
	16x130	130				
M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10	20x85	85				
	20x130	130				
	20x200	200				
<b>Druckfestigkeit f<sub>b</sub> ≥ 12 N/mm<sup>2</sup></b>						
M8	12x80	80	0,6	0,6	0,6	3,5 <sup>2)</sup> (1,5) <sup>3)</sup>
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<sub>cr</sub> und c<sub>min</sub>

2) Bemessung von V<sub>Rk,c</sub> siehe ETAG 029, Anhang C, außer für Querzugbelastung parallel zum freien Rand mit c ≥ 125 mm: V<sub>Rk,c,II</sub> = V<sub>Rk,b</sub>

3) Werte in Klammern V<sub>Rk,c</sub> = V<sub>Rk,b</sub> mit c<sub>min</sub>

4) Die Werte gelten für Stahl 5.6 oder höher. Für Stahl 4.6 und 4.8 ist V<sub>Rk,b</sub> mit 0,8 zu multiplizieren.

**Tabelle C95: Verschiebungen**

Ankergröße	Siebhülse	h <sub>ef</sub>	N	δ <sub>N</sub> / N	δ <sub>N0</sub>	δ <sub>N∞</sub>	V	δ <sub>V0</sub>	δ <sub>V∞</sub>
		[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**

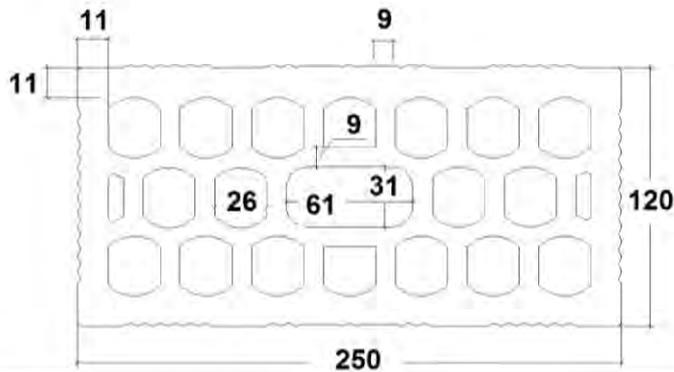
**Leistungen - Lochziegel Blocchi Leggeri**  
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

**Anhang C38**

**Steintyp: Lochziegel Doppio Uni**

**Tabelle C96: Beschreibung des Steins**

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



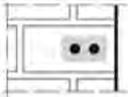
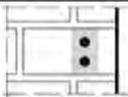
**Tabelle C97: Rand- und Achsabstände**

Ankergröße			Alle Größen
Randabstand	$c_{cr}$	[mm]	100 (120) <sup>1)</sup>
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ <sup>2)</sup>	[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

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85; VM-SH 20x130 und VM-SH 20x200

<sup>2)</sup> 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	$\alpha_{g,N,\perp}$		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] $\geq$	mit $s$ [mm] $\geq$		
II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge		$C_{cr}$	250	$\alpha_{g,V,II}$	[-]
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$C_{cr}$	120	$\alpha_{g,V,I}$	

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

Anordnung		mit $c$ [mm] $\geq$	mit $s$ [mm] $\geq$		
II: Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge		$C_{cr}$	250	$\alpha_{g,V,II}$	[-]
I: Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge		$C_{cr}$	120	$\alpha_{g,V,I}$	

**Tabelle C101: 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]
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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  $V_{Rk,b}$  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.

**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 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]		
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 16 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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				
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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				
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2</math></b>						
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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

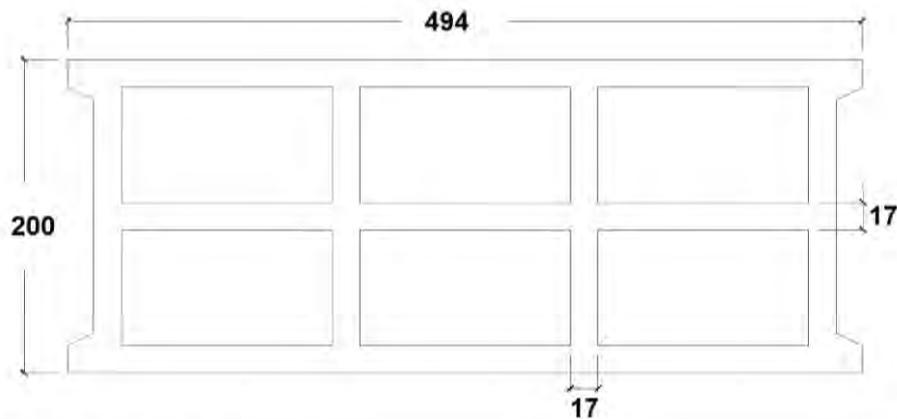
Charakteristische Werte der Tragfähigkeit, Verschiebungen

Anhang C41

**Steintyp: Lochstein aus Leichtbeton Bloc creux B40**

**Tabelle C104: Beschreibung des Steins**

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



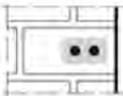
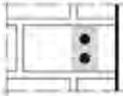
**Tabelle C105: Rand- und Achsabstände**

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

<sup>1)</sup> Werte in Klammern für VM-SH 20x85 und VM-SH 20x130

<sup>2)</sup> 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

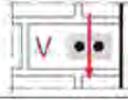
**Injektionssystem VMU plus für Mauerwerk**

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

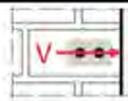
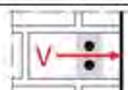
**Anhang C42**

**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]						
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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**

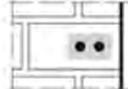
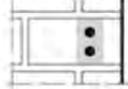
**Tabelle C111: Beschreibung des Steins**

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

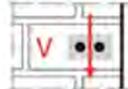
**Tabelle C112: Rand- und Achsabstände**

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

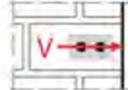
**Tabelle C113: Gruppenfaktor für Ankergruppen unter Zugbelastung**

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 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]									
<b>Druckfestigkeit <math>f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2</math></b>									
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	$\delta_N / N$	$\delta_{N0}$	$\delta_{N\infty}$	V	$\delta_{V0}$	$\delta_{V\infty}$
		[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**