

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0956**  
**vom 12. Mai 2026**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

Diese Europäische Technische Bewertung  
wird ausgestellt gemäß Artikel 95(4) der  
Verordnung (EU) Nr. 2024/3110, auf der  
Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP),  
EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Metall-Injektionsdübel zur Verankerung im Mauerwerk

Kyocera Fastening Solutions Denmark A/S  
Svendenbuen 2  
3230 Græsted  
DÄNEMARK

Plant 1

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

EAD 330076-01-0604

ETA-16/0956 vom 15. Dezember 2016

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 36 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110.



## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der "Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk" ist ein Verbunddübel (Injektionstyp), der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel ESI Xtreme Pro (XP) oder EVL Xtreme Pro (XP), einer Siebhülse und einer Gewindestange mit Sechskantmutter und Unterlegscheibe oder einer Innengewindeankerstange besteht. Die Stahlteile bestehen aus verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl.

Die Ankerstange wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesetzt und durch den Verbund 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 Angaben der Methoden ihrer Bewertung

#### 3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

| Wesentliches Merkmal                                                        | Leistung                              |
|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Charakteristischer Widerstand für statische und quasistatische Einwirkungen | Siehe Anhang B 5, B 6<br>C 1 bis C 56 |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Einwirkung  | Leistung nicht bewertet               |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal                                                                                    | Leistung                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brandverhalten                                                                                          | Klasse A1                                                                                                 |
| Feuerwiderstand unter Zug- und Querbeanspruchung mit und ohne Hebelarm. Minimale Achs- und Randabstände | Siehe Anhang C2, C7, C8,<br>C13, C14, C17, C18, C19,<br>C20, C37, C38, C43, C44,<br>C45, C46, C51 und C52 |

#### 3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

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

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330076-01-0604 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/177/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

Ausgestellt in Berlin am 12. Mai 2026 vom Deutschen Institut für Bautechnik

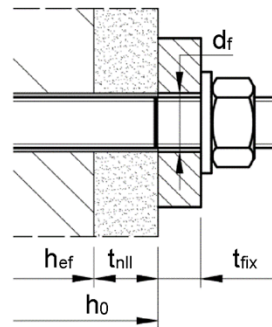
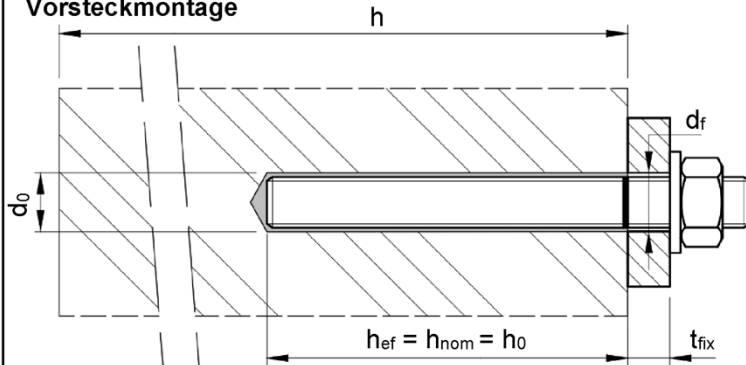
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

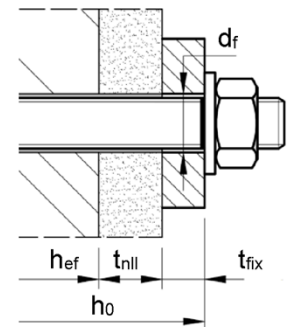
## Einbauzustand im Vollstein mit und ohne nicht-tragende Schicht

Gewindestange M8 bis M16 / Innengewindestange IG-M6 bis IG-M10 ohne Siebhülse

Vorsteckmontage

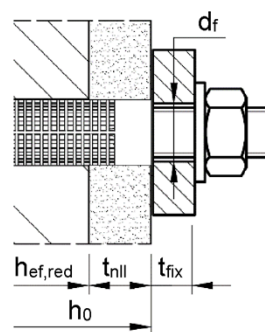
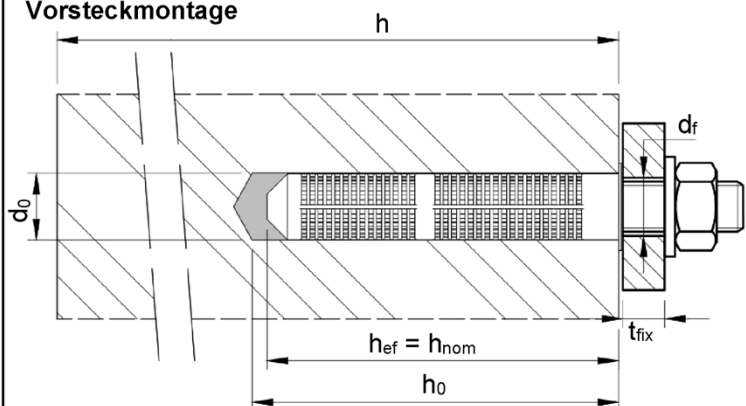


Durchsteckmontage

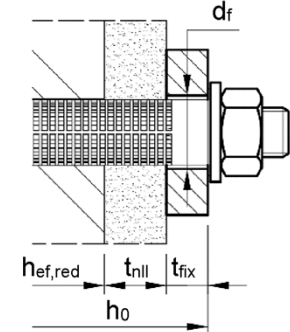


Gewindestange M8 bis M16 / Innengewindestange IG-M6 bis IG-M10 mit Siebhülse

Vorsteckmontage



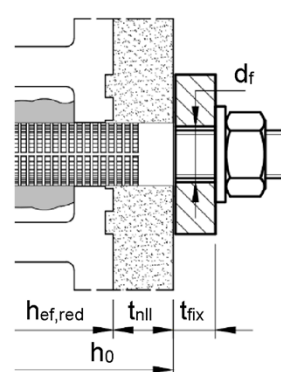
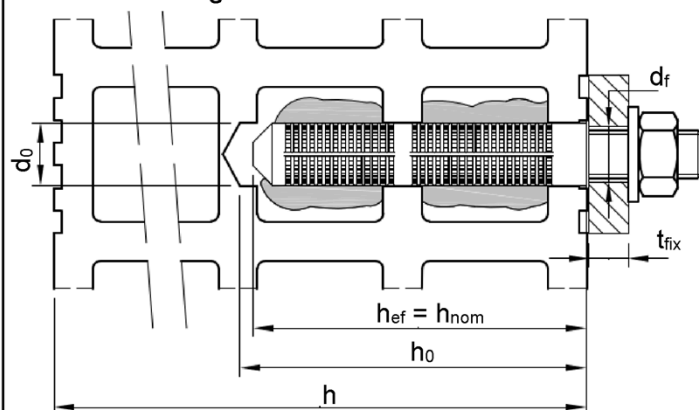
Durchsteckmontage



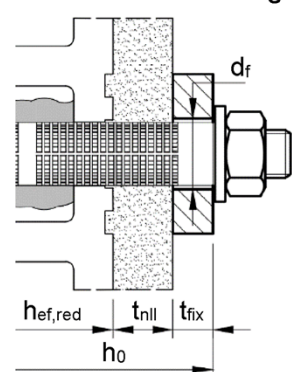
## Einbauzustand im Lochstein mit und ohne nicht-tragende Schicht

Gewindestange M8 bis M16 / Innengewindestange IG-M6 bis IG-M10 mit Siebhülse

Vorsteckmontage



Durchsteckmontage



Bei Durchsteckmontage muss der Ringspalt zwischen Stab und Befestigung mit Mörtel ausgefüllt werden.

$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe

$h_{nom}$  = Gesamtverankerungstiefe

$h_0$  = Bohrlochtiefe

$h$  = Bauteildicke

$d_0$  = Bohrennennendurchmesser

$d_f$  = Durchmesser Durchgangsloch

$t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils

$t_{nl}$  = Dicke der nicht-tragenden Schicht

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

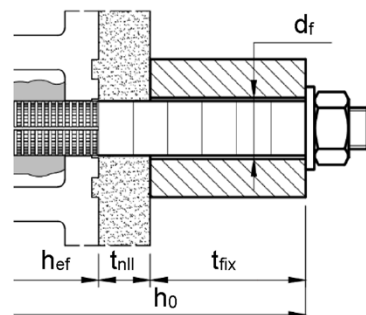
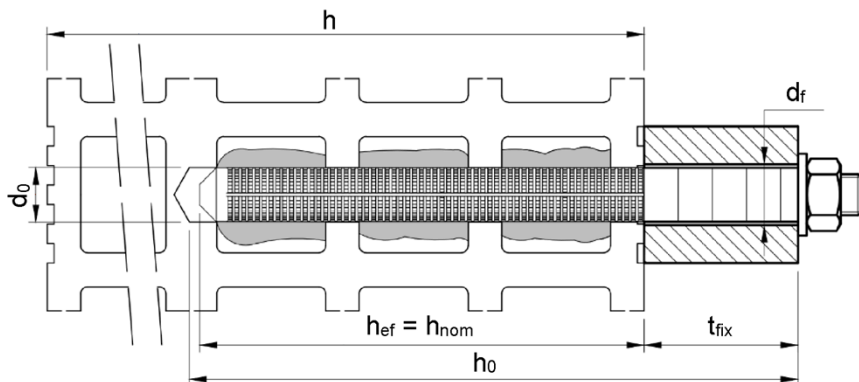
Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A 1

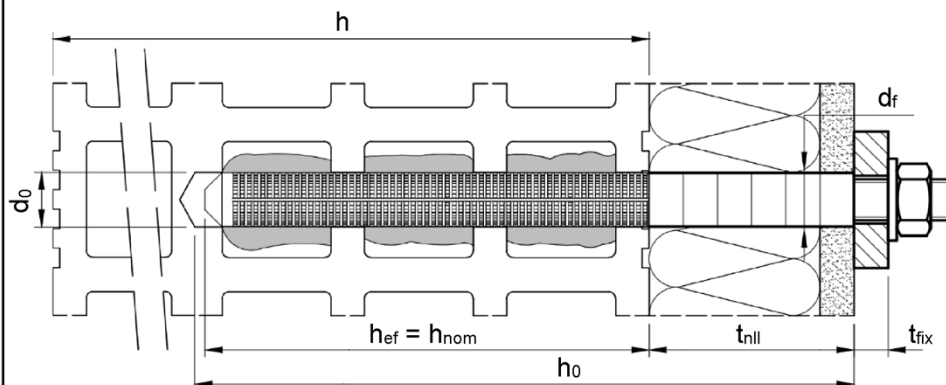
## Einbauzustand im Lochstein mit und ohne nicht-tragende Schicht und / oder Wärmeisolierung

Gewindestange M8 bis M10 / Innengewindestange IG-M6 mit Siebhülse SH 16x130/330

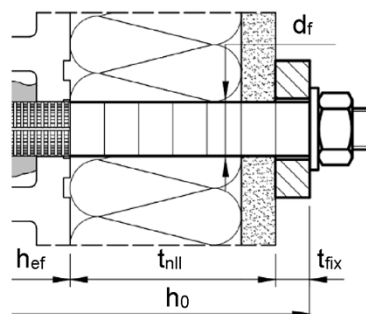
Durchsteckmontage



Vorsteckmontage



Durchsteckmontage



$h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe  
 $h_{nom}$  = Gesamtverankerungstiefe  
 $h_0$  = Bohrlochtiefe  
 $h$  = Bauteildicke

$d_0$  = Bohrerennendurchmesser  
 $d_f$  = Durchmesser Durchgangsloch  
 $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils  
 $t_{nil}$  = Dicke der nicht-tragenden Schicht

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

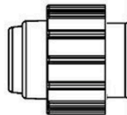
Produktbeschreibung  
Einbauzustand

Anhang A 2

## Kartuschensystem

### Koaxial Kartusche:

150 ml, 160ml, 280 ml,  
300 ml bis 333 ml und  
380 ml bis 420 ml



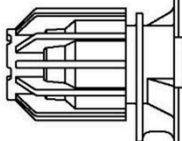
#### Aufdruck:

#### ESI Xtreme Pro (XP) oder EVL Xtreme Pro (XP)

Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise, Haltbarkeit,  
Chargennummer, Herstellerangaben, Mengenangabe

### Side-by-Side Kartusche:

235 ml, 345 ml bis 360 ml  
und 825 ml



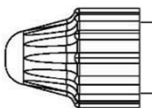
#### Aufdruck:

#### ESI Xtreme Pro (XP) oder EVL Xtreme Pro (XP)

Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise, Haltbarkeit,  
Chargennummer, Herstellerangaben, Mengenangabe

### Schlauchfolien Kartusche:

165 ml und 300 ml

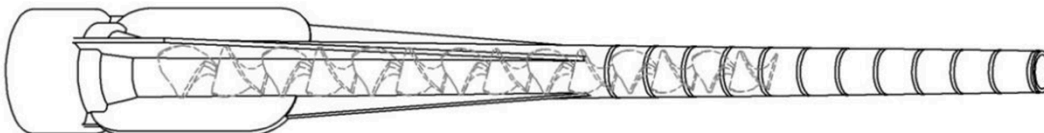


#### Aufdruck:

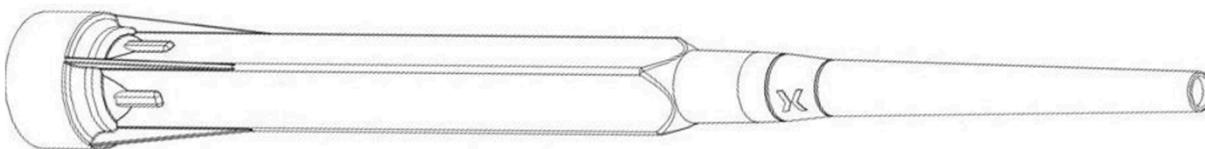
#### ESI Xtreme Pro (XP) oder EVL Xtreme Pro (XP)

Verarbeitungs- und Sicherheitshinweise, Haltbarkeit,  
Chargennummer, Herstellerangaben, Mengenangabe

## Statikmischer CRW 14W



## Statikmischer PM-19E



## Mischerverlängerung VL



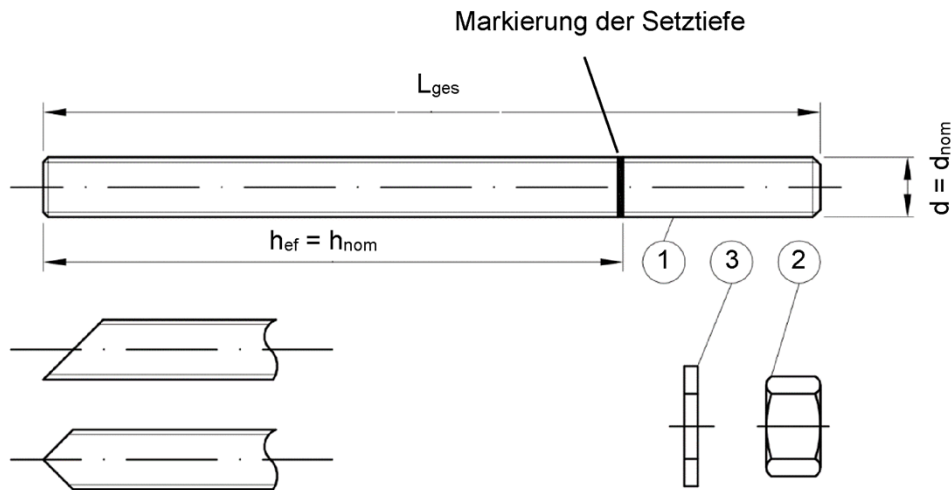
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

### Produktbeschreibung

Injektionssystem

Anhang A 3

## Gewindestange M8 bis M16 mit Unterlegscheibe und Sechskanutmutter

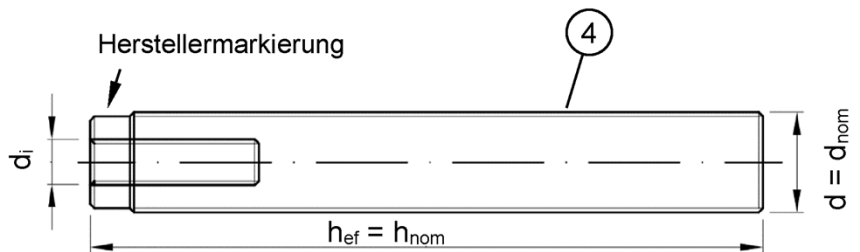
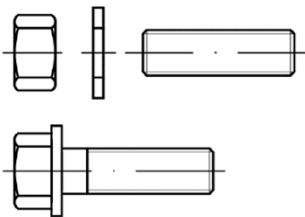


Handelsübliche Gewindestange mit:

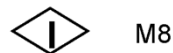
- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Das Dokument ist zu speichern.
- Markierung der Setztiefe

## Innengewindeankerstange IG-M6 bis IG-M10

Ankerstange oder Schraube



Markierung: z.B.



M8



Kennzeichnung Innengewinde (Optional)

Werkzeichen

M8

Gewindegröße (Innengewinde)

A4

zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl

HCR

zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

-8

zusätzliche Kennung für Festigkeitsklasse 8.8

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Produktbeschreibung**  
Gewindestange und Innengewindestange

**Anhang A 4**

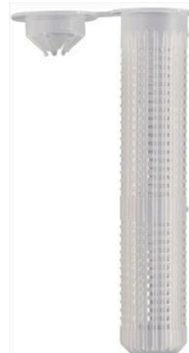
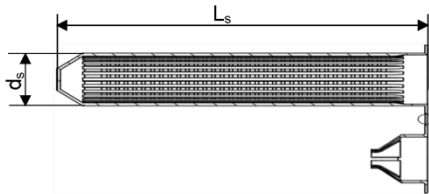


**Tabelle A1: Werkstoffe**

| Teil                                                                                                                                                                                                                 | Benennung                             | Werkstoff                                                                                                                                                 |     |                                            |                                |              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------------------------------------------|--------------------------------|--------------|
| <b>Stahlteile aus verzinktem Stahl</b> (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2017)                                                                                                                            |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| - galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 4042:2022 oder                                                                                                                                               |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| - feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 1461:2022 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| - diffusionsverzinkt $\geq 45 \mu\text{m}$ gemäß EN ISO 17668:2016                                                                                                                                                   |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| 1                                                                                                                                                                                                                    | Gewindestange                         | Festigkeitsklasse                                                                                                                                         |     | Charakteristische Zugfestigkeit            | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       | gemäß<br>EN ISO 898-1:2013                                                                                                                                | 4.6 | $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 240 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 4.8 | $f_{uk} = 400 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 320 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 5.6 | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 300 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 5.8 | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 8.8 | $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
| 2                                                                                                                                                                                                                    | Sechskantmutter                       | gemäß<br>EN ISO 898-2:2022                                                                                                                                | 4   | für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8 |                                |              |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 5   | für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8 |                                |              |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 8   | für Gewindestangen der Klasse 8.8          |                                |              |
| 3                                                                                                                                                                                                                    | Unterlegscheibe                       | Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt<br>(z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder<br>EN ISO 7094:2000) |     |                                            |                                |              |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | Innengewindeankerstange <sup>2)</sup> | Festigkeitsklasse                                                                                                                                         |     | Charakteristische Zugfestigkeit            | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       | gemäß<br>EN ISO 898-1:2013                                                                                                                                | 5.8 | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 8.8 | $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 640 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
| <b>Nichtrostender Stahl A2</b> (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2023)                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| <b>Nichtrostender Stahl A4</b> (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2023)                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| <b>Hochkorrosionsbeständiger Stahl</b> (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2023)                                                                                                                        |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| 1                                                                                                                                                                                                                    | Gewindestange <sup>1)</sup>           | Festigkeitsklasse                                                                                                                                         |     | Charakteristische Zugfestigkeit            | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       | gemäß<br>EN ISO 3506-1:2020                                                                                                                               | 50  | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 70  | $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 80  | $f_{uk} = 800 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 600 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
| 2                                                                                                                                                                                                                    | Sechskantmutter <sup>1)</sup>         | gemäß<br>EN ISO 3506-1:2020                                                                                                                               | 50  | für Gewindestangen der Klasse 50           |                                |              |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 70  | für Gewindestangen der Klasse 70           |                                |              |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 80  | für Gewindestangen der Klasse 80           |                                |              |
| 3                                                                                                                                                                                                                    | Unterlegscheibe                       | Nichtrostender Stahl A2, A4 or HCR<br>(z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder<br>EN ISO 7094:2000)                                |     |                                            |                                |              |
| 4                                                                                                                                                                                                                    | Innengewindeankerstange <sup>2)</sup> | Festigkeitsklasse                                                                                                                                         |     | Charakteristische Zugfestigkeit            | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       | gemäß<br>EN ISO 3506-1:2020                                                                                                                               | 50  | $f_{uk} = 500 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 210 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           | 70  | $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$              | $f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$  | $A_5 > 8\%$  |
| 1) Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| 2) Bei Verwendung von Innengewindestangen müssen Schrauben und Gewindestangen (inkl. Mutter und Unterlegscheibe) mindestens dem Werkstoff und der Festigkeitsklasse der verwendeten Innengewindestangen entsprechen. |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| <b>Kunststoffsiebhülse</b>                                                                                                                                                                                           |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| Siebhülse SH                                                                                                                                                                                                         |                                       |                                                                                                                                                           |     | Polypropylen (PP)                          |                                |              |
|                                                                                                                                                                                                                      |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |
| <b>Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk</b>                                                                                                                                       |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            | <b>Anhang A 5</b>              |              |
| <b>Produktbeschreibung</b><br>Werkstoffe                                                                                                                                                                             |                                       |                                                                                                                                                           |     |                                            |                                |              |

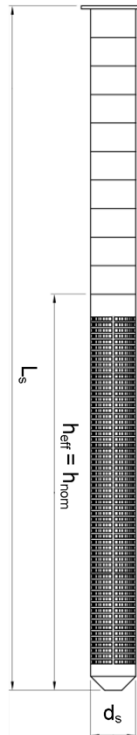
**Tabelle A2: Siebhülse**

SH 12x80  
SH 16x85  
SH 20x85

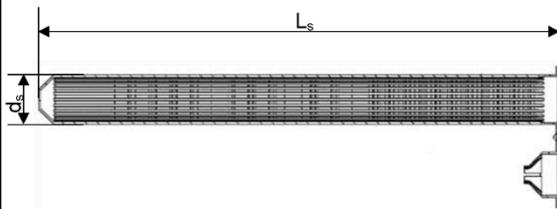


SH 16x130 / 330

Zur Montage durch  
bis zu 20 cm  
Wärmedämmung  
oder zur  
Durchsteckmontage



SH 16x130  
SH 20x130  
SH 20x200



**Tabelle A3: Abmessungen Siebhülse**

| Siebhülse                     |            |            |                    |
|-------------------------------|------------|------------|--------------------|
| Größe<br>[mm]                 | ds<br>[mm] | Ls<br>[mm] | hef = hnom<br>[mm] |
| SH 12x80                      | 12         | 80         | 80                 |
| SH 16x85                      | 16         | 85         | 85                 |
| SH 16x130                     | 16         | 130        | 130                |
| SH 16x130 / 330 <sup>1)</sup> | 16         | 330        | 130                |
| SH 20x85                      | 20         | 85         | 85                 |
| SH 20x130                     | 20         | 130        | 130                |
| SH 20x200                     | 20         | 200        | 200                |

<sup>1)</sup> In den Anhängen C 4 – C 56 ist diese Siebhülse mit der SH 16x130 abgedeckt

**Tabelle A4: Stahlteile**

| Ankerstange          |                  |            |                                                 |
|----------------------|------------------|------------|-------------------------------------------------|
| Größe<br>[mm]        | d = dnom<br>[mm] | di<br>[mm] | lges<br>[mm]                                    |
| IG-M6 <sup>1)</sup>  | 10               | 6          | Mit Siebhülse: hef - 5mm<br>Ohne Siebhülse: hef |
| IG-M8 <sup>1)</sup>  | 12               | 8          |                                                 |
| IG-M10 <sup>1)</sup> | 16               | 10         |                                                 |
| M8                   | 8                | -          | hef + tfix + 9,5                                |
| M10                  | 10               | -          | hef + tfix + 11,5                               |
| M12                  | 12               | -          | hef + tfix + 17,5                               |
| M16                  | 16               | -          | hef + tfix + 20,0                               |

<sup>1)</sup> Innengewindestange mit metrischem Außengewinde

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

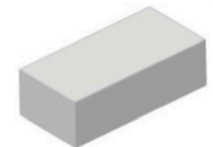
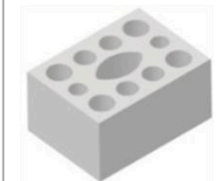
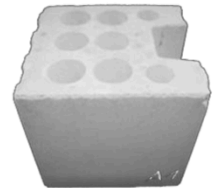
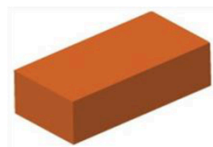
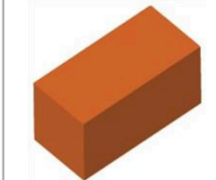
**Produktbeschreibung**  
Siebhülse und Stahlteile

**Anhang A 6**



| Spezifizierung des Verwendungszwecks                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Beanspruchung der Verankerung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Statische und quasi-statische Lasten, Brandeinwirkung unter Zug- und Querbeanspruchung M8 bis M16, IG-M6 bis IG-M10 (mit und ohne Siebhülse)                                                                                                                                                                                                                                  |                    |
| Verankerungsgrund                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Gruppe Mauerwerk b: Vollsteine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Anhang B 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Gruppe Mauerwerk c: Loch- und Hohlsteine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Anhang B 2 bis B 4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Gruppe Mauerwerk d: Porenbeton                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Anhang B 2         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mörtelfestigkeitsklasse des Mauerwerks mindestens M2,5 nach EN 998-2:2016. Bei anderen Steinen im Vollsteinmauerwerk, Lochsteinmauerwerk oder Porenbeton darf die charakteristische Tragfähigkeit des Dübels durch Test auf der Baustelle entsprechend EOTA TR 053, Fassung July 2022 unter Berücksichtigung des $\beta$ -Faktors von Anhang C1, Tabelle C1 ermittelt werden. |                    |
| Bohrlocherstellung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Siehe Anlage C 4 – C 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |
| Nutzungsbedingungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Bedingung d/d: Installation und Verwendung in trockenem Mauerwerk<br>Bedingung w/w: Installation und Verwendung in trockenem oder nassem Mauerwerk (inkl. w/d Installation im nassem Mauerwerk und Verwendung im trockenem Mauerwerk)                                                                                                                                         |                    |
| Temperaturbereich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | T <sub>a</sub> : - 40°C bis +40°C<br>(max. Kurzzeittemperatur +40°C und max. Langzeittemperatur +24°C)<br>T <sub>b</sub> : - 40°C bis +80°C<br>(max. Kurzzeittemperatur +80°C und max. Langzeittemperatur +50°C)<br>T <sub>a</sub> : - 40°C bis +120°C<br>(max. Kurzzeittemperatur +120°C und max. Langzeittemperatur +72°C)                                                  |                    |
| Bemerkung: Der charakterische Widerstand für Vollsteine und Porenbeton gilt auch für größere Steindurchmesser und höhere Steindruckfestigkeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| <b>Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).</li><li>- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 entsprechend den Korrosionsbeständigkeitsklassen nach Tabelle A1 (nichtrostende und hochkorrosionsbeständige Stähle)</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| <b>Bemessung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Unter Berücksichtigung des Mauerwerks im Verankerungsbereich, der zu verankernden Lasten und der Weiterleitung der Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben.</li><li>- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt, gemäß EOTA TR 054, Fassung Dezember 2023, unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Mauerwerksbaus erfahrenen Ingenieurs.</li><li>- Gültig für alle Steine, falls keine anderen Werte spezifiziert sind:<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>N_{RK} = N_{RK,b} = N_{RK,p} = N_{RK,b,c} = N_{RK,p,c}</math></li><li>• <math>V_{RK} = V_{RK,b} = V_{RK,c,II} = V_{RK,c,\perp}</math></li></ul></li><li>- Für die Berechnung für das Herausziehen eines Steines unter Zugbeanspruchung <math>N_{RK,pb}</math> oder das Herausdrücken eines Steines unter Querbeanspruchung <math>V_{RK,pb}</math> siehe EOTA Technical Report TR 054, Fassung Dezember 2023.</li><li>- <math>N_{RK,s}</math>, <math>V_{RK,s}</math> und <math>M^0_{RK,s}</math> siehe Anhang C 1 – C 2.</li><li>- Bei Anwendungen mit Siebhülse mit Bohrlochdurchmessern <math>\leq 15\text{mm}</math>, installiert in nichtgefüllte Fugen:<ul style="list-style-type: none"><li>• <math>N_{RK,p,j} = 0,18 \cdot N_{RK,p}</math> und <math>N_{RK,b,j} = 0,18 \cdot N_{RK,b}</math> (<math>N_{RK,p} = N_{RK,b}</math> siehe Anhang C 4 bis C 56)</li><li>• <math>V_{RK,c,j} = 0,15 \cdot V_{RK,c}</math> und <math>V_{RK,b,j} = 0,15 \cdot V_{RK,b}</math> (<math>V_{RK,b}</math> siehe Anhang C 4 bis C 56; <math>V_{RK,c}</math> siehe Anhang C 3)</li></ul></li><li>- Anwendung ohne Siebhülse installiert in nichtgefüllte Fugen, sind nicht erlaubt.</li></ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| <b>Einbau:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Der Einbau der Verankerung muss von entsprechend qualifiziertem Personal und unter der Aufsicht der für die technischen Belange der Baustelle zuständigen Person durchgeführt werden.</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Anhang B 1         |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |

**Tabelle B1: Übersicht der Mauersteine und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen (Gewindestange und Siebhülse)**

| Bezeichnung<br>Rohdichte<br>[kg/dm³]<br>Abmessungen<br>LxBxH [mm]<br>Anhang                   | Foto                                                                                | Ankerstange                   | Siebhülse                                             | Bezeichnung<br>Rohdichte<br>[kg/dm³]<br>Abmessungen<br>LxBxH [mm]<br>Anhang | Foto                                                                                  | Ankerstange                   | Siebhülse                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Porenbeton gemäß<br>EN 771-4:2011+A1:2015                                                     |                                                                                     |                               |                                                       | Leichtbetonvollstein gemäß<br>EN 771-3:2011+A1:2015                         |                                                                                       |                               |                                                       |
| AAC<br>ρ = 0,35 - 0,60<br>≥ 499x240x249<br><br>Tabelle<br>C4 – C10                            |    | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | VBL<br>ρ ≥ 0,6<br>≥ 240x300x113<br><br>Tabelle<br>C 187- C193               |    | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 |
| Leichtbetonlochsteine gemäß EN 771-3:2011+A1:2015                                             |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                             |                                                                                       |                               |                                                       |
| HBL 16DF<br>ρ ≥ 1,0<br>500x250x240<br><br>Tabelle<br>C172– C179                               |   | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200          | Bloc creux B40<br>ρ ≥ 0,8<br>495x195x190<br>Tabelle<br>C180 – C186          |   | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 16x130<br>20x130                                      |
| Kalksandsteine gemäß EN 771-2:2011+A1:2015                                                    |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                             |                                                                                       |                               |                                                       |
| KS<br>ρ ≥ 2,0<br>≥ 240x115x71<br><br>Tabelle<br>C11 – C18                                     |  | M8 – M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | KSL-3DF<br>ρ ≥ 1,4<br>240x175x113<br><br>Tabelle<br>C19 – C25               |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130                    |
| KSL-8DF<br>ρ ≥ 1,4<br>248x240x238<br><br>Tabelle<br>C26 – C32                                 |  | M8-M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10   | 16x130<br>20x130<br>20x200                            | KSL-12DF<br>ρ ≥ 1,4<br>498x175x238<br><br>Tabelle<br>C33 – C40              |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 16x130<br>20x130                                      |
| Vollziegel gemäß EN 771-1:2011+A1:2015                                                        |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                             |                                                                                       |                               |                                                       |
| Mz-1DF<br>ρ ≥ 2,0<br>≥ 240x115x55<br><br>Tabelle<br>C41 – C47                                 |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | Mz – 2 DF<br>ρ ≥ 2,0<br>≥ 240x115x113<br><br>Tabelle<br>C48 – C55           |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 |
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk                       |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                             | Anhang B 2                                                                            |                               |                                                       |
| Verwendungszweck<br>Steintypen und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                             |                                                                                       |                               |                                                       |

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

| Bezeichnung<br>Rohdichte<br>[kg/dm³]<br>Abmessungen<br>LxBxH [mm]<br>Anhang                   | Foto                                                                                | Ankerstange                   | Siebhülse                                             | Bezeichnung<br>Rohdichte<br>[kg/dm³]<br>Abmessungen<br>LxBxH [mm]<br>Anhang     | Foto                                                                                  | Ankerstange                   | Siebhülse                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Lochziegel gemäß EN 771-1:2011+A1:2015                                                        |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                                 |                                                                                       |                               |                                                       |
| HLz-10DF<br>ρ ≥ 1,25<br>300x240x249<br><br>Tabelle<br>C56 – C63                               |    | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | Porotherm<br>Homebric<br>ρ ≥ 0,7<br>500x200x299<br><br>Tabelle<br>C64 – C70     |    | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           |
| BGV Thermo<br>ρ ≥ 0,6<br>500x200x314<br><br>Tabelle<br>C71 – C77                              |   | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           | Brique creuse C40<br>ρ ≥ 0,7<br>500x200x200<br><br>Tabelle<br>C92 – C98         |   | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           |
| Calibric R+<br>ρ ≥ 0,6<br>500x200x314<br><br>Tabelle<br>C78 – C84                             |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           | Blocchi Leggeri<br>ρ ≥ 0,6<br>250x120x250<br><br>Tabelle<br>C99 – C105          |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           |
| Urbanbric<br>ρ ≥ 0,7<br>560x200x274<br><br>Tabelle<br>C85 – C91                               |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           | Doppio Uni<br>ρ ≥ 0,9<br>250x120x120<br><br>Tabelle<br>C106 – C112              |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130           |
| Lochziegel mit Wärmedämmung gemäß EN 771-1:2011+A1:2015                                       |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                                 |                                                                                       |                               |                                                       |
| Coriso WS07<br>ρ ≥ 0,55<br>248x365x249<br>Mineralwolle<br><br>Tabelle<br>C113 – C119          |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | T8P<br>ρ ≥ 0,56<br>248x365x249<br>Perlite<br><br>Tabelle<br>C128 – C134         |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 |
| T7MW<br>ρ ≥ 0,59<br>248x365x249<br>Mineralwolle<br><br>Tabelle<br>C120 – C127                 |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | MZ90-G<br>ρ ≥ 0,68<br>248x365x249<br>Mineralwolle<br><br>Tabelle<br>C135 – C141 |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 |
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk                       |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                                 | Anhang B 3                                                                            |                               |                                                       |
| Verwendungszweck<br>Steintypen und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen |                                                                                     |                               |                                                       |                                                                                 |                                                                                       |                               |                                                       |



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

| Bezeichnung<br>Rohdichte<br>[kg/dm³]<br>Abmessungen<br>LxBxH [mm]<br>Anhang                   | Foto                                                                               | Ankerstange                   | Siebhülse                                             | Bezeichnung<br>Rohdichte<br>[kg/dm³]<br>Abmessungen<br>LxBxH [mm]<br>Anhang             | Foto                                                                                 | Ankerstange                   | Siebhülse                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Lochziegel mit Wärmedämmung gemäß EN 771-1:2011+A1:2015                                       |                                                                                    |                               |                                                       |                                                                                         |                                                                                      |                               |                                                       |
| Poroton FZ7,5<br>ρ ≥ 0,90<br>248x365x249<br>Mineralwolle<br><br>Tabelle<br>C142 – C149        |   | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | Poroton FZ9<br>ρ ≥ 0,90<br>248x365x249<br>Mineralwolle<br><br>Tabelle<br>C150 – C157    |   | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 |
| Poroton S9<br>ρ ≥ 0,85<br>248x365x249<br>Perlite<br><br>Tabelle<br>C158 – C164                |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 | Thermopor TV8+<br>ρ ≥ 0,70<br>248x365x249<br>Mineralwolle<br><br>Tabelle<br>C165 – C171 |  | M8 - M16<br>IG-M6 -<br>IG-M10 | 12x80<br>16x85<br>16x130<br>20x85<br>20x130<br>20x200 |
|                                                                                               |                                                                                    |                               |                                                       |                                                                                         |                                                                                      |                               |                                                       |
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk                       |                                                                                    |                               |                                                       |                                                                                         | Anhang B 4                                                                           |                               |                                                       |
| Verwendungszweck<br>Steintypen und Eigenschaften mit den entsprechenden Befestigungselementen |                                                                                    |                               |                                                       |                                                                                         |                                                                                      |                               |                                                       |

**Tabelle B2: Montagekennwerte für Porenbeton AAC und Vollstein (ohne Siebhülse) bei Vor- und Durchsteckmontage**

| Ankergröße                                 |                   |                   | M8   | M10                                              | IG-M6 | M12 | IG-M8 | M16 | IG-M10 |    |
|--------------------------------------------|-------------------|-------------------|------|--------------------------------------------------|-------|-----|-------|-----|--------|----|
| Bohrernennendurchmesser                    |                   | d <sub>0</sub>    | [mm] | 10                                               | 12    |     | 14    |     | 18     |    |
| Bohrlochtiefe im Mauerwerk                 |                   | h <sub>0</sub>    | [mm] | h <sub>ef</sub> + t <sub>fix</sub> <sup>1)</sup> |       |     |       |     |        |    |
| Effektive Verankerungstiefe                |                   | h <sub>ef</sub>   | [mm] | 80                                               | ≥90   |     | ≥100  |     | ≥100   |    |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | Vorsteckmontage   | d <sub>f</sub> ≤  | [mm] | 9                                                | 12    | 7   | 14    | 9   | 18     | 12 |
|                                            | Durchsteckmontage | d <sub>f</sub> ≤  | [mm] | 12                                               | 14    | 14  | 16    | 16  | 20     | 20 |
| Maximales Montagedrehmoment                |                   | T <sub>inst</sub> | [Nm] | Siehe Anlagen C 4 – C 56                         |       |     |       |     |        |    |
| Mindestdicke des Bauteils                  |                   | h <sub>min</sub>  | [mm] | h <sub>ef</sub> + 30                             |       |     |       |     |        |    |
| Minimaler Achsabstand                      |                   | s <sub>min</sub>  | [mm] | Siehe Anlagen C 4 – C 56                         |       |     |       |     |        |    |
| Minimaler Randabstand                      |                   | c <sub>min</sub>  | [mm] |                                                  |       |     |       |     |        |    |

1) Bei der Durchsteckmontage  $t_{fix}$  berücksichtigen.

**Tabelle B3: Montagekennwerte im Voll- und Lochstein (mit Siebhülse) bei Vorsteckmontage**

| Ankergröße                                 |                   |      | M8                       | M8 / M10 / IG-M6              |        |            | M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10                    |        |        |
|--------------------------------------------|-------------------|------|--------------------------|-------------------------------|--------|------------|-----------------------------------------------|--------|--------|
| Siebhülse SH                               |                   |      | 12x80                    | 16x85                         | 16x130 | 16x130/330 | 20x85                                         | 20x130 | 20x200 |
| Bohrernennendurchmesser                    | d <sub>0</sub>    | [mm] | 12                       | 16                            | 16     | 16         | 20                                            | 20     | 20     |
| Bohrlochtiefe im Mauerwerk                 | h <sub>0</sub>    | [mm] | 85                       | 90                            | 135    | 330        | 90                                            | 135    | 205    |
| Effektive Verankerungstiefe                | h <sub>ef</sub>   | [mm] | 80                       | 85                            | 130    | 130        | 85                                            | 130    | 200    |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | d <sub>f</sub> ≤  | [mm] | 9                        | 7 (IG-M6) / 9 (M8) / 12 (M10) |        |            | 9 (IG-M8) / 12 (IG-M10) / 14 (M12) / 18 (M16) |        |        |
| Maximales Montagedrehmoment                | T <sub>inst</sub> | [Nm] | Siehe Anlagen C 4 – C 56 |                               |        |            |                                               |        |        |
| Mindestdicke des Bauteils                  | h <sub>min</sub>  | [mm] | 115                      | 115                           | 195    | 195        | 115                                           | 195    | 240    |
| Minimaler Achsabstand                      | s <sub>min</sub>  | [mm] | Siehe Anlagen C 4 – C 56 |                               |        |            |                                               |        |        |
| Minimaler Randabstand                      | c <sub>min</sub>  | [mm] |                          |                               |        |            |                                               |        |        |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

Anhang B 5

**Tabelle B4: Montagekennwerte im Voll- und Lochstein (mit Siebhülse) bei Vorsteckmontage durch nichttragende Schichten und/oder Durchsteckmontage**

| Ankergröße                                       |                        |                      |      | M8 / M10 /<br>IG-M6                                                       |            | M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                    |           |
|--------------------------------------------------|------------------------|----------------------|------|---------------------------------------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------|-----------|
| Siebhülse SH                                     |                        |                      |      | 16x130                                                                    | 16x130/330 | 20x130                                           | 20x200    |
| Bohrerinnenndurchmesser                          |                        | d <sub>0</sub>       | [mm] | 16                                                                        | 16         | 20                                               | 20        |
| Bohrlochtiefe im Mauerwerk                       |                        | h <sub>0</sub>       | [mm] | h <sub>ef</sub> + 5mm + t <sub>nll</sub> + t <sub>fix</sub> <sup>1)</sup> |            |                                                  |           |
| Effektive<br>Verankerungstiefe                   | Vorsteck-<br>montage   | h <sub>ef</sub>      | [mm] | 130                                                                       | 130        | 130                                              | 200       |
|                                                  | Durchsteck-<br>montage | h <sub>ef</sub>      | [mm] | 85                                                                        | 130        | 85                                               | 85        |
| Maximale Dicke der nicht-<br>tragenden Schicht   |                        | max t <sub>nll</sub> | [mm] | 45                                                                        | 200        | 45                                               | 115       |
| Durchgangsloch im<br>anzuschließenden<br>Bauteil | Vorsteck-<br>montage   | d <sub>f</sub> ≤     | [mm] | 7 (IG-M6) /<br>9 (M8) / 12 (M10)                                          |            | 9 (IG-M8) / 12 (IG-M10) /<br>14 (M12) / 18 (M16) |           |
|                                                  | Durchsteck-<br>montage | d <sub>f</sub> ≤     | [mm] | 18                                                                        |            | 22                                               |           |
| Maximales Montagedrehmoment                      |                        | T <sub>inst</sub>    | [Nm] | Siehe Anlagen C 4 – C 56                                                  |            |                                                  |           |
| Mindestdicke des Bauteils                        |                        | h <sub>min</sub>     | [mm] | 195 (115)                                                                 | 195        | 195 (115)                                        | 240 (115) |
| Minimaler Achsabstand                            |                        | s <sub>min</sub>     | [mm] | Siehe Anlagen C 4 – C 56                                                  |            |                                                  |           |
| Minimaler Randabstand                            |                        | c <sub>min</sub>     | [mm] |                                                                           |            |                                                  |           |

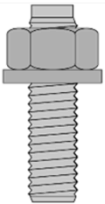
1) Bei nichttragenden Schichten und/oder Durchsteckmontage  $t_{fix}$  und/oder  $t_{nll}$  berücksichtigen.

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

Anhang B 6

**Tabelle B5: Parameter für Reinigungs- und Setzzubehör**

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------|
|  |  |  |  |      |                                               |
| <b>Gewindestange</b>                                                              | <b>Siebhülse</b>                                                                  | <b>d<sub>0</sub><br/>Bohrer - Ø<br/>HD, CA</b>                                    | <b>d<sub>b</sub><br/>Bürsten - Ø</b>                                               |      | <b>d<sub>b,min</sub><br/>min. Bürsten - Ø</b> |
| [mm]                                                                              |                                                                                   | [mm]                                                                              |                                                                                    | [mm] | [mm]                                          |
| <b>Porenbeton und Vollstein (ohne Siebhülse)</b>                                  |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |
| M8                                                                                | -                                                                                 | 10                                                                                | RBT10                                                                              | 12   | 10,5                                          |
| M10                                                                               | -                                                                                 | 12                                                                                | RBT12                                                                              | 14   | 12,5                                          |
| M12                                                                               | -                                                                                 | 14                                                                                | RBT14                                                                              | 16   | 14,5                                          |
| M16                                                                               | -                                                                                 | 18                                                                                | RBT18                                                                              | 20   | 18,5                                          |
| <b>Vollstein und Lochstein (mit Siebhülse)</b>                                    |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |
| M8                                                                                | SH 12x80                                                                          | 12                                                                                | RBT12                                                                              | 14   | 12,5                                          |
| M8 / M10 / IG-M6                                                                  | SH 16x85                                                                          | 16                                                                                | RBT16                                                                              | 18   | 16,5                                          |
|                                                                                   | SH 16x130                                                                         |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |
|                                                                                   | SH 16x130/330                                                                     |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                                     | SH 20x85                                                                          | 20                                                                                | RBT20                                                                              | 22   | 20,5                                          |
|                                                                                   | SH 20x130                                                                         |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |
|                                                                                   | SH 20x200                                                                         |                                                                                   |                                                                                    |      |                                               |

**Reinigungs- und Installationszubehör**

**Handpumpe**

(Volumen ≥ 750 ml)



**Druckluftpistole**

(min 6 bar)



**Bürste RBT**



**Bürstenverlängerung RBL**



**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Verwendungszweck**

Reinigungs- und Installationszubehör

**Anhang B 7**



**Tabelle B6: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten - ESI Xtreme Pro (XP)**

| Temperatur im Verankerungsgrund | Maximale Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| T                               | $t_{\text{work}}$          | $t_{\text{cure}}$                   |
| - 10 °C bis - 6 °C              | 90 min <sup>2)</sup>       | 24 h                                |
| - 5 °C bis - 1 °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 + 24 °C             | 6 min                      | 45 min                              |
| + 25 °C bis + 29 °C             | 4 min                      | 25 min                              |
| + 30 °C bis + 39 °C             | 2 min                      | 20 min                              |
| + 40 °C                         | 1,5 min                    | 15 min                              |
| Kartuschentemperatur            | +5 °C bis +40 °C           |                                     |

- 1) Die minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.  
2) Kartuschentemperatur muss mindestens +15 °C betragen

**Tabelle B7: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten - EVL Xtreme Pro (XP)**

| Temperatur im Verankerungsgrund | Maximale Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit <sup>1)</sup> |
|---------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| T                               | $t_{\text{work}}$          | $t_{\text{cure}}$                   |
| - 20 °C bis - 16 °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                              |
| Kartuschentemperatur            | -20 °C bis +10 °C          |                                     |

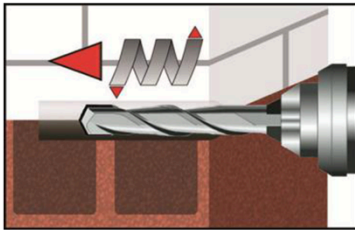
- 1) Die minimalen Aushärtezeiten gelten für trockenen Verankerungsgrund.  
In feuchtem Verankerungsgrund müssen die Aushärtezeiten verdoppelt werden.

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

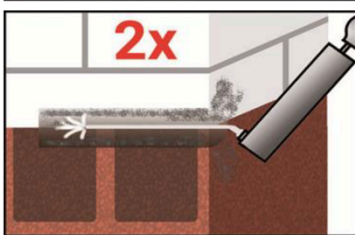
**Verwendungszweck**  
Verarbeitungs- und Aushärtezeit

**Anhang B 8**

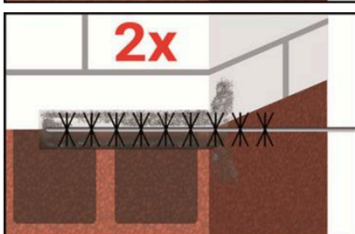
## Setzanweisung



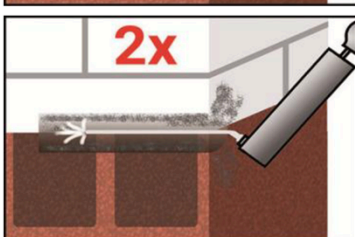
1. Bohrloch bis zur erforderlichen Verankerungstiefe mit Bohrverfahren gemäß Anhang C 4 - C 56 erstellen.  
Bohrlochdurchmesser gemäß Tabellen B5.



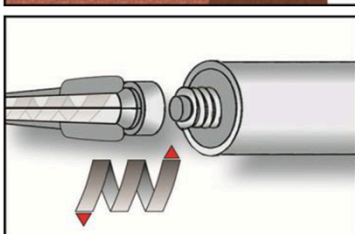
- 2a. Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 2x mit einer Handpumpe oder Druckluft (Anhang B 7) ausblasen. Bei Anwendungen in Vollstein mit einer Bohrlöchtiefe  $h_0 > 100\text{mm}$  ist die Reinigung mit Druckluft notwendig.



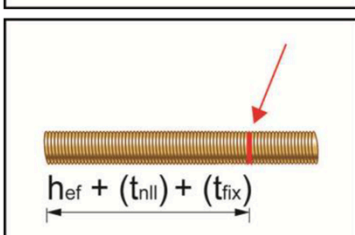
- 2b. Bürste RBT gemäß Tabelle B5 an eine Bohrmaschine oder einen Akku-Schraubendreher anschließen.  
Bohrloch mindestens 2x drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



- 2c. Abschließend Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 2x mit einer Handpumpe oder Druckluft (Anhang B 7) ausblasen. Bei Anwendungen in Vollstein mit einer Bohrlöchtiefe  $h_0 > 100\text{mm}$  ist die Reinigung mit Druckluft notwendig.

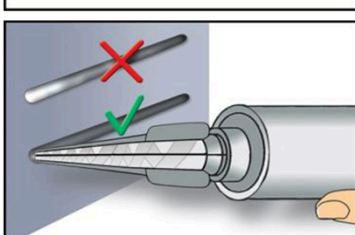


3. Statikmischer CRW 14W / PM-19E aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen.  
Ggf. Schlauchfolienclip vor Verwendung abschneiden.  
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit  $t_{\text{work}}$  (Anhang B 8) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



4. Verankerungstiefe auf der Ankerstange markieren. Bei nichttragenden Schichten und/oder Durchsteckmontage  $t_{\text{fix}}$  und/oder  $t_{\text{nll}}$  berücksichtigen.

Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.



5. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet. Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat (mindestens 3 volle Hübe, bei Schlauchfolienkartuschen min. 6 Hübe)

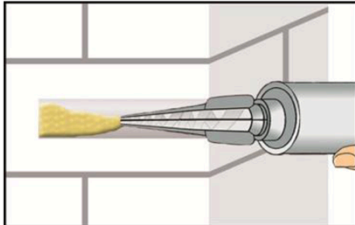
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Verwendungszweck  
Setzanweisung

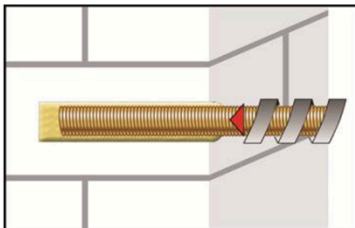
Anhang B 9

## Setzanweisung (Fortsetzung)

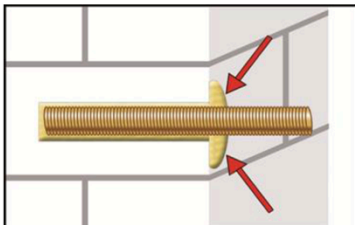
### Installation ohne Siebhülse



6. Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung VL verwenden) her ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{\text{work}}$  (Anhang B 8) beachten.

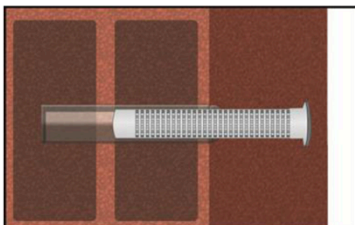


7. Ankerstange mit leichten Drehbewegungen bis zur Markierung einführen.

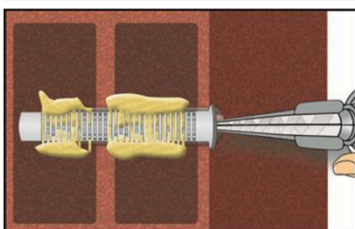


8. Ringspalt zwischen Ankerstange und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Bei Durchsteckmontage muss auch der Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel verfüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit  $t_{\text{work}}$  ab Schritt 6 wiederholen.

### Installation mit Siebhülse



6. Siebhülse bündig mit der Oberfläche des Verankerungsgrundes in das Bohrloch einstecken. Siebhülse im Verankerungsbereich ( $h_{\text{ef}}$ ) niemals verändern. Bei Durchsteckmontage mit Siebhülse SH 16x130/330 durch eine nicht-tragende Schicht und/oder Anbauteil, darf der Klemmbereich auf die Dicke der nicht-tragenden Schicht und/oder Anbauteil gekürzt werden.



7. Siebhülse vom Grund (ggf. Mischerverlängerung VL verwenden) her mit Mörtel füllen. Exakte Mörtelmenge dem Kartuschenetikett oder der Montageanleitung entnehmen. Bei Durchsteckmontage durch das Anbauteil muss die Siebhülse zusätzlich bis ins Anbauteil komplett mit Mörtel verfüllt sein. Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{\text{work}}$  (Anhang B 8) beachten.



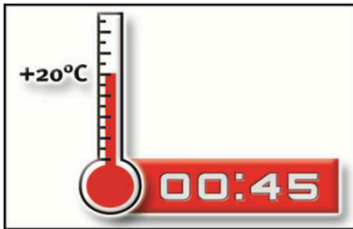
8. Ankerstange mit leichten Drehbewegungen bis zur Markierung einführen.

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

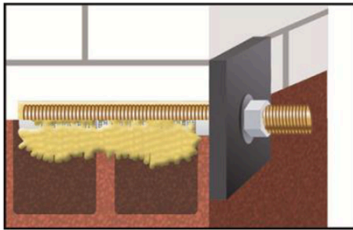
Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 10

### Setzanweisung (Fortsetzung)



9. Temperaturabhängige Aushärtezeit  $t_{\text{cure}}$  (Anhang B 8) muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten.



10. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Anhang C 4 bis C 56) beachten.

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Verwendungszweck  
Setzanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 11

**Tabelle C1:  $\beta$ -Faktoren für Baustellenversuche unter Zuglast**

| Untergrundmaterial | Ankergröße       | Siebhülse SH    | Setztiefe     | $\beta$ -Faktor              |            |                              |            |                               |            |
|--------------------|------------------|-----------------|---------------|------------------------------|------------|------------------------------|------------|-------------------------------|------------|
|                    |                  |                 |               | T <sub>a</sub> : 40°C / 24°C |            | T <sub>b</sub> : 80°C / 50°C |            | T <sub>c</sub> : 120°C / 72°C |            |
|                    |                  |                 | $h_{ef}$      | d/d                          | w/d<br>w/w | d/d                          | w/d<br>w/w | d/d                           | w/d<br>w/w |
| Porenbeton         | alle Größen      | mit und ohne SH | alle          | 0,95                         | 0,86       | 0,81                         | 0,73       | 0,81                          | 0,73       |
| Kalksandsteine     | $d_0 \leq 14$ mm | mit SH          | alle          | 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       |
|                    | $d_0 \leq 14$ mm | ohne SH         | $\leq 100$ 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       |
|                    | alle Größen      | ohne SH         | $> 100$ mm    | 0,93                         | 0,56       | 0,87                         | 0,52       | 0,65                          | 0,40       |
| Ziegelsteine       | alle Größen      | mit SH          | alle          | 0,86                         | 0,86       | 0,86                         | 0,86       | 0,73                          | 0,73       |
|                    |                  | ohne SH         | $\leq 100$ mm | 0,86                         | 0,86       | 0,86                         | 0,86       | 0,73                          | 0,73       |
|                    |                  | ohne SH         | $> 100$ mm    | 0,86                         | 0,43       | 0,86                         | 0,43       | 0,73                          | 0,37       |
| Betonsteine        | $d_0 \leq 12$ mm | mit und ohne SH | alle          | 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       |

**Tabelle C2: Charakteristische Werte der Stahltragfähigkeit**

| Ankergröße                                                                       |                  |                                |                | M8      | M10     | M12 | M16  | IG-M6           | IG-M8           | IG-M10          |   |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------|---------|---------|-----|------|-----------------|-----------------|-----------------|---|
| Spannungsquerschnitt                                                             |                  |                                | A <sub>s</sub> | [mm²]   | 36,6    | 58  | 84,3 | 157             | -               | -               | - |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen <sup>1)</sup>                  |                  |                                |                |         |         |     |      |                 |                 |                 |   |
| Stahl, Festigkeitsklasse                                                         | 4.6 und 4.8      | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN]           | 15 (13) | 23 (21) | 34  | 63   | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |   |
|                                                                                  | 5.6 und 5.8      | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN]           | 18 (17) | 29 (27) | 42  | 78   | 10              | 17              | 29              |   |
|                                                                                  | 8.8              | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN]           | 29 (27) | 46 (43) | 67  | 125  | 16              | 27              | 46              |   |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse (A2 nur Klasse 50 und 70) | 50               | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN]           | 18      | 29      | 42  | 79   | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |   |
|                                                                                  | 70               | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN]           | 26      | 41      | 59  | 110  | 14              | 26              | 41              |   |
|                                                                                  | 80               | N <sub>Rk,s</sub>              | [kN]           | 29      | 46      | 67  | 126  | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |   |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup>         |                  |                                |                |         |         |     |      |                 |                 |                 |   |
| Stahl, Festigkeitsklasse                                                         | 4.6 und 5.6      | γ <sub>Ms,N</sub>              | [-]            | 2,0     |         |     |      | - <sup>3)</sup> |                 |                 |   |
|                                                                                  | 4.8, 5.8 und 8.8 | γ <sub>Ms,N</sub>              | [-]            | 1,5     |         |     |      |                 |                 |                 |   |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse (A2 nur Klasse 50 und 70) | 50               | γ <sub>Ms,N</sub>              | [-]            | 2,86    |         |     |      | - <sup>3)</sup> |                 |                 |   |
|                                                                                  | 70               | γ <sub>Ms,N</sub>              | [-]            | 1,87    |         |     |      |                 |                 |                 |   |
|                                                                                  | 80               | γ <sub>Ms,N</sub>              | [-]            | 1,6     |         |     |      | - <sup>3)</sup> |                 |                 |   |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm <sup>1)</sup>   |                  |                                |                |         |         |     |      |                 |                 |                 |   |
| Stahl, Festigkeitsklasse                                                         | 4.6 und 4.8      | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]           | 7 (6)   | 12 (10) | 17  | 31   | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |   |
|                                                                                  | 5.6 und 5.8      | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]           | 9 (8)   | 15 (13) | 21  | 39   | 5               | 9               | 15              |   |
|                                                                                  | 8.8              | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]           | 15 (13) | 23 (21) | 34  | 63   | 8               | 14              | 23              |   |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse (A2 nur Klasse 50 und 70) | 50               | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]           | 9       | 15      | 21  | 39   | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |   |
|                                                                                  | 70               | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]           | 13      | 20      | 30  | 55   | 7               | 13              | 20              |   |
|                                                                                  | 80               | V <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [kN]           | 15      | 23      | 34  | 63   | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |   |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen**

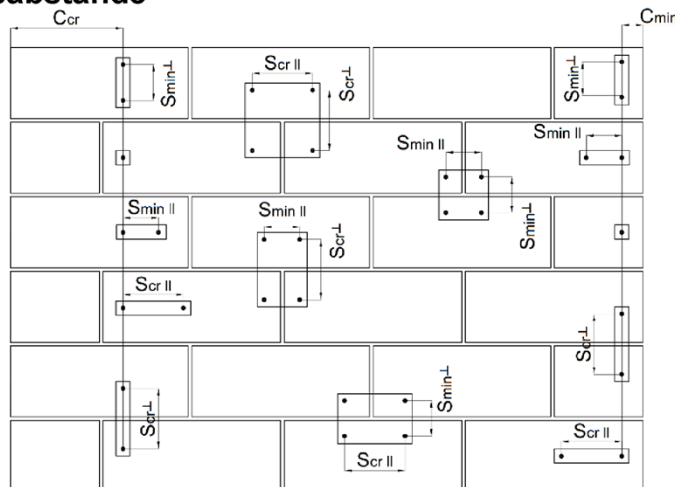
$\beta$ -Faktoren für Baustellenversuche unter Zuglast  
Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zuglast und Querlast

**Anhang C 1**



| Tabelle C2: Charakteristische Werte der Stahltragfähigkeit (Fortsetzung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-------|---------|---------|------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Ankergröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                | M8    | M10     | M12     | M16  | IG-M6           | IG-M8           | IG-M10          |                 |
| Spannungsquerschnitt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  | A <sub>s</sub>                 | [mm²] | 36,6    | 58      | 84,3 | 157             | -               | -               | -               |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen mit Hebelarm <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4.6 und 4.8      | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]  | 15 (13) | 30 (27) | 52   | 133             | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.6 und 5.8      | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]  | 19 (16) | 37 (33) | 65   | 166             | 8               | 19              | 37              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8.8              | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]  | 30 (26) | 60 (53) | 105  | 266             | 12              | 30              | 60              |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse (A2 nur Klasse 50 und 70)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50               | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]  | 19      | 37      | 66   | 167             | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 70               | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]  | 26      | 52      | 92   | 232             | 11              | 26              | 52              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80               | M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]  | 30      | 59      | 105  | 266             | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> | - <sup>3)</sup> |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert <sup>2)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4.6 und 5.6      | γ <sub>Ms,V</sub>              | [-]   | 1,67    |         |      | - <sup>3)</sup> |                 |                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4.8, 5.8 und 8.8 | γ <sub>Ms,V</sub>              | [-]   | 1,25    |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse (A2 nur Klasse 50 und 70)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 50               | γ <sub>Ms,V</sub>              | [-]   | 2,38    |         |      | - <sup>3)</sup> |                 |                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 70               | γ <sub>Ms,V</sub>              | [-]   | 1,56    |         |      |                 |                 |                 |                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 80               | γ <sub>Ms,V</sub>              | [-]   | 1,33    |         |      | - <sup>3)</sup> |                 |                 |                 |
| <div>1) Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt A<sub>s</sub>. Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt A<sub>s</sub> für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.</div> <div>2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen</div> <div>3) Dübelvariante nicht in ETA enthalten</div> |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Tabelle C3: Charakteristische Werte der Stahltragfähigkeit unter Brandeinwirkung <sup>1)</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Ankergröße                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |                                | M8    | M10     | M12     | M16  | IG-M6           | IG-M8           | IG-M10          |                 |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, und höher;<br>Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50 und höher                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R30              | N <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 1,1     | 1,7     | 3,0  | 5,7             | 0,3             | 1,1             | 1,7             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R60              | N <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 0,9     | 1,4     | 2,3  | 4,2             | 0,2             | 0,9             | 1,4             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R90              | N <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 0,7     | 1,0     | 1,6  | 3,0             | 0,2             | 0,7             | 1,0             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R120             | N <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 0,5     | 0,8     | 1,2  | 2,2             | 0,1             | 0,5             | 0,8             |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, und höher;<br>Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50 und höher                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R30              | V <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 1,1     | 1,7     | 3,0  | 5,7             | 0,3             | 1,1             | 1,7             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R60              | V <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 0,9     | 1,4     | 2,3  | 4,2             | 0,2             | 0,9             | 1,4             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R90              | V <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 0,7     | 1,0     | 1,6  | 3,0             | 0,2             | 0,7             | 1,0             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R120             | V <sub>Rk,s,fi</sub>           | [kN]  | 0,5     | 0,8     | 1,2  | 2,2             | 0,1             | 0,5             | 0,8             |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen mit Hebelarm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, und höher;<br>Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Festigkeitsklasse 50 und höher                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R30              | M <sub>Rk,s,fi</sub>           | [Nm]  | 1,1     | 2,2     | 4,7  | 12,0            | 0,2             | 1,1             | 2,2             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R60              | M <sub>Rk,s,fi</sub>           | [Nm]  | 0,9     | 1,8     | 3,5  | 9,0             | 0,2             | 0,9             | 1,8             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R90              | M <sub>Rk,s,fi</sub>           | [Nm]  | 0,7     | 1,3     | 2,5  | 6,3             | 0,1             | 0,7             | 1,3             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | R120             | M <sub>Rk,s,fi</sub>           | [Nm]  | 0,5     | 1,0     | 1,8  | 4,7             | 0,1             | 0,5             | 1,0             |
| <div>1) Teilsicherheitsbeiwert für den Brandfall ist 1,0 für alle Stahlsorten und Lastrichtungen, sofern andere nationale Regelungen fehlen.</div>                                                                                                                                                                                                                                                   |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |                                |       |         |         |      | Anhang C 2      |                 |                 |                 |
| Leistungen<br>Charakteristische Stahltragfähigkeit unter Zuglast und Querlast unter Brandeinwirkung                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                |       |         |         |      |                 |                 |                 |                 |

## Rand- und Achsabstände



- $C_{cr}$  = Charakteristischer Randabstand  
 $C_{min}$  = Minimaler Randabstand  
 $s_{cr,II}$  ;  $(s_{min,II})$  = Charakteristischer (minimaler) Achsabstand für Anker parallel zur Lagerfuge angeordnet  
 $s_{cr,I}$  ;  $(s_{min,I})$  = Charakteristischer (minimaler) Achsabstand für Anker senkrecht zur Lagerfuge angeordnet

| Anker-anordnung \ Lastrichtung                               | Zuglast               | Querlast parallel zum freien Rand $V_{II}$ | Querlast senkrecht zum freien Rand $V_{\perp}$ |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Anker parallel zur Lagerfuge<br>$s_{cr,II}$ ; $(s_{min,II})$ | <br>$\alpha_{g,II,N}$ | <br>$\alpha_{g,II,V_{II}}$                 | <br>$\alpha_{g,II,V_{\perp}}$                  |
| Anker senkrecht zur Lagerfuge<br>$s_{cr,I}$ ; $(s_{min,I})$  | <br>$\alpha_{g,I,N}$  | <br>$\alpha_{g,I,V_{II}}$                  | <br>$\alpha_{g,I,V_{\perp}}$                   |

- $\alpha_{edge,N}$  = Reduktionsfaktor bei Zuglast am freien Rand mit  $c_{min} \leq c < c_{cr}$  (Einzelanker)  
 $\alpha_{edge,V_{\perp}}$  = Reduktionsfaktor bei Querlast senkrecht zum freien Rand mit  $c_{min} \leq c < c_{cr}$  (Einzelanker)  
 $\alpha_{edge,V_{II}}$  = Reduktionsfaktor bei Querlast parallel zum freien Rand mit  $c_{min} \leq c < c_{cr}$  (Einzelanker)  
 $\alpha_{g,II,N}$  = Gruppenfaktor für Anker parallel zur Lagerfuge unter Zuglast  
 $\alpha_{g,I,N}$  = Gruppenfaktor für Anker senkrecht zur Lagerfuge unter Zuglast  
 $\alpha_{g,II,V_{II}}$  = Gruppenfaktor für Anker parallel zur Lagerfuge unter Querlast parallel zum freien Rand  
 $\alpha_{g,I,V_{II}}$  = Gruppenfaktor für Anker senkrecht zur Lagerfuge unter Querlast parallel zum freien Rand  
 $\alpha_{g,II,V_{\perp}}$  = Gruppenfaktor für Anker parallel zur Lagerfuge unter Querlast senkrecht zum freien Rand  
 $\alpha_{g,I,V_{\perp}}$  = Gruppenfaktor für Anker senkrecht zur Lagerfuge unter Querlast senkrecht zum freien Rand

Einzelanker am Rand:  $N_{RK,b,c} = \alpha_{edge,N} * N_{RK,b}$  bzw.  $N_{RK,p,c} = \alpha_{edge,N} * N_{RK,p}$

$$V_{RK,c,II} = \alpha_{edge,V_{II}} * V_{RK,b}$$

$$V_{RK,c,I} = \alpha_{edge,V_{\perp}} * V_{RK,b}$$

Gruppe aus 2 Anker:

$$N_{g,RK} = \alpha_{g,N} * N_{RK,b}$$

$$V_{g,RK,II} = \alpha_{g,V_{II}} * V_{RK,b}$$

$$V_{g,RK,c,II} = \alpha_{g,V_{II}} * V_{RK,b}$$

bzw.  $V_{g,RK,I} = \alpha_{g,V_{\perp}} * V_{RK,b}$  (für  $c \geq c_{cr}$ )  
 bzw.  $V_{g,RK,c,I} = \alpha_{g,V_{\perp}} * V_{RK,b}$  (für  $c \geq c_{min}$ )

Gruppe aus 4 Anker:

$$N_{g,RK} = \alpha_{g,II,N} * \alpha_{g,I,N} * N_{RK,b}$$

$$V_{g,RK,II} = \alpha_{g,II,V_{II}} * \alpha_{g,I,V_{II}} * V_{RK,b}$$

$$V_{g,RK,c,II} = \alpha_{g,II,V_{II}} * \alpha_{g,I,V_{II}} * V_{RK,b}$$

bzw.  $V_{g,RK,I} = \alpha_{g,II,V_{\perp}} * \alpha_{g,I,V_{\perp}} * V_{RK,b}$  (für  $c \geq c_{cr}$ )  
 bzw.  $V_{g,RK,c,I} = \alpha_{g,II,V_{\perp}} * \alpha_{g,I,V_{\perp}} * V_{RK,b}$  (für  $c \geq c_{min}$ )

Formeln abhängig von Ankeranordnung und Lastrichtung (siehe Tabelle oben). Reduktionsfaktoren, Gruppenfaktoren und Widerstände siehe Anhang C 4 – C 56. Abminderung für Installation in Fugen siehe Anhang B 1.

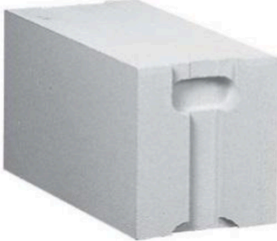
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen**  
Definition der Reduktions- und Gruppenfaktoren

**Anhang C 3**

## Steintyp: Porenbeton – AAC

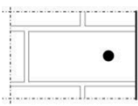
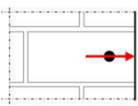
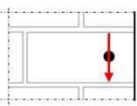
**Tabelle C4: Beschreibung des Steins**

|                                                  |  |                                   |                                                                                     |
|--------------------------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                         |  | Porenbeton<br>AAC                 |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm³]                           |  | 0,35 – 0,6                        |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm²] |  | $\geq 2$ , $\geq 4$ oder $\geq 6$ |                                                                                     |
| Norm                                             |  | EN 771-4:2011+A1:2015             |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                |  | z.B. Porit (DE)                   |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                            |  | $\geq 499 \times 240 \times 249$  |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                    |  | Drehbohren                        |                                                                                     |

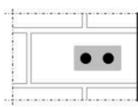
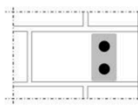
**Tabelle C5: Installationsparameter**

|                         |                                  |      |                                                                 |          |           |           |          |          |           |
|-------------------------|----------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Ankergröße              |                                  | [-]  | M8                                                              | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10    |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                       | [Nm] | $\leq 5$                                                        | $\leq 5$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 10$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                         | [mm] | 150 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 210$ ) |          |           |           |          |          |           |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                        | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |           |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                     | [mm] | 300                                                             |          |           |           |          |          |           |
|                         | $s_{cr, \perp}$                  | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |           |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}$ ; $s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |           |

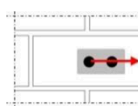
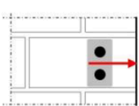
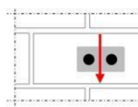
**Tabelle C6: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 0,85               |                                                                                     | 50           | 0,12                     |                                                                                       | 50           | 0,70                  |
|                                                                                     | 150          | 1,00               |                                                                                     | 125          | 0,50                     |                                                                                       | 125          | 0,85                  |
|                                                                                     |              |                    |                                                                                     | 210          | 1,00                     |                                                                                       | 150          | 1,00                  |

**Tabelle C7: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                     | 50           | 50           | 1,10               |                                                                                     | 50           | 50           | 0,75                  |
|                                                                                     | 150          | 50           | 1,25               |                                                                                     | 150          | 50           | 0,90                  |
|                                                                                     | 150          | 300          | 2,00               |                                                                                     | 150          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C8: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                    | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                               |              |              |                                 |
|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
|                                    |                                                                                     | 50           | 50           | 0,20                                |                                                                                      | 50           | 50           | 0,25                            |
|                                    |                                                                                     | 210          | 50           | 1,60                                |                                                                                      | 210          | 50           | 1,80                            |
|                                    |                                                                                     | 210          | 300          | 2,00                                |                                                                                      | 210          | 250          | 2,00                            |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                     | 50           | 50           | 1,15                                |                                                                                      | 50           | 50           | 0,80                            |
|                                    |                                                                                     | 150          | 50           | 1,60                                |                                                                                      | 150          | 50           | 1,10                            |
|                                    |                                                                                     | 150          | 300          | 2,00                                |                                                                                      | 150          | 250          | 2,00                            |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

### Leistungen Porenbeton - AAC

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktions- und Gruppenfaktoren

**Anhang C 4**

## Steintyp: Porenbeton – AAC

Tabelle C9: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast

| Ankergröße                                                                          | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-----------------------------|
|                                                                                     |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                             |
|                                                                                     |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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     |
|                                                                                     |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ |            |                             |
| [mm]                                                                                | [kN]      |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                             |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2$ ;                    |           |                             | Rohdichte $\rho \geq 0,35 \text{ kg/dm}^3$                            |                            |            |            |                            |            |                             |
| M8                                                                                  | -         | 80                          | 1,2                                                                   | 0,9                        | 0,9        | 0,9        | 0,9                        | 0,9        | 1,5                         |
| M10 / IG-M6                                                                         | -         | 90                          | 1,2                                                                   | 0,9                        | 0,9        | 0,9        | 0,9                        | 0,9        | 2,5                         |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10                                                          | -         | 100                         | 2,0                                                                   | 1,5                        | 1,5        | 1,5        | 1,5                        | 1,5        | 2,5                         |
| M8                                                                                  | SH 12     | 80                          | 1,2                                                                   | 0,9                        | 0,9        | 0,9        | 0,9                        | 0,9        | 1,5                         |
| M8 / M10/ IG-M6                                                                     | SH 16     | $\geq 85$                   | 1,2                                                                   | 0,9                        | 0,9        | 0,9        | 0,9                        | 0,9        | 2,5                         |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10                                                          | SH 20     | $\geq 85$                   | 2,0                                                                   | 1,5                        | 1,5        | 1,5        | 1,5                        | 1,5        | 2,5                         |
| 1) $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$ sowie $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c I}$ gemäß Anhang C 3      |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                             |
| Ankergröße                                                                          | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                             |
|                                                                                     |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                             |
|                                                                                     |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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 | All Alle Temperaturbereiche |
|                                                                                     |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ |            |                             |
| [mm]                                                                                | [kN]      |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                             |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 4 \text{ N/mm}^2$ ;                    |           |                             | Rohdichte $\rho \geq 0,50 \text{ kg/dm}^3$                            |                            |            |            |                            |            |                             |
| M8                                                                                  | -         | 80                          | 3,0                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,0                        | 2,0        | 4,5                         |
| M10 / IG-M6                                                                         | -         | 90                          | 3,0                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,0                        | 2,0        | 7,5                         |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10                                                          | -         | 100                         | 5,0                                                                   | 4,5                        | 4,0        | 4,5        | 4,0                        | 4,0        | 7,5                         |
| M8                                                                                  | SH 12     | 80                          | 3,0                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,0                        | 2,0        | 4,5                         |
| M8 / M10/ IG-M6                                                                     | SH 16     | $\geq 85$                   | 3,0                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,0                        | 2,0        | 7,5                         |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10                                                          | SH 20     | $\geq 85$                   | 5,0                                                                   | 4,5                        | 4,0        | 4,5        | 4,0                        | 4,0        | 7,5                         |
| 1) $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$ sowie $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c I}$ gemäß Anhang C 3      |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                             |
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk             |           |                             |                                                                       |                            |            |            | Anhang C 5                 |            |                             |
| Leistungen Porenbeton - AAC<br>Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                             |

## Steintyp: Porenbeton – AAC

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |           |            |                            |           |            |                         |
|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
|            |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |           |            |                            |           |            |                         |
|            |           |                             | d/d                                                                   |           |            | w/d<br>w/w                 |           |            | d/d<br>w/d<br>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 |
|            |           |                             | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$                                            |           |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{1)}$ |           |            | $V_{Rk,b}^{1)}$         |
|            |           |                             | [mm]                                                                  | [kN]      |            |                            |           |            |                         |

Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$ ;

Rohdichte  $\rho \geq 0,60 \text{ kg/dm}^3$

|                               |       |           |     |     |     |     |     |     |      |
|-------------------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| M8                            | -     | 80        | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 6,0  |
| M10 /<br>IG-M6                | -     | 90        | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 10,0 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10 | -     | 100       | 7,0 | 6,0 | 5,5 | 6,5 | 5,5 | 5,5 | 10,0 |
| M8                            | SH 12 | 80        | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 6,0  |
| M8 / M10/<br>IG-M6            | SH 16 | $\geq 85$ | 4,0 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,0 | 3,0 | 10,0 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10 | SH 20 | $\geq 85$ | 7,0 | 6,0 | 5,5 | 6,5 | 5,5 | 5,5 | 10,0 |

<sup>1)</sup>  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \perp} = V_{Rk,c \parallel}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C10: Verschiebungen**

| Ankergröße                | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$             | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$             | $\delta V_{\infty}$    |
|---------------------------|----------|----------------|--------------------------|----------------------|----------------|--------------------------|------------------------|
|                           | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                     | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                     | [mm]                   |
| M8 – M12 /<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,1            | $0,1 \cdot N_{Rk} / 2,8$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,3            | $0,3 \cdot V_{Rk} / 2,8$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                       | alle     |                |                          |                      | 0,1            | $0,1 \cdot V_{Rk} / 2,8$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Porenbeton – AAC**  
Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

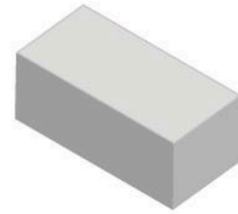
**Anhang C 6**



## Steintyp: Kalksandvollstein KS-NF

**Tabelle C11: Beschreibung des Steins**

|                                                               |                                 |  |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|--|
| Steintyp                                                      | Kalksandvollstein KS-NF         |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 2,0$                      |  |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 28$                       |  |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 28)^{0,5} \leq 1,0$     |  |
| Norm                                                          | EN 771-2:2011+A1:2015           |  |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Wemding (DE)               |  |
| Steinabmessungen [mm]                                         | $\geq 240 \times 115 \times 71$ |  |
| Bohrverfahren                                                 | Hammerbohren                    |  |



**Tabelle C12: Installationsparameter**

|                                        |                                     |      |                                                                                  |           |           |           |           |           |           |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                               | M10       | M12       | M16       | IG-M6     | IG-M8     | IG-M10    |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 10$                                                                        | $\leq 10$ | $\leq 15$ | $\leq 15$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $C_{cr}, (C_{cr,fi})$               | [mm] | 150 (2 $h_{ef}$ )<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 240$ ) |           |           |           |           |           |           |
| Minimaler Randabstand                  | $C_{min}$                           | [mm] | 60                                                                               |           |           |           |           |           |           |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $S_{cr, II}, (S_{cr,fi, II})$       | [mm] | 240 (4 $h_{ef}$ )                                                                |           |           |           |           |           |           |
|                                        | $S_{cr, \perp}, (S_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 150 (4 $h_{ef}$ )                                                                |           |           |           |           |           |           |
| Minimaler Achsabstand                  | $S_{min, II}, S_{min, \perp}$       | [mm] | 75                                                                               |           |           |           |           |           |           |

**Tabelle C13: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast |                   |                    | Querlast senkrecht zum freien Rand |              |                          | Querlast parallel zum freien Rand |              |                              |
|---------|-------------------|--------------------|------------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------------------|--------------|------------------------------|
|         | mit $c \geq$      | $\alpha_{edge, N}$ |                                    | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |                                   | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \parallel}$ |
|         | 60 <sup>1)</sup>  | 0,50               |                                    | 60           | 0,30                     |                                   | 60           | 0,60                         |
|         | 100 <sup>1)</sup> | 0,50               |                                    | 100          | 0,50                     |                                   | 100          | 1,00                         |
|         | 150 <sup>1)</sup> | 1,00               |                                    | 240          | 1,00                     |                                   | 150          | 1,00                         |
|         | 180               | 1,00               |                                    |              |                          |                                   |              |                              |

1) Alle Anwendungen, außer bei  $h_{ef} = 200\text{mm}$  und ohne Siebhülse

**Tabelle C14: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |                   |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |                   |              |                       |
|---------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$      | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$      | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 60 <sup>1)</sup>  | 75           | 0,70               |                                        | 60 <sup>1)</sup>  | 75           | 1,15                  |
|                                       | 150 <sup>1)</sup> | 75           | 1,40               |                                        | 150 <sup>1)</sup> | 75           | 2,00                  |
|                                       | 150 <sup>1)</sup> | 240          | 2,00               |                                        | 150 <sup>1)</sup> | 150          | 2,00                  |
|                                       | 180 <sup>2)</sup> | 75           | 1,00               |                                        | 180 <sup>2)</sup> | 75           | 1,15                  |
|                                       | 180 <sup>2)</sup> | 240          | 1,70               |                                        |                   |              |                       |
|                                       | 240 <sup>2)</sup> | 240          | 2,00               |                                        | 180 <sup>2)</sup> | 150          | 2,00                  |

1) Alle Anwendungen, außer bei  $h_{ef} = 200\text{mm}$  und ohne Siebhülse

2) Nur für Anwendungen mit  $h_{ef} = 200\text{mm}$  und ohne Siebhülse

**Tabelle C15: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                          | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                                       | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                               |              |              |                                          |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------------------------------|
| Querlast<br>senkrecht zum<br>freien Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \text{ II, V } \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, \text{ V } \perp}$     |
|                                          |                                                                                     | 60           | 75           | 0,75                                  |                                                                                      | 60           | 75           | 0,90                                     |
|                                          |                                                                                     | 150          | 75           | 2,00                                  |                                                                                      | 150          | 75           | 2,00                                     |
|                                          |                                                                                     | 150          | 240          | 2,00                                  |                                                                                      | 150          | 150          | 2,00                                     |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \text{ II, V } \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, \text{ V } \parallel}$ |
|                                          |                                                                                     | 60           | 75           | 2,00                                  |                                                                                      | 60           | 75           | 2,00                                     |
|                                          |                                                                                     | 150          | 75           | 2,00                                  |                                                                                      | 150          | 75           | 2,00                                     |
|                                          |                                                                                     | 150          | 240          | 2,00                                  |                                                                                      | 150          | 150          | 2,00                                     |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Kalksandvollstein KS-NF**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktions- und Gruppenfaktoren

**Anhang C 7**

## Steintyp: Kalksandvollstein KS-NF

**Tabelle C16: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                 | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                            |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                            |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                            |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                            |           |                                     | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b = 28 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                         | -         | 80                                  | 7,0                                                                   | 6,5                        | 5,0        | 6,0        | 5,5                        | 4,0        | 7,0                             |                 |
| M10 / IG-M6                                                                | -         | $\geq 90$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M12 / IG-M8                                                                | -         | $\geq 100$                          |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M16 / IG-M10                                                               | -         | $\geq 100$                          | 7,0                                                                   | 6,5                        | 5,0        | 7,0        | 6,5                        | 5,0        |                                 |                 |
| M10 / M12 / M16 /<br>IG-M6 / IG-M8 /<br>IG-M10                             | -         | 200                                 | 9,0                                                                   | 8,5                        | 6,5        | 5,5        | 5,0                        | 4,0        |                                 |                 |
| M8                                                                         | SH 12     | 80                                  | 7,0                                                                   | 6,5                        | 5,0        | 6,0        | 5,5                        | 4,0        |                                 |                 |
| M8 / M10/ IG-M6                                                            | SH 16     | $\geq 85$                           | 7,0                                                                   | 6,5                        | 5,0        | 7,0        | 6,5                        | 5,0        |                                 |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                              | SH 20     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C11 multipliziert werden.  
Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c I}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C17: Verschiebungen**

| Ankergröße                | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$             | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$             | $\delta V_{\infty}$    |
|---------------------------|----------|----------------|--------------------------|----------------------|----------------|--------------------------|------------------------|
|                           | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                     | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                     | [mm]                   |
| M8 – M12 /<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,1            | $0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,3            | $0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                       | alle     |                |                          |                      | 0,1            | $0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Tabelle C18: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

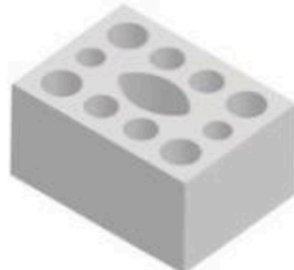
| Ankergröße                    | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                               |           |                                | $h_{ef}$                                                                   | R30  | R60  | R90  |
|                               |           |                                | [mm]                                                                       | [kN] |      |      |
| M8                            | -         | 80                             | $\geq 90$                                                                  | 0,48 | 0,41 | 0,34 |
| M10 / IG-M6                   | -         | $\geq 90$                      |                                                                            |      |      |      |
| M12 / IG-M8                   | -         | $\geq 100$                     |                                                                            |      |      |      |
| M16 / IG-M10                  | -         | $\geq 100$                     |                                                                            |      |      |      |
| M8                            | SH 12     | 80                             | $\geq 85$                                                                  | 0,47 | 0,26 | -1)  |
| M8 / M10 / IG-M6              | SH 16     | $\geq 85$                      |                                                                            |      |      |      |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10 | SH 20     | $\geq 85$                      |                                                                            |      |      |      |

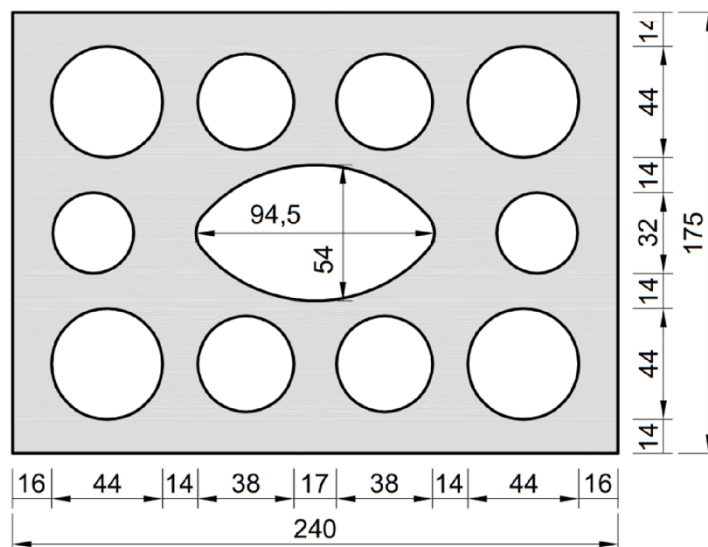
1) Keine Leistung bewertet

|                                                                                            |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk                    | Anhang C 8 |
| Leistungen Kalksandvollstein KS-NF<br>Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen |            |

## Steintyp: Kalksandlochstein KSL-3DF

**Tabelle C19: Beschreibung des Steins**

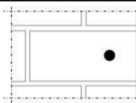
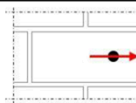
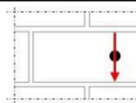
|                                                      |                              |                                  |                                                                                     |
|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                             | Kalksandlochstein<br>KSL-3DF |                                  |  |
| Dichte                                               | $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ] | $\geq 1,4$                       |                                                                                     |
| Normierte mittlere<br>Druckfestigkeit                | $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]   | $\geq 14$                        |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere<br>Druckfestigkeiten | $(f_b / 14)^{0,75} \leq 1,0$ |                                  |                                                                                     |
| Norm                                                 | EN 771-2:2011+A1:2015        |                                  |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                    | z.B. KS-Wemding (DE)         |                                  |                                                                                     |
| Steinabmessungen                                     | [mm]                         | $\geq 240 \times 175 \times 113$ |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                        | Drehbohren                   |                                  |                                                                                     |



**Tabelle C20: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 5$                                                        | $\leq 5$ | $\leq 8$ | $\leq 8$ | $\leq 5$ | $\leq 8$ | $\leq 8$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 240$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 60                                                              |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 240                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C21: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 60           | 1,00               |                                                                                     | 60           | 0,30                     |                                                                                       | 60           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 240          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Kalksandlochstein KSL-3DF**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 9**

## Steintyp: Kalksandlochstein KSL-3DF

**Tabelle C22: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 60           | 120          | 1,50               |                                        | 60           | 120          | 1,00                  |
|                                       | 120          | 120          | 2,00               |                                        | 120          | 120          | 2,00                  |
|                                       | 120          | 240          | 2,00               |                                        |              |              |                       |

**Tabelle C23: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                             |
|---------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                       |  | 60           | 120          | 0,30                     |                                        | 60           | 120          | 0,30                        |
|                                       |  | 120          | 120          | 1,00                     |                                        | 240          | 120          | 2,00                        |
| Querlast parallel zum freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                       |  | 60           | 120          | 1,00                     |                                        | 60           | 120          | 1,00                        |
|                                       |  | 120          | 120          | 1,60                     |                                        | 120          | 120          | 2,00                        |
|                                       |  | 120          | 240          | 2,00                     |                                        |              |              |                             |

**Tabelle C24: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|--|
|                                                                    |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |  |
|                                                                    |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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 |                 |  |
|                                                                    |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |  |
|                                                                    |           |                             | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                         |                 |  |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 14 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |  |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                 | SH 16     | $\geq 85$                   | 2,5                                                                   | 2,5                        | 1,5        | 2,5        | 2,5                        | 1,5        | 6,0                     |                 |  |
|                                                                    |           | 130                         | 2,5                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,5                        | 2,0        | 6,0                     |                 |  |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                      | SH 20     | $\geq 85$                   | 6,5                                                                   | 6,0                        | 4,5        | 6,5        | 6,0                        | 4,5        | 6,0                     |                 |  |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C19 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C25: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$          | $\delta N_{\infty}$ | $\delta V / V$ | $\delta V_0$          | $\delta V_{\infty}$ |
|------------------------|----------|----------------|-----------------------|---------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]                | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]                |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | 0,13 * $N_{Rk} / 3,5$ | 2 * $\delta N_0$    | 0,55           | 0,55 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta V_0$  |
| M16                    | alle     |                |                       |                     | 0,31           | 0,31 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta V_0$  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

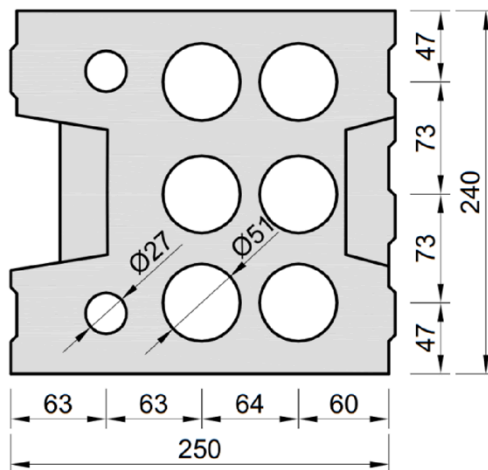
Leistungen Kalksandlochstein KSL-3DF  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 10

## Steintyp: Kalksandlochstein KSL-8DF

**Tabelle C26: Beschreibung des Steins**

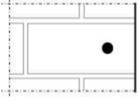
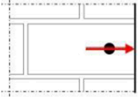
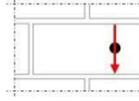
|                                                      |                              |                                  |                                                                                     |
|------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                             | Kalksandlochstein<br>KSL-8DF |                                  |  |
| Dichte                                               | $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ] | $\geq 1,4$                       |                                                                                     |
| Normierte mittlere<br>Druckfestigkeit                | $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]   | $\geq 12$                        |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere<br>Druckfestigkeiten | $(f_b / 12)^{0,75} \leq 1,0$ |                                  |                                                                                     |
| Norm                                                 | EN 771-2:2011+A1:2015        |                                  |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                    | z.B. KS-Wemding (DE)         |                                  |                                                                                     |
| Steinabmessungen                                     | [mm]                         | $\geq 248 \times 240 \times 238$ |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                        | Drehbohren                   |                                  |                                                                                     |



**Tabelle C27: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 5$                                                        | $\leq 5$ | $\leq 8$ | $\leq 8$ | $\leq 5$ | $\leq 8$ | $\leq 8$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C28: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                              |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \parallel}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,30                     |                                                                                       | 50           | 1,00                         |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                         |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Kalksandlochstein KSL-8DF**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 11**



## Steintyp: Kalksandlochstein KSL-8DF

**Tabelle C29: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 1,00               |                                        | 50           | 50           | 1,00                  |
|                                       | 120          | 250          | 2,00               |                                        | 120          | 120          | 2,00                  |

**Tabelle C30: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                             |
|---------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                       |  | 50           | 50           | 0,45                     |                                        | 50           | 50           | 0,45                        |
|                                       |  | 250          | 50           | 1,15                     |                                        | 250          | 50           | 1,20                        |
| Querlast parallel zum freien Rand     |  | 250          | 250          | 2,00                     |                                        | 250          | 250          | 2,00                        |
|                                       |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                       |  | 50           | 50           | 1,30                     |                                        | 50           | 50           | 1,00                        |
|                                       |  | 120          | 250          | 2,00                     |                                        | 120          | 250          | 2,00                        |

**Tabelle C31: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                    | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                               |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                               |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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 |                 |
|                                                                               |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                               |           | [mm]                        | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                            | SH 16     | 130                         | 5,0                                                                   | 4,5                        | 3,5        | 5,0        | 4,5                        | 3,5        | 3,5                     |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                                 | SH 20     | $\geq 130$                  | 5,0                                                                   | 4,5                        | 3,5        | 5,0        | 4,5                        | 3,5        | 6,0                     |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C26 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C32: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta_N / N$ | $\delta_{N0}$         | $\delta_{N\infty}$ | $\delta_V / V$ | $\delta_{V0}$         | $\delta_{V\infty}$  |
|------------------------|----------|----------------|-----------------------|--------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]               | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]                |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | 0,13 * $N_{Rk} / 3,5$ | 2 * $\delta_{N0}$  | 0,55           | 0,55 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |
| M16                    | alle     |                |                       |                    | 0,31           | 0,31 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

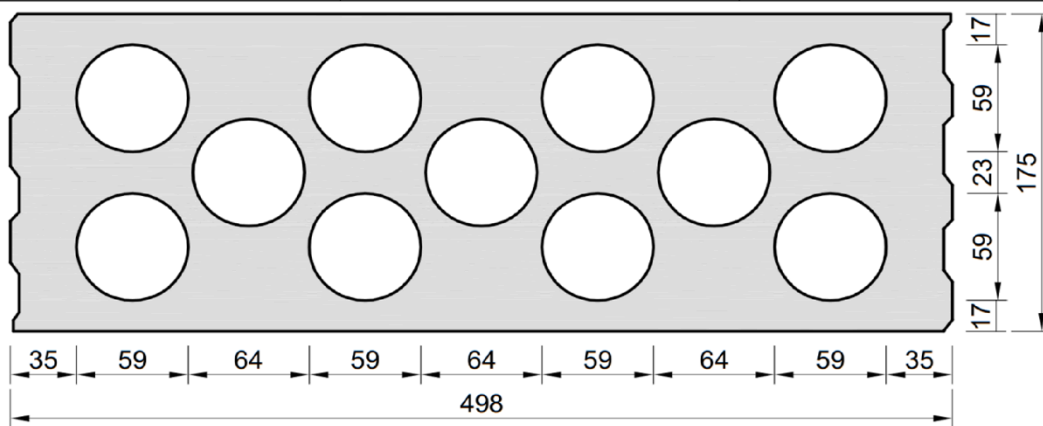
**Leistungen Kalksandlochstein KSL-8DF**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 12**

## Steintyp: Kalksandlochstein KSL-12DF

**Tabelle C33: Beschreibung des Steins**

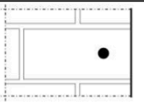
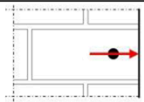
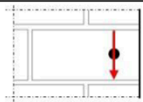
|                                                      |                               |                                  |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Steintyp                                             | Kalksandlochstein<br>KSL-12DF |                                  |
| Dichte                                               | $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]  | $\geq 1,4$                       |
| Normierte mittlere<br>Druckfestigkeit                | $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]    | $\geq 12$                        |
| Umrechnungsfaktor für geringere<br>Druckfestigkeiten | $(f_b / 12)^{0,75} \leq 1,0$  |                                  |
| Norm                                                 | EN 771-2:2011+A1:2015         |                                  |
| Hersteller (Land)                                    | z.B. KS-Wemding (DE)          |                                  |
| Steinabmessungen                                     | [mm]                          | $\geq 498 \times 175 \times 238$ |
| Bohrverfahren                                        | Drehbohren                    |                                  |



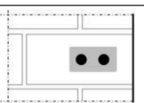
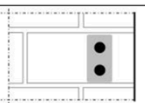
**Tabelle C34: Installationsparameter**

|                                        |                                      |      |                                                                                  |          |          |          |          |          |          |
|----------------------------------------|--------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße                             |                                      | [-]  | M8                                                                               | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                           | [Nm] | $\leq 4$                                                                         | $\leq 4$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 4$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $c_{cr}; (c_{cr, fi})$               | [mm] | 120 (2 $h_{ef}$ )<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 500$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand                  | $c_{min}$                            | [mm] | 50                                                                               |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $s_{cr, II}; (s_{cr, fi, II})$       | [mm] | 500 (4 $h_{ef}$ )                                                                |          |          |          |          |          |          |
|                                        | $s_{cr, \perp}; (s_{cr, fi, \perp})$ | [mm] | 120 (4 $h_{ef}$ )                                                                |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand                  | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$        | [mm] | 50                                                                               |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C35: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                              |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \parallel}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,45                     |                                                                                       | 50           | 1,00                         |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 500          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                         |

**Tabelle C36: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g, II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g, \perp, N}$ |
|                                                                                     | 50           | 50           | 1,50                |                                                                                     | 50           | 50           | 1,00                   |
|                                                                                     | 120          | 500          | 2,00                |                                                                                     | 120          | 240          | 2,00                   |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

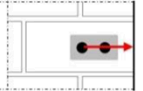
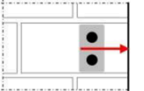
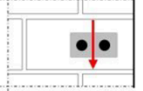
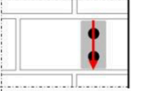
**Leistungen Kalksandlochstein KSL-12DF**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 13**

## Steintyp: Kalksandlochstein KSL-12DF

**Tabelle C37: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                          | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| Querlast                 |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
| senkrecht                |                                                                                   | 50           | 50           | 0,55                                |                                                                                    | 50           | 50           | 0,50                            |
| zum freien Rand          |                                                                                   | 500          | 50           | 1,00                                |                                                                                    | 500          | 50           | 1,00                            |
|                          |                                                                                   | 500          | 500          | 2,00                                |                                                                                    | 500          | 250          | 2,00                            |
| Querlast                 |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
| parallel zum freien Rand |                                                                                   | 50           | 50           | 2,00                                |                                                                                    | 50           | 50           | 1,30                            |
|                          |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                            |

**Tabelle C38: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |           |            |                            |           |            |                         |  |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|--|
|                                                                    |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |           |            |                            |           |            |                         |  |
|                                                                    |           |                             | d/d                                                                   |           |            | w/d<br>w/w                 |           |            | d/d<br>w/d<br>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 |  |
|                                                                    |           | $h_{ef}$                    | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$                                            |           |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |           |            | $V_{Rk,b}^{2)}$         |  |
|                                                                    |           | [mm]                        | [kN]                                                                  |           |            |                            |           |            |                         |  |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                             |                                                                       |           |            |                            |           |            |                         |  |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                 | SH 16     | 130                         | 3,5                                                                   | 3,5       | 2,5        | 3,5                        | 3,5       | 2,5        | 3,5                     |  |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                      | SH 20     | $\geq 130$                  | 3,5                                                                   | 3,5       | 2,5        | 3,5                        | 3,5       | 2,5        | 7,0                     |  |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C33 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \parallel} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C39: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta_N / N$ | $\delta_{N0}$         | $\delta_{N\infty}$ | $\delta_V / V$ | $\delta_{V0}$         | $\delta_{V\infty}$  |
|------------------------|----------|----------------|-----------------------|--------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]               | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]                |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | 0,13 * $N_{Rk} / 3,5$ | 2 * $\delta_{N0}$  | 0,55           | 0,55 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |
| M16                    | alle     |                |                       |                    | 0,31           | 0,31 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |

**Tabelle C40: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

| Ankergröße       | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |          |
|------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|----------|
|                  |           | $h_{ef}$                    | R30                                                                        | R60  | R90  | $h_{ef}$ |
|                  |           | [mm]                        | [kN]                                                                       |      |      |          |
| M8 / M10 / IG-M6 | SH 16     | 130                         | 0,37                                                                       | 0,27 | 0,17 | -1)      |
| M12 / IG-M8      | SH 20     | $\geq 130$                  |                                                                            |      |      | 0,12     |
| M16 / IG-M10     | SH 20     | $\geq 130$                  |                                                                            |      |      |          |

1) keine Leistung bewertet

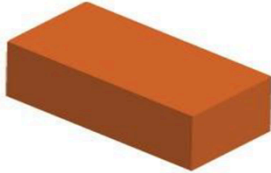
**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Kalksandlochstein KSL-12DF**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 14**

## Steintyp: Mauerziegel 1DF

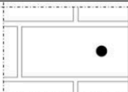
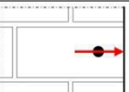
**Tabelle C41: Beschreibung des Steins**

|                                                   |                                 |                                                                                     |
|---------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                          | Mauerziegel Mz-1DF              |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm³]                            | $\geq 2,0$                      |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm²]  | $\geq 20$                       |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten | $(f_b / 20)^{0,5} \leq 1,0$     |                                                                                     |
| Norm                                              | EN 771-1:2011+A1:2015           |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                 | z.B. Wienerberger (DE)          |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                             | $\geq 240 \times 115 \times 55$ |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                     | Hammerbohren                    |                                                                                     |

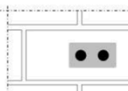
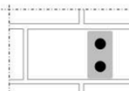
**Tabelle C42: Installationsparameter**

| Ankergröße              |                                                  | [-]  | M8                                                                     | M10       | M12       | M16       | IG-M6     | IG-M8     | IG-M10    |
|-------------------------|--------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Installationsdrehmoment | $T_{\text{inst}}$                                | [Nm] | $\leq 10$                                                              | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ |
| Randabstand             | $c_{\text{cr}}$                                  | [mm] | 150 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{\text{cr}} = 240$ ) |           |           |           |           |           |           |
| Minimaler Randabstand   | $c_{\text{min}}$                                 | [mm] | 60                                                                     |           |           |           |           |           |           |
| Achsabstand             | $s_{\text{cr, II}}$                              | [mm] | 240                                                                    |           |           |           |           |           |           |
|                         | $s_{\text{cr, } \perp}$                          | [mm] | 130                                                                    |           |           |           |           |           |           |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{\text{min, II}}$<br>$s_{\text{min, } \perp}$ | [mm] | 65                                                                     |           |           |           |           |           |           |

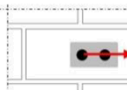
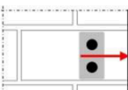
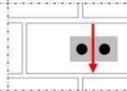
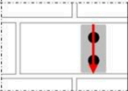
**Tabelle C43: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                           | Querlast                                                                            |              |                                  |                                                                                       |              |                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|
|                                                                                     |              |                           | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                                  | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                              |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{\text{edge, N}}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{\text{edge, V } \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{\text{edge, V II}}$ |
|                                                                                     | 60           | 0,75                      |                                                                                     | 60           | 0,10                             |                                                                                       | 60           | 0,30                         |
|                                                                                     | 150          | 1,00                      |                                                                                     | 100          | 0,50                             |                                                                                       | 100          | 0,65                         |

**Tabelle C44: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                           | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------------------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{\text{g II, N}}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{\text{g } \perp, \text{ V II}}$ |
|                                                                                     | 60           | 65           | 0,85                      |                                                                                     | 60           | 65           | 1,00                                     |
|                                                                                     | 150          | 65           | 1,15                      |                                                                                     | 150          | 65           | 1,20                                     |
|                                                                                     | 150          | 240          | 2,00                      |                                                                                     | 150          | 130          | 2,00                                     |

**Tabelle C45: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                  | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                                  | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                               |              |              |                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|----------------------------------------------|
|                           |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{\text{g II, V } \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{\text{g } \perp, \text{ V } \perp}$ |
| senkrecht zum freien Rand |                                                                                     | 60           | 65           | 0,40                             |                                                                                      | 60           | 65           | 0,30                                         |
|                           |                                                                                     | 240          | 65           | 2,00                             |                                                                                      | 240          | 65           | 2,00                                         |
|                           |                                                                                     | 240          | 240          | 2,00                             |                                                                                      | 240          | 130          | 2,00                                         |
| parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{\text{g II, V II}}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{\text{g } \perp, \text{ V II}}$     |
|                           |                                                                                     | 60           | 65           | 1,75                             |                                                                                      | 60           | 65           | 1,10                                         |
|                           |                                                                                     | 150          | 65           | 2,00                             |                                                                                      | 150          | 65           | 2,00                                         |
|                           |                                                                                     | 150          | 240          | 2,00                             |                                                                                      | 150          | 130          | 2,00                                         |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

### Leistungen Mauerziegel 1DF

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktions- und Gruppenfaktoren

Anhang C 15

## Steintyp: Mauerziegel 1DF

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

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                    |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                    |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                    |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                    |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                 | -         | 80                                  | 7,0                                                                   | 6,0                        | 6,0        | 7,0        | 6,0                        | 6,0        | 8,0                             |                 |
| M10 / IG-M6                                                        | -         | $\geq 90$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M12 / IG-M8                                                        | -         | $\geq 100$                          |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M16 / IG-M10                                                       | -         | $\geq 100$                          | 8,0                                                                   | 6,5                        | 6,5        | 8,0        | 6,5                        | 6,5        | 12,0                            |                 |
| M8                                                                 | SH 12     | 80                                  | 7,0                                                                   | 6,0                        | 6,0        | 7,0        | 6,0                        | 6,0        | 8,0                             |                 |
| M8 / M10/ IG-M6                                                    | SH 16     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M12 / IG-M8                                                        | SH 20     |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M16 / IG-M10                                                       | SH 20     | $\geq 85$                           | 8,0                                                                   | 6,5                        | 6,5        | 8,0        | 6,5                        | 6,5        | 12,0                            |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C41 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \parallel} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C47: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta_N / N$ | $\delta_{N0}$            | $\delta_{N\infty}$    | $\delta_V / V$ | $\delta_{V0}$            | $\delta_{V\infty}$      |
|--------------------------|----------|----------------|--------------------------|-----------------------|----------------|--------------------------|-------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                     | [mm]                  | [mm/kN]        | [mm]                     | [mm]                    |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,1            | $0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta_{N0}$ | 0,3            | $0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta_{V0}$ |
| M16                      | alle     |                |                          |                       | 0,1            | $0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta_{V0}$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Mauerziegel 1DF**  
Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

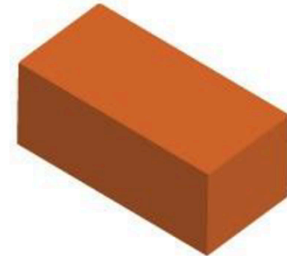
**Anhang C 16**



## Steintyp: Mauerziegel 2DF

**Tabelle C48: Beschreibung des Steins**

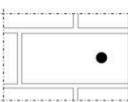
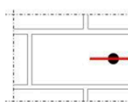
|                                                               |                                  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Steintyp                                                      | Mauerziegel 2DF                  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 2,0$                       |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 28$                        |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 28)^{0,5} \leq 1,0$      |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015            |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Wienerberger (DE)           |
| Steinabmessungen [mm]                                         | $\geq 240 \times 115 \times 113$ |
| Bohrverfahren                                                 | Hammerbohren                     |



**Tabelle C49: Installationsparameter**

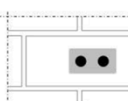
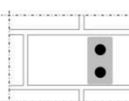
|                                        |                                     |      |                                                                                  |           |           |           |           |           |           |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                               | M10       | M12       | M16       | IG-M6     | IG-M8     | IG-M10    |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 10$                                                                        | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $c_{cr}, (c_{cr,fi})$               | [mm] | 150 (2 $h_{ef}$ )<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 240$ ) |           |           |           |           |           |           |
| Minimaler Randabstand                  | $c_{min}$                           | [mm] | 50                                                                               |           |           |           |           |           |           |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $s_{cr, II}; (s_{cr,fi, II})$       | [mm] | 240 (4 $h_{ef}$ )                                                                |           |           |           |           |           |           |
|                                        | $s_{cr, \perp}; (s_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 240 (4 $h_{ef}$ )                                                                |           |           |           |           |           |           |
| Minimaler Achsabstand                  | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$       | [mm] | 50                                                                               |           |           |           |           |           |           |

**Tabelle C50: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |                   |                    | Querlast senkrecht zum freien Rand                                                  |              |                          | Querlast parallel zum freien Rand                                                     |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$      | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50 <sup>1)</sup>  | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,20                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 150 <sup>1)</sup> | 1,00               |                                                                                     | 125          | 0,50                     |                                                                                       | 150          | 1,00                  |
|                                                                                     | 180               | 1,00               |                                                                                     | 240          | 1,00                     |                                                                                       |              |                       |

1) Alle Anwendungen, außer bei  $h_{ef} = 200\text{mm}$  und ohne Siebhülse

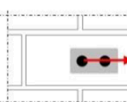
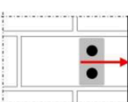
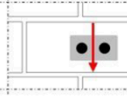
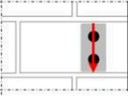
**Tabelle C51: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |                   |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |                   |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$      | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$      | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                     | 50 <sup>1)</sup>  | 50           | 1,50               |                                                                                     | 50 <sup>1)</sup>  | 50           | 0,80                  |
|                                                                                     | 150 <sup>1)</sup> | 240          | 2,00               |                                                                                     | 150 <sup>1)</sup> | 240          | 2,00                  |
|                                                                                     | 180 <sup>2)</sup> | 60           | 1,00               |                                                                                     | 180 <sup>2)</sup> | 60           | 1,00                  |
|                                                                                     | 180 <sup>2)</sup> | 240          | 1,55               |                                                                                     |                   |              |                       |
|                                                                                     | 240 <sup>2)</sup> | 240          | 2,00               |                                                                                     | 180 <sup>2)</sup> | 120          | 2,00                  |

1) Alle Anwendungen, außer bei  $h_{ef} = 200\text{mm}$  und ohne Siebhülse

2) Nur für Anwendungen mit  $h_{ef} = 200\text{mm}$  und ohne Siebhülse

**Tabelle C52: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |                                                                                     |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                               |              |              |                             |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|--|
| Querlast senkrecht zum freien Rand    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |  |
|                                       |                                                                                     | 50           | 50           | 0,40                     |                                                                                      | 50           | 50           | 0,20                        |  |
|                                       |                                                                                     | 240          | 50           | 1,20                     |                                                                                      | 240          | 50           | 0,60                        |  |
| Querlast parallel zum freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |  |
|                                       |                                                                                     | 50           | 50           | 1,20                     |                                                                                      | 50           | 50           | 1,00                        |  |
|                                       |                                                                                     | 150          | 240          | 2,00                     |                                                                                      | 50           | 125          | 1,00                        |  |
|                                       |                                                                                     |              |              |                          |                                                                                      | 150          | 240          | 2,00                        |  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Mauerziegel 2DF**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktions- und Gruppenfaktoren

**Anhang C 17**

## Steintyp: Mauerziegel 2DF

**Tabelle C53: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                    | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
|                                                                               |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |
|                                                                               |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/w (w/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<br>Temperatur-<br>bereiche |
|                                                                               |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 |
|                                                                               |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |
| M8                                                                            | -         | 80                                  | 9,0                                                                   | 9,0                        | 7,5        | 9,0        | 9,0                        | 7,5        | 9,5                             |
| M10 / IG-M6                                                                   | -         | $\geq 90$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |
| M12 / IG-M8                                                                   | -         | $\geq 100$                          | 9,0                                                                   | 9,0                        | 7,5        | 9,0        | 9,0                        | 7,5        | 12                              |
| M16 / IG-M10                                                                  | -         | $\geq 100$                          | 9,0                                                                   | 9,0                        | 7,5        | 9,0        | 9,0                        | 7,5        | 12 <sup>3)</sup>                |
| M10 / M12 /<br>IG-M6 / IG-M8                                                  | -         | 200                                 | 11,5                                                                  | 11,5                       | 10,0       | 6,0        | 6,0                        | 5,0        | 8,0                             |
| M16 / IG-M10                                                                  | -         | 200                                 | 11,5                                                                  | 11,5                       | 10,0       | 6,0        | 6,0                        | 5,0        | 12,0                            |
| M8                                                                            | SH 12     | 80                                  | 9,0                                                                   | 9,0                        | 7,5        | 9,0        | 9,0                        | 7,5        | 9,5                             |
| M8 / M10/ IG-M6                                                               | SH 16     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |
| M12 / IG-M8                                                                   | SH 20     | $\geq 85$                           | 9,0                                                                   | 9,0                        | 7,5        | 9,0        | 9,0                        | 7,5        | 12,0                            |
| M16 / IG-M10                                                                  | SH 20     | $\geq 85$                           | 9,0                                                                   | 9,0                        | 7,5        | 9,0        | 9,0                        | 7,5        | 12,0 <sup>3)</sup>              |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C48 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c I}$  gemäß Anhang C 3

3) Gültig für alle Steinfestigkeiten bis min. 10 N/mm<sup>2</sup>

**Tabelle C54: Verschiebungen**

| Ankergröße              | $h_{ef}$<br>[mm] | $\delta N / N$<br>[mm/kN] | $\delta N_0$<br>[mm]     | $\delta N_{\infty}$<br>[mm] | $\delta V / V$<br>[mm/kN] | $\delta V_0$<br>[mm]     | $\delta V_{\infty}$<br>[mm] |
|-------------------------|------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|
| M8 – M12<br>IG-M6 – M10 | alle             | 0,1                       | $0,1 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$        | 0,3                       | $0,3 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$      |
| M16                     | alle             |                           |                          |                             | 0,1                       | $0,1 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$      |

**Tabelle C55: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

| Ankergröße                    | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|-------------------------------|-----------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                               |           | $h_{ef}$                       | R30                                                                        | R60  | R90  | R120 |
|                               |           | [mm]                           | [kN]                                                                       |      |      |      |
| M8                            | -         | 80                             | 0,51                                                                       | 0,44 | 0,36 | 0,33 |
| M10 / IG-M6                   | -         | $\geq 90$                      |                                                                            |      |      |      |
| M12 / IG-M8                   | -         | $\geq 100$                     |                                                                            |      |      |      |
| M16 / IG-M10                  | -         | $\geq 100$                     |                                                                            |      |      |      |
| M8                            | SH 12     | 80                             | 0,36                                                                       | 0,26 | 0,15 | 0,10 |
| M8 / M10 / IG-M6              | SH 16     | $\geq 85$                      | 0,36                                                                       | 0,26 | 0,15 | 0,10 |
|                               |           | 130                            | 0,92                                                                       | 0,74 | 0,57 | 0,49 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10 | SH 20     | $\geq 85$                      | 0,36                                                                       | 0,26 | 0,15 | 0,10 |
|                               |           | $\geq 130$                     | 0,92                                                                       | 0,74 | 0,57 | 0,49 |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

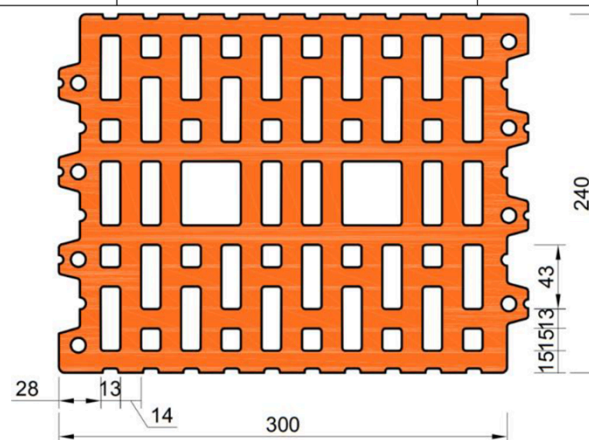
**Leistungen Mauerziegel 2DF**  
Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 18**

## Steintyp: Hochlochziegel 10 DF

**Tabelle C56: Beschreibung des Steins**

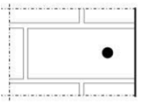
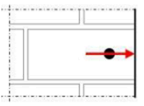
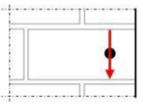
|                                                               |                             |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>HLZ 10DF  |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 1,25$                 |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 20$                   |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 20)^{0,5} \leq 1,0$ |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015       |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Wienerberger (DE)      |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 300 x 240 x 249             |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                  |                                                                                     |



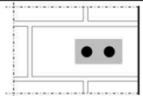
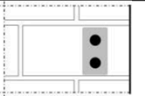
**Tabelle C57: Installationsparameter**

|                                        |                                     |      |                                                                                  |           |           |           |          |          |           |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                               | M10       | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10    |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 5$                                                                         | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 10$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $c_{cr}, (c_{cr,fi})$               | [mm] | 120 (2 $h_{ef}$ )<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 300$ ) |           |           |           |          |          |           |
| Minimaler Randabstand                  | $c_{min}$                           | [mm] | 50                                                                               |           |           |           |          |          |           |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $s_{cr, II}; (s_{cr,fi, II})$       | [mm] | 300 (4 $h_{ef}$ )                                                                |           |           |           |          |          |           |
|                                        | $s_{cr, \perp}; (s_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 250 (4 $h_{ef}$ )                                                                |           |           |           |          |          |           |
| Minimaler Achsabstand                  | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$       | [mm] | 50                                                                               |           |           |           |          |          |           |

**Tabelle C58: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,20                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 300          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Tabelle C59: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                     | 50           | 50           | 1,55               |                                                                                     | 50           | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 300          | 2,00               |                                                                                     | 120          | 250          | 2,00                  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Hochlochziegel HLZ 10DF**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 19**

## Steintyp: Hochlochziegel 10 DF

**Tabelle C60: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                  | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                                     |
|---------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|
|                           |                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$         |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$         |
| senkrecht zum freien Rand |                                       | 50           | 50           | 0,30                                |                                        | 50           | 50           | 0,20                                |
|                           |                                       | 300          | 50           | 1,40                                |                                        | 300          | 50           | 1,00                                |
|                           |                                       | 300          | 300          | 2,00                                |                                        | 300          | 250          | 2,00                                |
| parallel zum freien Rand  |                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |
|                           |                                       | 50           | 50           | 1,85                                |                                        | 50           | 50           | 1,00                                |
|                           |                                       | 120          | 300          | 2,00                                |                                        | 120          | 250          | 2,00                                |

**Tabelle C61: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |           |            |                            |           |            |                         |
|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
|            |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |           |            |                            |           |            |                         |
|            |           |                             | d/d                                                                   |           |            | w/d<br>w/w                 |           |            | d/d<br>w/d<br>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 |
|            |           | $h_{ef}$<br>[mm]            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$                                            |           |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |           |            | $V_{Rk,b}^{2)}$         |

Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 20 \text{ N/mm}^2$  1)

|                  |       |           |     |     |     |     |     |     |      |
|------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| M8               | SH 12 | 80        | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 8,0  |
| M8 / M10 / IG-M6 | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |      |
| M12 / IG-M8      | SH 20 | $\geq 85$ | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 8,0  |
| M16 / IG-M10     | SH 20 | $\geq 85$ | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 5,0 | 5,0 | 4,5 | 11,5 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C56 multipliziert werden.  
Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \parallel} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C62: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                    | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Tabelle C63: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

| Ankergröße               | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|--------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                          |           | $h_{ef}$                    | R30                                                                        | R60  | R90  | R120 |
|                          |           | [mm]                        | [kN]                                                                       |      |      |      |
| M8 / M10 / IG-M6         | SH 16     | 130                         | 0,57                                                                       | 0,39 | 0,21 | 0,12 |
| M12 / M16 / IG-M8 IG-M10 | SH 20     | $\geq 130$                  |                                                                            |      |      |      |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Leistungen Hochlochziegel HLZ 10DF

Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

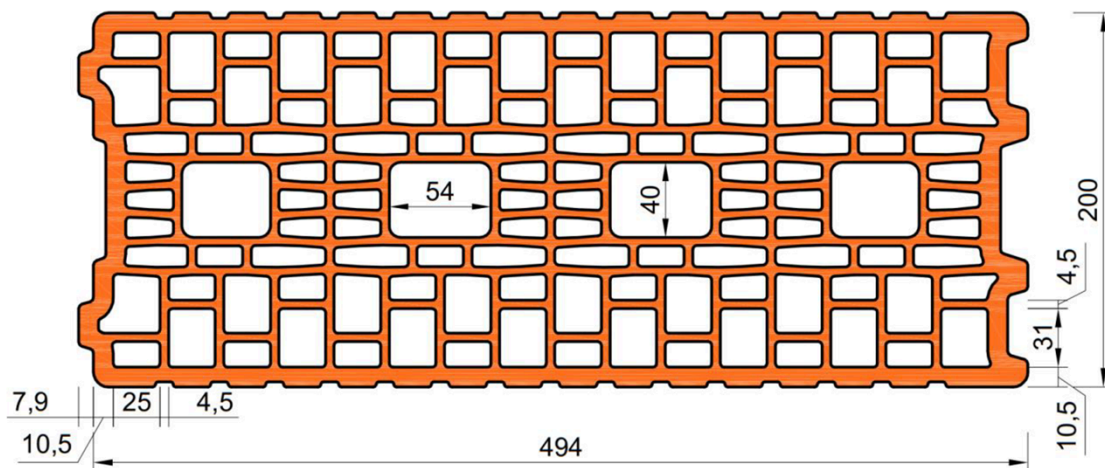
Anhang C 20



## Steintyp: Hochlochziegel Porotherm Homebric

**Tabelle C64: Beschreibung des Steins**

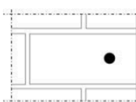
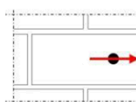
|                                                   |                                      |                                                                                     |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                          | Hochlochziegel<br>Porotherm Homebric |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm³]                            | $\geq 0,70$                          |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm²]  | $\geq 10$                            |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten | $(f_b / 10)^{0,5} \leq 1,0$          |                                                                                     |
| Norm                                              | EN 771-1:2011+A1:2015                |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                 | z.B. Wienerberger (FR)               |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                             | 500 x 200 x 299                      |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                     | Drehbohren                           |                                                                                     |



**Tabelle C65: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 500$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 500                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 300                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C66: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 120          | 0,30                     |                                                                                       | 120          | 0,60                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 0,60                     |                                                                                       | 200          | 1,00                  |
|                                                                                     |              |                    |                                                                                     | 500          | 1,00                     |                                                                                       |              |                       |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

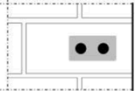
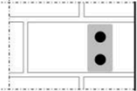
**Leistungen Hochlochziegel Porotherm Homebric**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 21**

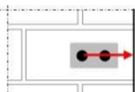
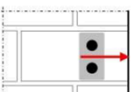
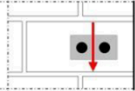
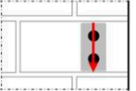


## Steintyp: Hochlochziegel Porotherm Homebric

**Tabelle C67: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 120          | 100          | 1,00               |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                  |
|                                                                                   | 200          | 100          | 2,00               |                                                                                   | 200          | 100          | 1,20                  |
|                                                                                   | 120          | 500          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 300          | 2,00                  |

**Tabelle C68: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge       |                                                                                   |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 0,30                     |                                                                                    | 120          | 100          | 0,30                        |
|                                             |                                                                                   | 250          | 100          | 0,60                     |                                                                                    | 250          | 100          | 0,60                        |
|                                             |                                                                                   | 500          | 100          | 1,00                     |                                                                                    | 120          | 300          | 2,00                        |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                     |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                        |
|                                             |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 300          | 2,00                        |

**Tabelle C69: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
|                                                                    |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |
|                                                                    |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |
|                                                                    |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 |
|                                                                    |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |
| M8                                                                 | SH 12     | 80                                  | 1,2                                                                   |                            |            |            |                            | 3,0        |                                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                 | SH 16     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   |                            |            |            |                            | 3,0        |                                 |
|                                                                    |           | 130                                 | 1,5                                                                   |                            |            |            |                            | 3,5        |                                 |
| M12 / M16/<br>IG-M8 / IG-M10                                       | SH 20     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   |                            |            |            |                            | 4,0        |                                 |
|                                                                    |           | $\geq 130$                          | 1,5                                                                   |                            |            |            |                            | 4,0        |                                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C64 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C70: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

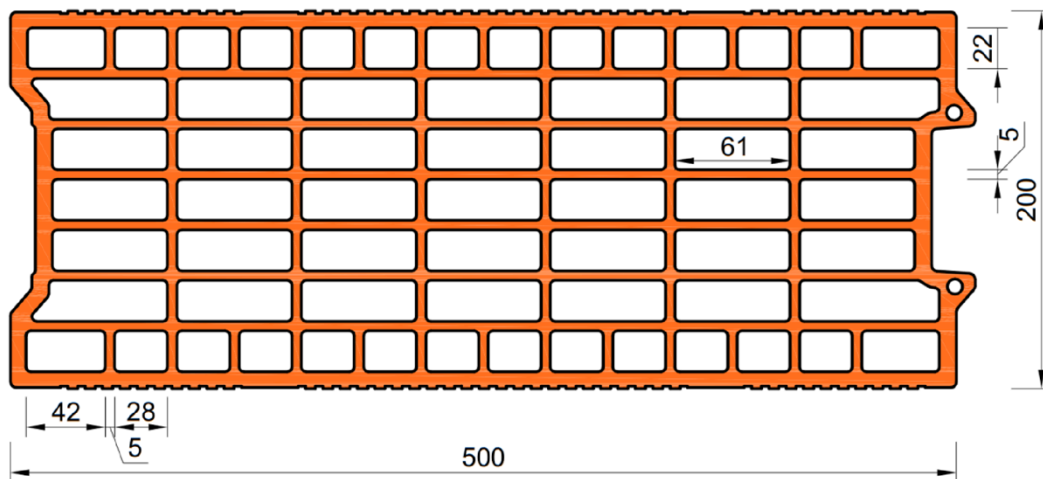
Leistungen Hochlochziegel Porotherm Homebric  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 22

## Steintyp: Hochlochziegel BGV Thermo

**Tabelle C71: Beschreibung des Steins**

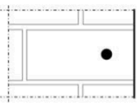
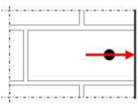
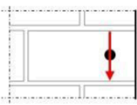
|                                                   |                              |                              |                                                                                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                          |                              | Hochlochziegel<br>BGV Thermo |  |
| Dichte                                            | $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ] | $\geq 0,60$                  |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit                | $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ]   | $\geq 10$                    |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten |                              | $(f_b / 10)^{0,5} \leq 1,0$  |                                                                                     |
| Norm                                              |                              | EN 771-1:2011+A1:2015        |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                 |                              | z.B. Leroux (FR)             |                                                                                     |
| Steinabmessungen                                  | [mm]                         | 500 x 200 x 314              |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                     |                              | Drehbohren                   |                                                                                     |



**Tabelle C72: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 500$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 500                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 315                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C73: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 120          | 0,30                     |                                                                                       | 120          | 0,60                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 0,60                     |                                                                                       | 250          | 1,00                  |
|                                                                                     |              |                    |                                                                                     | 500          | 1,00                     |                                                                                       |              |                       |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Hochlochziegel BGV Thermo**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 23**

## Steintyp: Hochlochziegel BGV Thermo

**Tabelle C74: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 120          | 100          | 1,00               |                                        | 120          | 100          | 1,00                  |
|                                       | 200          | 100          | 1,70               |                                        | 200          | 100          | 1,10                  |
|                                       | 120          | 500          | 2,00               |                                        | 120          | 315          | 2,00                  |

**Tabelle C75: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                             | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                                |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                            |
|                                             |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 315          | 2,00                            |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                                |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                            |
|                                             |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 315          | 2,00                            |

**Tabelle C76: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                    | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
|                                                                               |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |
|                                                                               |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |
|                                                                               |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 |
|                                                                               |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |
| M8                                                                            | SH 12     | 80                                  | 0,9                                                                   |                            |            |            |                            | 3,5        |                                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                            | SH 16     | $\geq 85$                           | 0,9                                                                   |                            |            |            |                            | 3,5        |                                 |
|                                                                               |           | 130                                 | 2,0                                                                   | 1,5                        | 2,0        | 1,5        | 4,0                        |            |                                 |
| M12 / M16<br>IG-M8 / IG-M10                                                   | SH 20     | $\geq 85$                           | 0,9                                                                   |                            |            |            |                            | 4,0        |                                 |
|                                                                               |           | $\geq 130$                          | 2,0                                                                   | 1,5                        | 2,0        | 1,5        | 4,0                        |            |                                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C71 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C77: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta v / V$ | $\delta v_0$              | $\delta v_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |

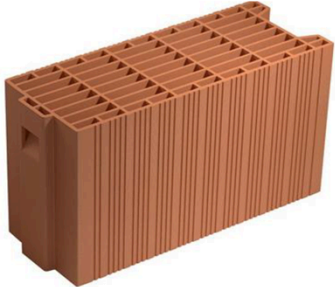
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

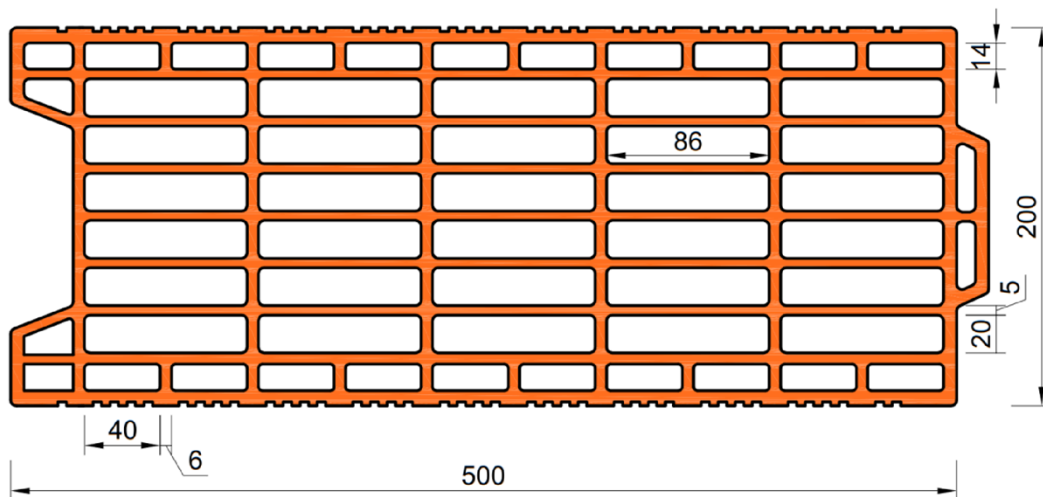
Leistungen Hochlochziegel BGV Thermo  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 24

## Steintyp: Hochlochziegel Calibric R+

**Tabelle C78: Beschreibung des Steins**

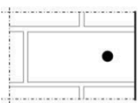
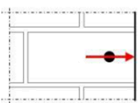
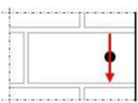
|                                                               |                               |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Calibric R+ |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,60$                   |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 12$                     |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$   |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015         |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Leroux (FR)              |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 500 x 200 x 314               |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                    |                                                                                     |



**Tabelle C79: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 500$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 500                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 315                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C80: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 120          | 0,15                     |                                                                                       | 120          | 0,30                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 0,30                     |                                                                                       | 250          | 1,00                  |
|                                                                                     |              |                    |                                                                                     | 500          | 1,00                     |                                                                                       |              |                       |

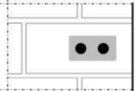
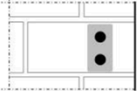
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Hochlochziegel Calibric R+**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

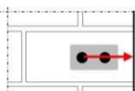
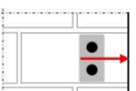
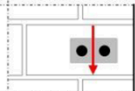
**Anhang C 25**

## Steintyp: Hochlochziegel Calibric R+

**Tabelle C81: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 120          | 100          | 1,00               |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                  |
|                                                                                   | 175          | 100          | 1,70               |                                                                                   | 175          | 100          | 1,10                  |
|                                                                                   | 120          | 500          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 315          | 2,00                  |

**Tabelle C82: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                             | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                     |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                        |
|                                             |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 315          | 2,00                        |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                     |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                        |
|                                             |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 315          | 2,00                        |

**Tabelle C83: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                    |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                    |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                    |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                    |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                 | SH 12     | 80                                  | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 4,0                             |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                 | SH 16     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 5,5                             |                 |
|                                                                    |           | 130                                 | 1,5                                                                   | 1,5                        | 1,2        | 1,5        | 1,5                        | 1,2        | 5,5                             |                 |
| M12 / M16<br>IG-M8 /IG-M10                                         | SH 20     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 8,5                             |                 |
|                                                                    |           | $\geq 130$                          | 1,5                                                                   | 1,5                        | 1,2        | 1,5        | 1,5                        | 1,2        | 8,5                             |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C78 multipliziert werden.  
Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C84: Verschiebungen**

| Ankergröße              | $h_{ef}$<br>[mm] | $\delta N / N$<br>[mm/kN] | $\delta N_0$<br>[mm]      | $\delta N_{\infty}$<br>[mm] | $\delta V / V$<br>[mm/kN] | $\delta V_0$<br>[mm]      | $\delta V_{\infty}$<br>[mm] |
|-------------------------|------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| M8 – M12<br>IG-M6 – M10 | alle             | 0,13                      | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$        | 0,55                      | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$      |
| M16                     | alle             |                           |                           |                             | 0,31                      | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$      |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

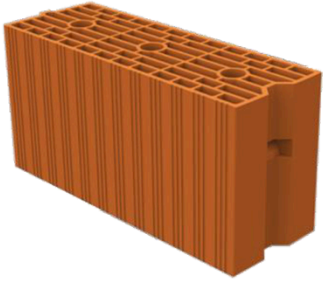
Leistungen Hochlochziegel Calibric R+  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

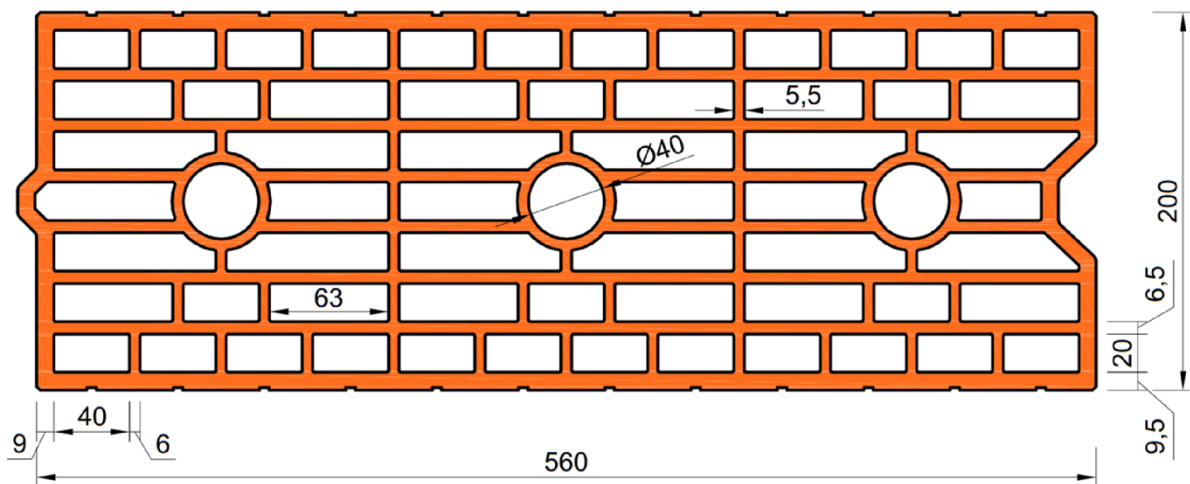
Anhang C 26



## Steintyp: Hochlochziegel Urbanbric

**Tabelle C85: Beschreibung des Steins**

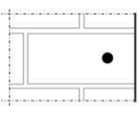
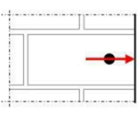
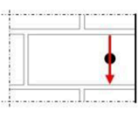
|                                                               |                             |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Urbanbric |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,70$                 |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 12$                   |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$ |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015       |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Imerys (FR)            |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 560 x 200 x 274             |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                  |                                                                                     |



**Tabelle C86: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 500$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 560                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 275                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 100                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C87: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 120          | 0,25                     |                                                                                       | 120          | 0,50                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 0,50                     |                                                                                       | 250          | 1,00                  |
|                                                                                     |              |                    |                                                                                     | 500          | 1,00                     |                                                                                       |              |                       |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Hochlochziegel Urbanbric**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 27**

## Steintyp: Hochlochziegel Urbanbric

**Tabelle C88: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 120          | 100          | 1,00               |                                        | 120          | 100          | 1,00                  |
|                                       | 185          | 100          | 1,90               |                                        | 185          | 100          | 1,10                  |
|                                       | 120          | 560          | 2,00               |                                        | 120          | 275          | 2,00                  |

**Tabelle C89: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                             | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                                |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                            |
|                                             |                                                                                   | 120          | 560          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 275          | 2,00                            |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                             |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                                |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                            |
|                                             |                                                                                   | 120          | 560          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 275          | 2,00                            |

**Tabelle C90: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                    | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                               |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                               |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                               |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                               |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                            | SH 12     | 80                                  | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 4,5                             |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                            | SH 16     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 4,5                             |                 |
|                                                                               |           | 130                                 | 3,0                                                                   | 3,0                        | 2,5        | 3,0        | 3,0                        | 2,5        | 4,5                             |                 |
| M12 / M16<br>IG-M8 / IG-M10                                                   | SH 20     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 5,0                             |                 |
|                                                                               |           | $\geq 130$                          | 3,0                                                                   | 3,0                        | 2,5        | 3,0        | 3,0                        | 2,5        | 5,0                             |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C85 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C91: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

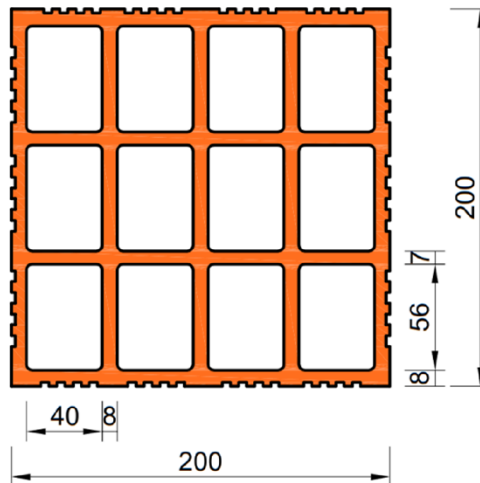
Leistungen Hochlochziegel Urbanbric  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 28

## Steintyp: Lochziegel Brique creuse C40

**Tabelle C92: Beschreibung des Steins**

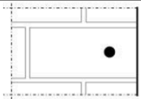
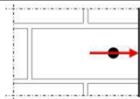
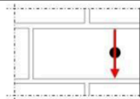
|                                                               |                                 |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Lochziegel<br>Brique creuse C40 |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,70$                     |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 12$                       |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$     |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015           |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Terreal (FR)               |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 500 x 200 x 200                 |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                      |                                                                                     |



**Tabelle C93: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 500$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 500                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 200                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 200                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C94: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 120          | 0,83                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 500          | 1,00                     |                                                                                       | 250          | 1,00                  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

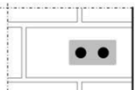
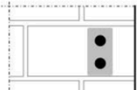
### Leistungen Lochziegel Brique Creuse C40

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

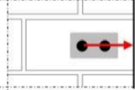
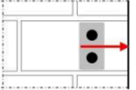
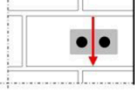
Anhang C 29

## Steintyp: Lochziegel Brique creuse C40

**Tabelle C95: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 120          | 500          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 200          | 2,00                  |

**Tabelle C96: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                    | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                             |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
|                                    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
| Querlast senkrecht zum freien Rand |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 200          | 2,00                        |
|                                    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
| Querlast parallel zum freien Rand  |                                                                                   |              |              |                          |                                                                                    |              |              |                             |
|                                    |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 200          | 2,00                        |

**Tabelle C97: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
|            |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|            |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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 |                 |
|            |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|            |           |                             | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                         |                 |

**Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

|                            |       |           |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M8                         | SH 12 | 80        | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 1,2 | 0,9 | 1,5 |
| M8 / M10 / IG-M6           | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | SH 20 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C92 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C98: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta v / V$ | $\delta v_0$              | $\delta v_{\infty}$    |
|------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |
| M16                    | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

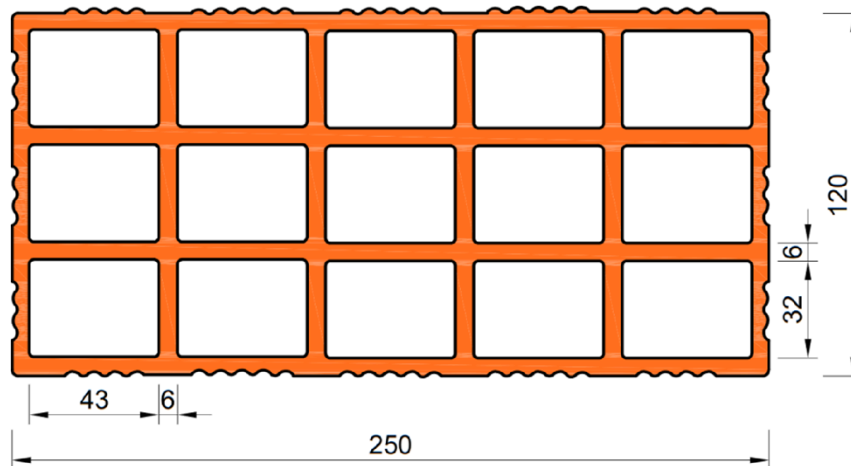
**Leistungen Lochziegel Brique Creuse C40**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 30**

## Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri

**Tabelle C99: Beschreibung des Steins**

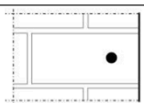
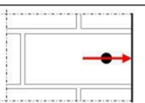
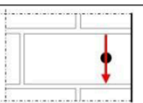
|                                                               |                               |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Lochziegel<br>Blocchi Leggeri |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,60$                   |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 12$                     |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$   |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015         |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Wienerberger (IT)        |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 250 x 120 x 250               |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                    |                                                                                     |



**Tabelle C100: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 60                                                              |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 250                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 100                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C101: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 60           | 1,00               |                                                                                     | 60           | 0,40                     |                                                                                       | 60           | 0,40                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

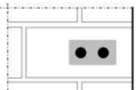
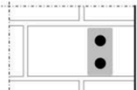
**Leistungen Lochziegel Blocchi Leggeri**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 31**



## Steintyp: Lochziegel Blocchi Leggeri

**Tabelle C102: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 60           | 100          | 1,00               |                                                                                   | 60           | 100          | 2,00                  |
|                                                                                   | 120          | 250          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C103: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                    | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
|                                    |                                                                                   | 60           | 100          | 0,40                                |                                                                                    | 60           | 100          | 0,40                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 100          | 1,00                                |                                                                                    | 250          | 100          | 1,00                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 250          | 250          | 2,00                            |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                   | 60           | 100          | 0,40                                |                                                                                    | 60           | 100          | 0,40                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 100          | 1,00                                |                                                                                    | 120          | 100          | 1,00                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                            |

**Tabelle C104: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                    | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                               |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                               |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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 |                 |
|                                                                               |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                               |           | [mm]                        | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M8                                                                            | SH 12     | 80                          | 0,6                                                                   | 0,6                        | 0,6        | 0,6        | 0,6                        | 0,6        | 3,5                     |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                            | SH 16     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                                 | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C99 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C105: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta_N / N$ | $\delta_{N0}$         | $\delta_{N\infty}$ | $\delta_V / V$ | $\delta_{V0}$         | $\delta_{V\infty}$  |
|------------------------|----------|----------------|-----------------------|--------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]               | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]                |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | 0,13 * $N_{Rk} / 3,5$ | 2 * $\delta_{N0}$  | 0,55           | 0,55 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |
| M16                    | alle     |                |                       |                    | 0,31           | 0,31 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |

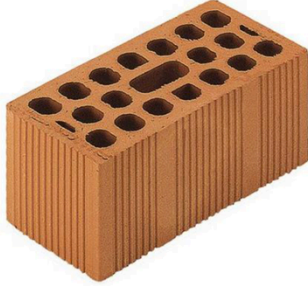
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

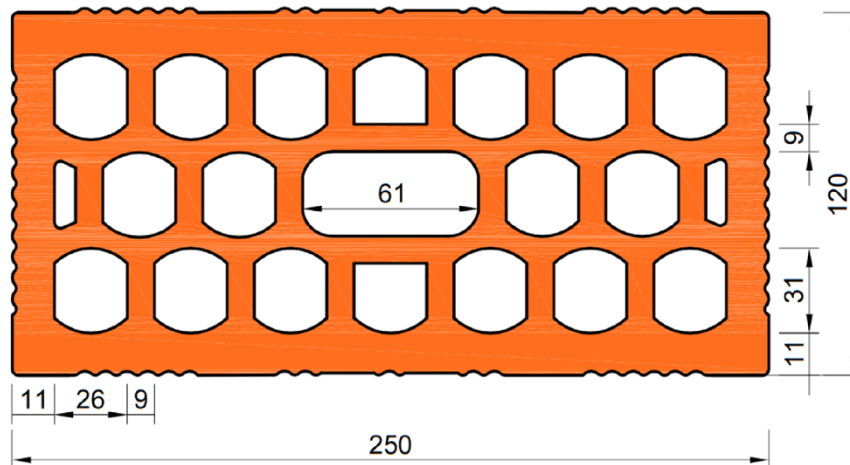
Leistungen Lochziegel Blocchi Leggeri  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 32

## Steintyp: Hochlochziegel Doppio Uni

**Tabelle C106: Beschreibung des Steins**

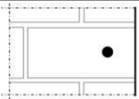
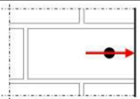
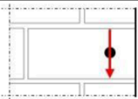
|                                                               |                              |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Doppio Uni |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,90$                  |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 28$                    |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 28)^{0,5} \leq 1,0$  |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015        |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Wienerberger (IT)       |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 250 x 120 x 120              |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                   |                                                                                     |



**Tabelle C107: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$                                                        | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 100                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 120                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 100                                                             |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C108: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 100          | 1,00               |                                                                                     | 100          | 0,50                     |                                                                                       | 100          | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

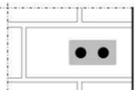
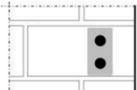
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Hochlochziegel Doppio Uni**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

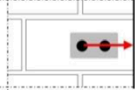
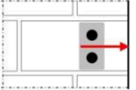
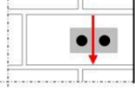
**Anhang C 33**

## Steintyp: Hochlochziegel Doppio Uni

**Tabelle C109: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 100          | 100          | 1,00               |                                                                                   | 100          | 120          | 2,00                  |
|                                                                                   | 120          | 250          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 120          | 2,00                  |

**Tabelle C110: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge       |                                                                                   |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                             |                                                                                   | 100          | 100          | 1,00                     |                                                                                    | 100          | 100          | 1,00                        |
|                                             |                                                                                   | 250          | 250          | 2,00                     |                                                                                    | 250          | 120          | 2,00                        |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                             |                                                                                   | 100          | 100          | 1,00                     |                                                                                    | 100          | 100          | 1,00                        |
|                                             |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 120          | 2,00                        |

**Tabelle C111: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                    |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                    |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                    |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                    |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 28 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                 | SH 12     | 80                                  | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 2,5                             |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                 | SH 16     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                      | SH 20     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C106 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C112: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta v / V$ | $\delta v_0$              | $\delta v_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

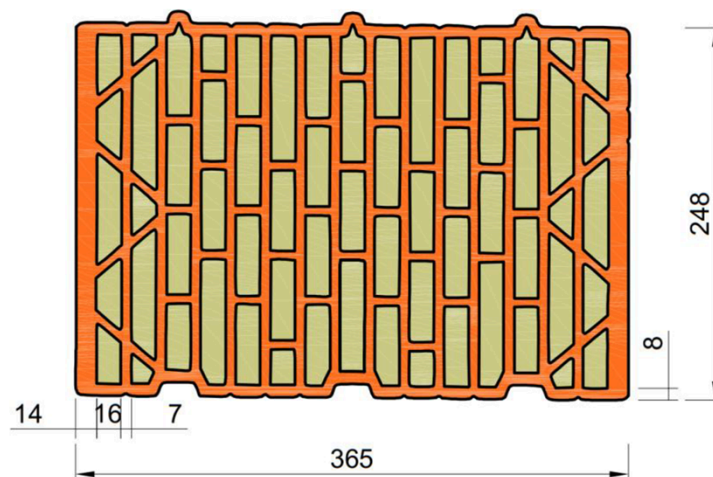
Leistungen Hochlochziegel Doppio Uni  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 34

## Steintyp: Hochlochziegel Coriso W07 mit Wärmedämmung

**Tabelle C113: Beschreibung des Steins**

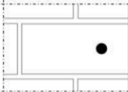
|                                                               |                              |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Coriso W07 |  |
| Füllung                                                       | Mineralwolle                 |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,55$                  |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 6$                     |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 6)^{0,5} \leq 1,0$   |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015        |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Unipor (DE)             |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 248 x 365 x 249              |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                   |                                                                                     |



**Tabelle C114: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |           |           |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 5$                                                        | $\leq 5$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C115: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,30                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

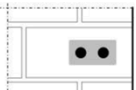
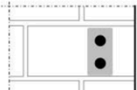
**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Hochlochziegel Coriso W07 mit Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

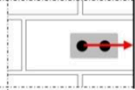
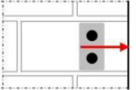
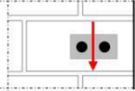
**Anhang C 35**

## Steintyp: Hochlochziegel Coriso W07 mit Wärmedämmung

**Tabelle C116: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 50           | 50           | 1,50               |                                                                                   | 50           | 50           | 1,00                  |
|                                                                                   | 120          | 250          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C117: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                  | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
|                           |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
| senkrecht zum freien Rand |                                                                                   | 50           | 50           | 0,40                     |                                                                                    | 50           | 50           | 0,40                        |
|                           |                                                                                   | 250          | 50           | 1,00                     |                                                                                    | 250          | 50           | 1,20                        |
|                           |                                                                                   | 250          | 250          | 2,00                     |                                                                                    | 250          | 250          | 2,00                        |
| parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                           |                                                                                   | 50           | 50           | 1,65                     |                                                                                    | 50           | 50           | 1,00                        |
|                           |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                        |

**Tabelle C118: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |           |            |                            |           |            |                         |
|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
|            |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |           |            |                            |           |            |                         |
|            |           |                             | d/d                                                                   |           |            | w/d<br>w/w                 |           |            | d/d<br>w/d<br>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 |
|            |           | $h_{ef}$<br>[mm]            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$                                            |           |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |           |            | $V_{Rk,b}^{2)}$         |

Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$  1)

|                            |       |           |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M8                         | SH 12 | 80        | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 5,0 |
| M8 / M10 / IG-M6           | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | SH 20 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C113 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C119: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta v / V$ | $\delta v_0$              | $\delta v_{\infty}$    |
|------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |
| M16                    | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

Leistungen Hochlochziegel Coriso W07 mit Wärmedämmung  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

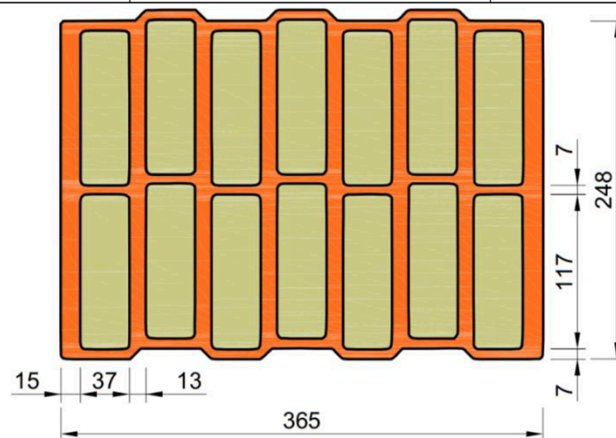
Anhang C 36



## Steintyp: Hochlochziegel T7 MW mit integrierter Wärmedämmung

**Tabelle C120: Beschreibung des Steins**

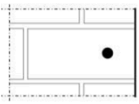
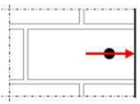
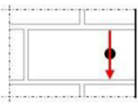
|                                                   |                            |                                                                                     |
|---------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                          | Hochlochziegel T7 MW       |  |
| Füllung                                           | Mineralwolle               |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm³]                            | $\geq 0,59$                |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm²]  | $\geq 8$                   |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten | $(f_b / 8)^{0,5} \leq 1,0$ |                                                                                     |
| Norm                                              | EN 771-1:2011+A1:2015      |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                 | z.B. Wienerberger (DE)     |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                             | 248 x 365 x 249            |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                     | Drehbohren                 |                                                                                     |



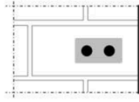
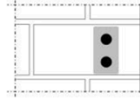
**Tabelle C121: Installationsparameter**

|                                        |                                     |      |                                                                                  |          |           |           |          |          |          |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                               | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 5$                                                                         | $\leq 5$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $c_{cr}, (c_{cr,fi})$               | [mm] | 120 (2 $h_{ef}$ )<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand                  | $c_{min}$                           | [mm] | 50                                                                               |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $s_{cr, II}, (s_{cr,fi, II})$       | [mm] | 250 (4 $h_{ef}$ )                                                                |          |           |           |          |          |          |
|                                        | $s_{cr, \perp}, (s_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 250 (4 $h_{ef}$ )                                                                |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand                  | $s_{min, II}, s_{min, \perp}$       | [mm] | 50                                                                               |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C122: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,35                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Tabelle C123: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                     | 50           | 50           | 1,40               |                                                                                     | 50           | 50           | 1,15                  |
|                                                                                     | 120          | 250          | 2,00               |                                                                                     | 120          | 250          | 2,00                  |

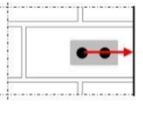
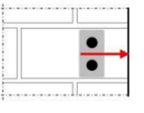
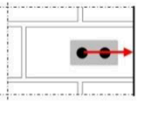
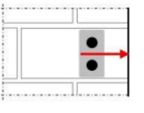
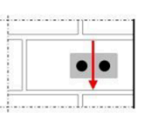
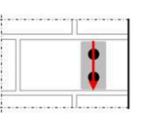
Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Hochlochziegel T7 MW mit integrierter Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 37**

## Steintyp: Hochlochziegel T7 MW mit integrierter Wärmedämmung

**Tabelle C124: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                           | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
|                                    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
| Querlast senkrecht zum freien Rand |  | 50           | 50           | 0,60                                |  | 50           | 50           | 0,40                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 50           | 1,55                                |                                                                                    | 250          | 50           | 1,00                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 250          | 250          | 2,00                            |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                   | 50           | 50           | 2,00                                |                                                                                    | 50           | 50           | 1,20                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                            |

**Tabelle C125: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                   | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                              |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                              |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/w (w/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 |                 |
|                                                                              |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                              |           |                             | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                         |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M8                                                                           | SH 12     | 80                          | 2,0                                                                   | 2,0                        | 1,5        | 2,0        | 2,0                        | 1,5        | 3,0                     |                 |
| M8 / M10/ IG-M6                                                              | SH 16     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            | 4,5                     |                 |
| M12 / IG-M8                                                                  | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M16 / IG-M10                                                                 | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C 120 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \parallel} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C126: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Tabelle C127: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

| Ankergröße                  | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                             |           | $h_{ef}$                    | R30                                                                        | R60  | R90  | R120 |
|                             |           | [mm]                        | [kN]                                                                       |      |      |      |
| M8 / M10 / IG-M6            | SH 16     | 130                         | 0,64                                                                       | 0,37 | 0,11 | -1)  |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 IG-M10 | SH 20     | $\geq 130$                  |                                                                            |      |      |      |

1) keine Leistung bewertet

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

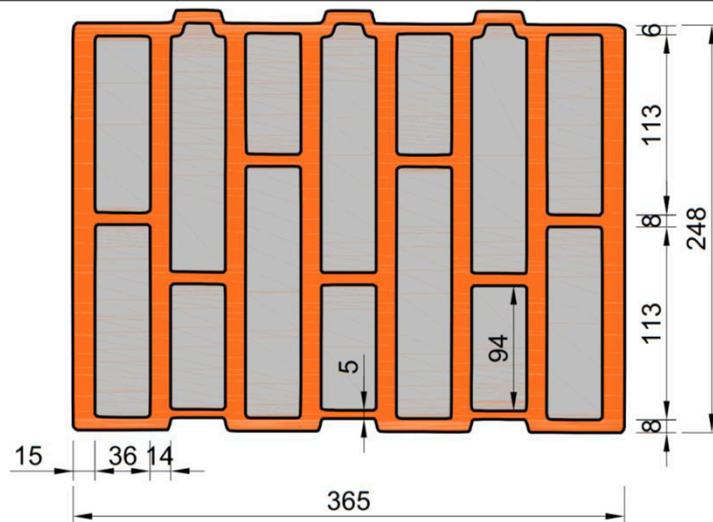
**Leistungen Hochlochziegel T7 MW mit integrierter Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 38**

## Steintyp: Hochlochziegel T8 P mit integrierter Wärmedämmung

**Tabelle C128: Beschreibung des Steins**

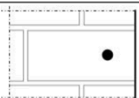
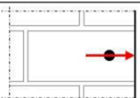
|                                                               |                            |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>T8 P     |  |
| Füllung                                                       | Perlite                    |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,56$                |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 6$                   |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 6)^{0,5} \leq 1,0$ |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015      |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Wienerberger (DE)     |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 248 x 365 x 249            |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                 |                                                                                     |



**Tabelle C129: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |           |           |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 4$                                                        | $\leq 4$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C130: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,25                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Lochziegel T8 P mit integrierter Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 39**

## Steintyp: Hochlochziegel T8 P mit integrierter Wärmedämmung

**Tabelle C131: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 1,30               |                                        | 50           | 50           | 1,10                  |
|                                       | 120          | 250          | 2,00               |                                        | 120          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C132: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge       |  |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                             |
|---------------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                             |  | 50           | 50           | 0,40                     |                                        | 50           | 50           | 0,30                        |
|                                             |  | 250          | 50           | 1,35                     |                                        | 250          | 50           | 1,20                        |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | 250          | 250          | 2,00                     |                                        | 250          | 250          | 2,00                        |
|                                             |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                             |  | 50           | 50           | 1,70                     |                                        | 50           | 50           | 1,00                        |
|                                             |  | 120          | 250          | 2,00                     |                                        | 120          | 250          | 2,00                        |

**Tabelle C133: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |           |            |                            |           |            |                                 |
|------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|---------------------------------|
|            |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |           |            |                            |           |            |                                 |
|            |           |                                     | d/d                                                                   |           |            | w/d<br>w/w                 |           |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |
|            |           | $h_{ef}$<br>[mm]                    | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$                                            |           |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |           |            | $V_{Rk,b}^{2)}$                 |

**Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

|                    |       |           |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M8                 | SH 12 | 80        | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 4,5 |
| M8 / M10/<br>IG-M6 | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M12 /<br>IG-M8     | SH 20 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M16 /<br>IG-M10    | SH 20 | $\geq 85$ | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 2,5 | 2,5 | 2,0 | 7,0 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C128 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C134: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Lochziegel T8 P mit integrierter Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

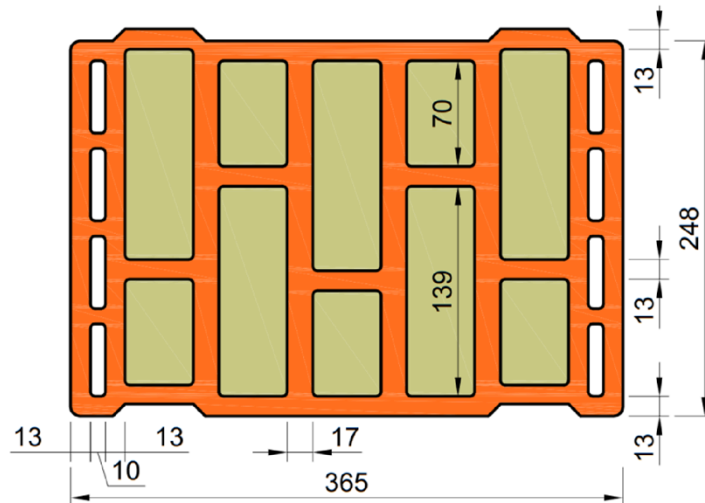
**Anhang C 40**



## Steintyp: Hochlochziegel Thermoplan MZ90-G mit integrierter Wärmedämmung

**Tabelle C135: Beschreibung des Steins**

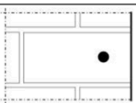
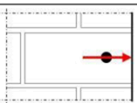
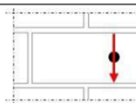
|                                                               |                                     |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Thermoplan MZ90-G |  |
| Füllung                                                       | Mineralwolle                        |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,68$                         |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 12$                           |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$         |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015               |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Mein Ziegelhaus (DE)           |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 248 x 365 x 249                     |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                          |                                                                                     |



**Tabelle C136: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |           |           |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 4$                                                        | $\leq 4$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C137: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,25                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Hochlochziegel MZ90-G mit integrierter Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 41**



## Steintyp: Hochlochziegel Thermoplan MZ90-G mit integrierter Wärmedämmung

**Tabelle C138: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 1,00               |                                        | 50           | 50           | 1,00                  |
|                                       | 120          | 250          | 2,00               |                                        | 120          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C139: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge       |  |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                             |
|---------------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast<br>senkrecht<br>zum freien<br>Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                             |  | 50           | 50           | 0,75                     |                                        | 50           | 50           | 0,50                        |
|                                             |  | 250          | 50           | 2,00                     |                                        | 250          | 50           | 1,70                        |
| Querlast<br>parallel zum<br>freien Rand     |  | 250          | 250          | 2,00                     |                                        | 250          | 250          | 2,00                        |
|                                             |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                             |  | 50           | 50           | 1,65                     |                                        | 50           | 50           | 1,15                        |
|                                             |  | 120          | 250          | 2,00                     |                                        | 120          | 250          | 2,00                        |

**Tabelle C140: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|            |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|            |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|            |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|            |           |                                     | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                                 |                 |

**Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 12 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

|                    |       |           |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M8                 | SH 12 | 80        | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 4,0 |
| M8 / M10/<br>IG-M6 | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M12 /<br>IG-M8     | SH 20 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M16 /<br>IG-M10    | SH 20 | $\geq 85$ | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 7,5 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C135 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C141: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta_N / N$ | $\delta_{N0}$         | $\delta_{N\infty}$ | $\delta_V / V$ | $\delta_{V0}$         | $\delta_{V\infty}$  |
|--------------------------|----------|----------------|-----------------------|--------------------|----------------|-----------------------|---------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]               | [mm/kN]        | [mm]                  | [mm]                |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | 0,13 * $N_{Rk} / 3,5$ | 2 * $\delta_{N0}$  | 0,55           | 0,55 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |
| M16                      | alle     |                |                       |                    | 0,31           | 0,31 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta_{V0}$ |

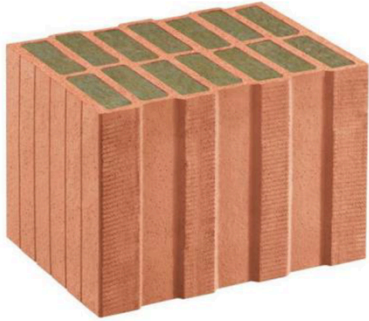
**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

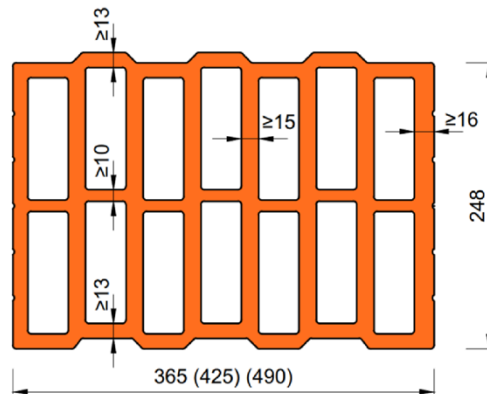
**Leistungen Hochlochziegel MZ90-G mit integrierter Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 42**

## Steintyp: Hochlochziegel Poroton FZ7,5 mit Wärmedämmung

**Tabelle C142: Beschreibung des Steins**

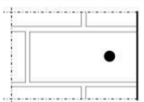
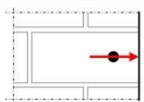
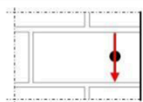
|                                                   |                              |                                                                                     |
|---------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                          | Hochlochziegel Poroton FZ7,5 |  |
| Füllung                                           | Mineralwolle                 |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm³]                            | $\geq 0,70$                  |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm²]  | $\geq 8$                     |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten | $(f_b / 8)^{0,5} \leq 1,0$   |                                                                                     |
| Norm                                              | EN 771-1:2011+A1:2015        |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                 | e.g. Schlagmann (DE)         |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                             | 248 x 365 x 249              |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                     | Drehbohren                   |                                                                                     |



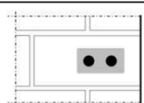
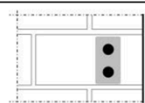
**Tabelle C143: Installationsparameter**

|                                        |                                     |      |                                                                            |          |           |           |          |          |          |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                         | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 5$                                                                   | $\leq 5$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $C_{cr}, (C_{cr,fi})$               | [mm] | 120 (2 hef)<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $C_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand                  | $C_{min}$                           | [mm] | 50                                                                         |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $S_{cr, II}; (S_{cr,fi, II})$       | [mm] | 250 (4 hef)                                                                |          |           |           |          |          |          |
|                                        | $S_{cr, \perp}; (S_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 250 (4 hef)                                                                |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand                  | $S_{min, II}; S_{min, \perp}$       | [mm] | 50                                                                         |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C144: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,35                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Tabelle C145: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                     | 50           | 50           | 1,40               |                                                                                     | 50           | 50           | 1,15                  |
|                                                                                     | 120          | 250          | 2,00               |                                                                                     | 120          | 250          | 2,00                  |

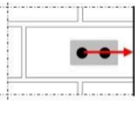
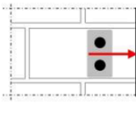
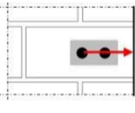
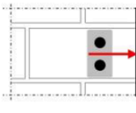
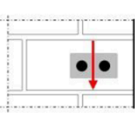
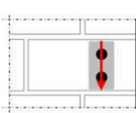
**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Hochlochziegel Poroton FZ7,5 mit Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 43**

## Steintyp: Hochlochziegel Poroton FZ7,5 mit Wärmedämmung

**Tabelle C146: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                           | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
|                                    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
| Querlast senkrecht zum freien Rand |  | 50           | 50           | 0,60                                |  | 50           | 50           | 0,40                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 50           | 1,55                                |                                                                                    | 250          | 50           | 1,00                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 250          | 250          | 2,00                            |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                   | 50           | 50           | 2,00                                |                                                                                    | 50           | 50           | 1,20                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                            |

**Tabelle C147: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                   | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                              |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                              |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/w (w/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 |                 |
|                                                                              |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                              |           |                             | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                         |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 8 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M8                                                                           | SH 12     | 80                          | 2,0                                                                   | 2,0                        | 1,5        | 2,0        | 2,0                        | 1,5        | 3,0                     |                 |
| M8 / M10/ IG-M6                                                              | SH 16     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            | 4,5                     |                 |
| M12 / IG-M8                                                                  | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M16 / IG-M10                                                                 | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C 142 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \parallel} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C148: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Tabelle C149: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

| Ankergröße                  | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                             |           | $h_{ef}$                    | R30                                                                        | R60  | R90  | R120 |
|                             |           | [mm]                        | [kN]                                                                       |      |      |      |
| M8 / M10 / IG-M6            | SH 16     | 130                         | 0,64                                                                       | 0,37 | 0,11 | -1)  |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 IG-M10 | SH 20     | $\geq 130$                  |                                                                            |      |      |      |

1) keine Leistung bewertet

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

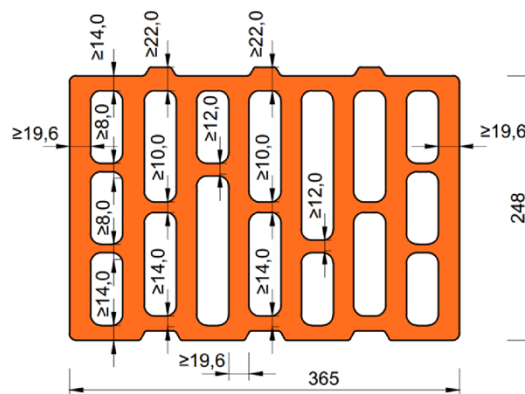
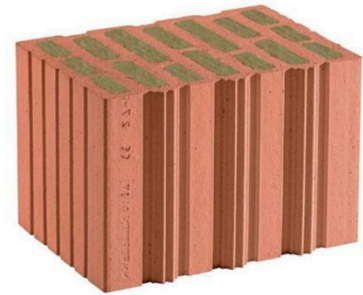
**Leistungen Hochlochziegel Poroton FZ7,5 mit Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 44**

## Steintyp: Hochlochziegel Poroton FZ9 mit Wärmedämmung

**Tabelle C150: Beschreibung des Steins**

|                                                               |                             |
|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel Poroton FZ9  |
| Füllung                                                       | Mineralwolle                |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,90$                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 10$                   |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 10)^{0,5} \leq 1,0$ |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015       |
| Hersteller (Land)                                             | e.g. Schlagmann (DE)        |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 248 x 365 x 249             |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                  |



**Tabelle C151: Installationsparameter**

|                                        |                                     |      |                                                                            |          |           |           |          |          |          |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                         | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 5$                                                                   | $\leq 5$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $c_{cr}, (c_{cr,fi})$               | [mm] | 120 (2 hef)<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand                  | $c_{min}$                           | [mm] | 50                                                                         |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $s_{cr, II}; (s_{cr,fi, II})$       | [mm] | 250 (4 hef)                                                                |          |           |           |          |          |          |
|                                        | $s_{cr, \perp}; (s_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 250 (4 hef)                                                                |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand                  | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$       | [mm] | 50                                                                         |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C152: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast |              |                    | Querlast                  |              |                          |                          |              |                       |
|---------|--------------|--------------------|---------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
|         |              |                    | Senkrecht zum freien Rand |              |                          | Parallel zum freien Rand |              |                       |
|         | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |                           | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |                          | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|         | 50           | 1,00               |                           | 50           | 0,35                     |                          | 50           | 1,00                  |
|         | 120          | 1,00               |                           | 250          | 1,00                     |                          | 120          | 1,00                  |

**Tabelle C153: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 1,40               |                                        | 50           | 50           | 1,15                  |
|                                       | 120          | 250          | 2,00               |                                        | 120          | 250          | 2,00                  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

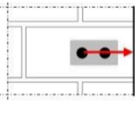
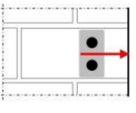
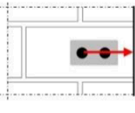
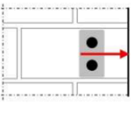
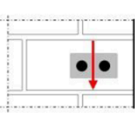
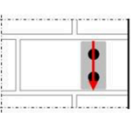
Leistungen Hochlochziegel Poroton FZ9 mit Wärmedämmung  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

Anhang C 45



## Steintyp: Hochlochziegel Poroton FZ9 mit Wärmedämmung

**Tabelle C154: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                           | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
|                                    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
| Querlast senkrecht zum freien Rand |  | 50           | 50           | 0,60                                |  | 50           | 50           | 0,40                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 50           | 1,55                                |                                                                                    | 250          | 50           | 1,00                            |
|                                    |                                                                                   | 250          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 250          | 250          | 2,00                            |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                   | 50           | 50           | 2,00                                |                                                                                    | 50           | 50           | 1,20                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                            |

**Tabelle C155: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                         | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|--------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
|                                                                    |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                    |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/w (w/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 |                 |
|                                                                    |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                    |           |                             | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                         |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M8                                                                 | SH 12     | 80                          | 2,0                                                                   | 2,0                        | 1,5        | 2,0        | 2,0                        | 1,5        | 3,0                     |                 |
| M8 / M10/ IG-M6                                                    | SH 16     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            | 4,5                     |                 |
| M12 / IG-M8                                                        | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
| M16 / IG-M10                                                       | SH 20     | $\geq 85$                   |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C 150 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \parallel} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C156: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Tabelle C157: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Berandeinwirkung**

| Ankergröße                  | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand<br>$N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|-----------------------------|-----------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------|------|------|
|                             |           | $h_{ef}$                    | R30                                                                        | R60  | R90  | R120 |
|                             |           | [mm]                        | [kN]                                                                       |      |      |      |
| M8 / M10 / IG-M6            | SH 16     | 130                         | 0,64                                                                       | 0,37 | 0,11 | -1)  |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 IG-M10 | SH 20     | $\geq 130$                  |                                                                            |      |      |      |

1) keine Leistung bewertet

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

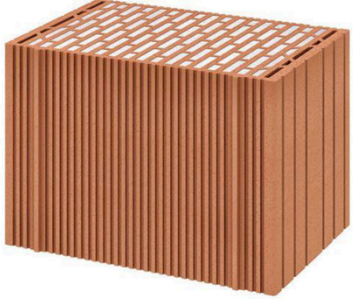
**Leistungen Hochlochziegel Poroton FZ9 mit Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

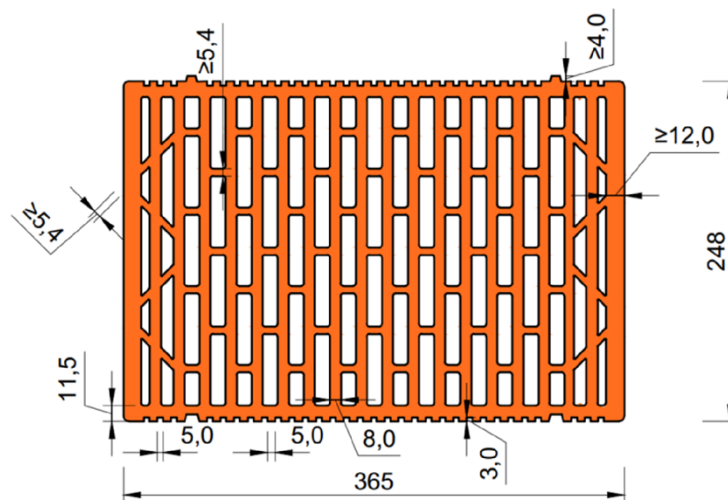
**Anhang C 46**



## Steintyp: Hochlochziegel Poroton S9 mit Wärmedämmung

**Tabelle C158: Beschreibung des Steins**

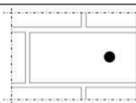
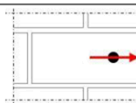
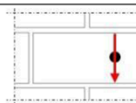
|                                                               |                              |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Poroton S9 |  |
| Füllung                                                       | Perlite                      |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,85$                  |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 12$                    |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 12)^{0,5} \leq 1,0$  |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015        |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | e.g. Schlagmann (DE)         |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 248 x 365 x 249              |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                   |                                                                                     |



**Tabelle C159: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |           |           |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 5$                                                        | $\leq 5$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C160: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,30                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Hochlochziegel Poroton S9 mit Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 47**

## Steintyp: Hochlochziegel Poroton S9 mit Wärmedämmung

**Tabelle C161: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 1,50               |                                        | 50           | 50           | 1,00                  |
|                                       | 120          | 250          | 2,00               |                                        | 120          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C162: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |  |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                             |
|---------------------------------------|--|--------------|--------------|--------------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                       |  | 50           | 50           | 0,40                     |                                        | 50           | 50           | 0,40                        |
|                                       |  | 250          | 50           | 1,00                     |                                        | 250          | 50           | 1,20                        |
| Querlast parallel zum freien Rand     |  | 250          | 250          | 2,00                     |                                        | 250          | 250          | 2,00                        |
|                                       |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                       |  | 50           | 50           | 1,65                     |                                        | 50           | 50           | 1,00                        |
|                                       |  | 120          | 250          | 2,00                     |                                        | 120          | 250          | 2,00                        |

**Tabelle C163: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Tab. 10.1: Charakteristischer Widerstand der Traganker unter Zug und Querkraft |           |                             |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|-------------------------|-----------------|
| Ankergröße                                                                     | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                                |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                         |                 |
|                                                                                |           |                             | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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 |                 |
|                                                                                |           |                             | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                         | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                                |           | [mm]                        | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                         |                 |

**Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 6 \text{ N/mm}^2$  <sup>1)</sup>**

|                            |       |           |     |     |     |     |     |     |     |
|----------------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M8                         | SH 12 | 80        | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 5,0 |
| M8 / M10 / IG-M6           | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M12 / M16 / IG-M8 / IG-M10 | SH 20 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C158 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C164: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta v / V$ | $\delta v_0$              | $\delta v_{\infty}$    |
|------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |
| M16                    | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta v_0$ |

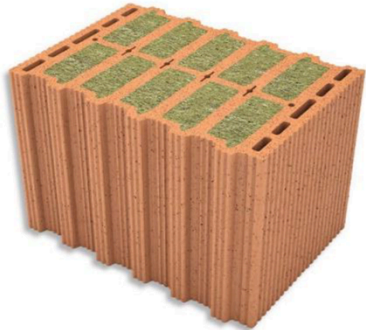
**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

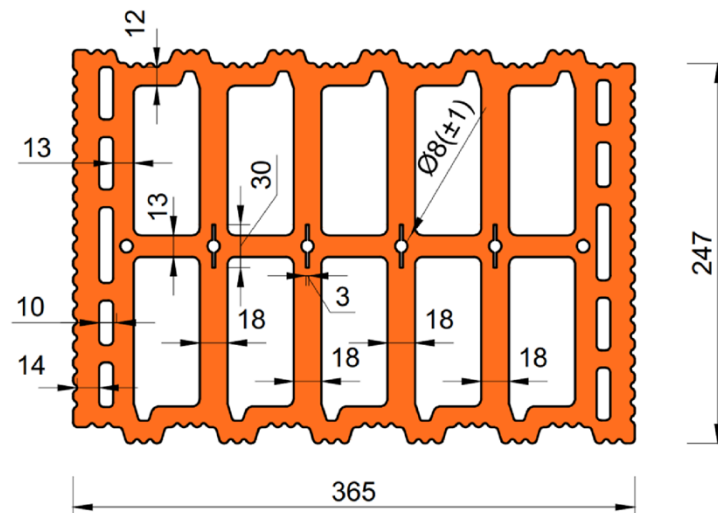
**Leistungen Hochlochziegel Poroton S9 mit Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 48**

## Steintyp: Hochlochziegel Thermopor TV8+ mit Wärmedämmung

**Tabelle C165: Beschreibung des Steins**

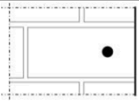
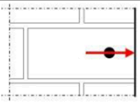
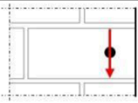
|                                                               |                                  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Hochlochziegel<br>Thermopor TV8+ |  |
| Füllung                                                       | Mineralwolle                     |                                                                                     |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,70$                      |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 10$                        |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 10)^{0,5} \leq 1,0$      |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-1:2011+A1:2015            |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | e.g. THERMOPOR GmbH (DE)         |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 248 x 365 x 249                  |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                       |                                                                                     |



**Tabelle C166: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |           |           |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12       | M16       | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 4$                                                        | $\leq 4$ | $\leq 10$ | $\leq 10$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 250                                                             |          |           |           |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |           |           |          |          |          |

**Tabelle C167: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,25                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 250          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

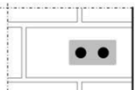
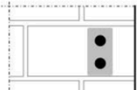
**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Hochlochziegel Thermopor TV8+ mit Wärmedämmung**  
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

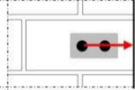
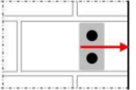
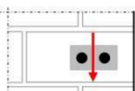
**Anhang C 49**

## Steintyp: Hochlochziegel Thermopor TV8+ mit Wärmedämmung

**Tabelle C168: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                            |              |              |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                   | 50           | 50           | 1,00               |                                                                                   | 50           | 50           | 1,00                  |
|                                                                                   | 120          | 250          | 2,00               |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                  |

**Tabelle C169: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |                                                                                   |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                             |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |
|                                       |                                                                                   | 50           | 50           | 0,75                     |                                                                                    | 50           | 50           | 0,50                        |
|                                       |                                                                                   | 250          | 50           | 2,00                     |                                                                                    | 250          | 50           | 1,70                        |
| Querlast parallel zum freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |
|                                       |                                                                                   | 50           | 50           | 1,65                     |                                                                                    | 50           | 50           | 1,15                        |
|                                       |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                     |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                        |

**Tabelle C170: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |           |            |                            |           |            |                         |
|------------|-----------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------|------------|----------------------------|-----------|------------|-------------------------|
|            |           |                             | Nutzungsbedingungen                                                   |           |            |                            |           |            |                         |
|            |           |                             | d/d                                                                   |           |            | w/d<br>w/w                 |           |            | d/d<br>w/d<br>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 |
|            |           | $h_{ef}$<br>[mm]            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$                                            |           |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |           |            | $V_{Rk,b}^{2)}$         |

**Normierte mittlere Druckfestigkeit  $f_b \geq 10 \text{ N/mm}^2$  1)**

|                    |       |           |     |     |     |     |     |     |     |
|--------------------|-------|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| M8                 | SH 12 | 80        | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,0 | 3,0 | 2,5 | 3,5 |
| M8 / M10/<br>IG-M6 | SH 16 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M12 /<br>IG-M8     | SH 20 | $\geq 85$ |     |     |     |     |     |     |     |
| M16 /<br>IG-M10    | SH 20 | $\geq 85$ | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 3,5 | 3,5 | 3,0 | 7,0 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C165 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C171: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta_N / N$ | $\delta_{N0}$             | $\delta_{N\infty}$    | $\delta_V / V$ | $\delta_{V0}$             | $\delta_{V\infty}$      |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|-----------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                  | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                    |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta_{N0}$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta_{V0}$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                       | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta_{V0}$ |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

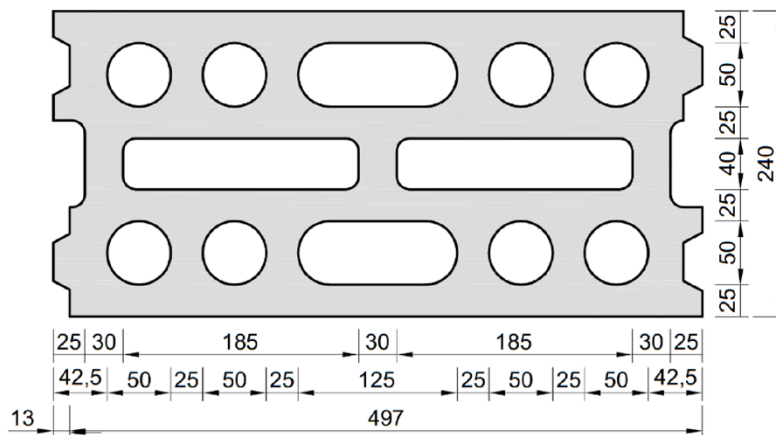
**Leistungen Hochlochziegel Thermopor TV8+ mit Wärmedämmung**  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 50**

## Steintyp: Leichtbetonlochstein HBL 16DF

**Tabelle C172: Beschreibung des Steins**

|                                                               |                                |  |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------|--|
| Steintyp                                                      | Leichtbetonlochstein HBL 16DF  |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 1,0$                     |  |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 3,1$                     |  |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 3,1)^{0,5} \leq 1,0$   |  |
| Norm                                                          | EN 771-3:2011+A1:2015          |  |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. KLB Klimaleichtblock (DE) |  |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 500 x 250 x 240                |  |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                     |  |



**Tabelle C173: Installationsparameter**

|                                        |                                     |      |                                                                                  |          |          |          |          |          |          |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------|----------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße                             |                                     | [-]  | M8                                                                               | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment                | $T_{inst}$                          | [Nm] | $\leq 2$                                                                         | $\leq 2$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ | $\leq 2$ | $\leq 5$ | $\leq 5$ |
| Randabstand (unter Brandbeanspruchung) | $c_{cr}; (c_{cr,fi})$               | [mm] | 120 (2 $h_{ef}$ )<br>(für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 250$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand                  | $c_{min}$                           | [mm] | 50                                                                               |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand (unter Brandbeanspruchung) | $s_{cr, II}; (s_{cr,fi, II})$       | [mm] | 500 (4 $h_{ef}$ )                                                                |          |          |          |          |          |          |
|                                        | $s_{cr, \perp}; (s_{cr,fi, \perp})$ | [mm] | 250 (4 $h_{ef}$ )                                                                |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand                  | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$       | [mm] | 50                                                                               |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C174: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast |              |                    | Querlast                  |              |                          |                          |              |                       |
|---------|--------------|--------------------|---------------------------|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|
|         |              |                    | Senkrecht zum freien Rand |              |                          | Parallel zum freien Rand |              |                       |
|         | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |                           | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |                          | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|         | 50           | 1,00               |                           | 50           | 0,30                     |                          | 50           | 1,00                  |
|         | 120          | 1,00               |                           | 250          | 1,00                     |                          | 120          | 1,00                  |

**Tabelle C175: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 2,00               |                                        | 50           | 50           | 1,55                  |
|                                       | 120          | 500          | 2,00               |                                        | 120          | 250          | 2,00                  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Leichtbetonlochstein HBL 16DF**

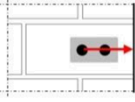
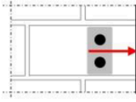
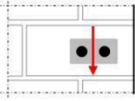
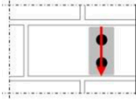
Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 51**



## Steintyp: Leichtbetonlochstein HBL 16DF

**Tabelle C176: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Querlast                           | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|
|                                    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$         |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$         |
| Querlast senkrecht zum freien Rand |                                                                                   | 50           | 50           | 0,60                                |                                                                                    | 50           | 50           | 0,35                                |
|                                    |                                                                                   | 120          | 50           | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 50           | 1,15                                |
|                                    |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                                |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                   | 50           | 50           | 1,30                                |                                                                                    | 50           | 50           | 1,00                                |
|                                    |                                                                                   | 120          | 250          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 250          | 2,00                                |
|                                    |                                                                                   | 120          | 500          | 2,00                                |                                                                                    |              |              |                                     |

**Tabelle C177: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                          | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|
|                                                                     |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |
|                                                                     |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |
|                                                                     |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 |
|                                                                     |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 3,1 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |
| M8 / M10/ IG-M6                                                     | SH 16     | $\geq 85$                           | 1,2                                                                   | 1,2                        | 0,9        | 1,2        | 1,2                        | 0,9        | 2,0                             |
| M12 / IG-M8                                                         | SH 20     | $\geq 85$                           | 1,5                                                                   | 1,5                        | 1,2        | 1,5        | 1,5                        | 1,2        | 3,0                             |
| M16 / IG-M10                                                        | SH 20     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            | 5,0                             |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C 172 multipliziert werden. Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c \perp} = V_{Rk,c \parallel}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C178: Verschiebungen**

| Ankergröße             | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                        | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12 / IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                    | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

**Tabelle C179: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast unter Brandeinwirkung**

| Ankergröße       | Siebhülse | Effektive Verankerungstiefe | Charakteristischer Widerstand             |      |      |      |
|------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------------------------|------|------|------|
|                  |           | $h_{ef}$                    | $N_{Rk,b,fi} = N_{Rk,p,fi} = V_{Rk,b,fi}$ |      |      |      |
|                  |           | [mm]                        | R30                                       | R60  | R90  | R120 |
| M8 / M10 / IG-M6 | SH 16     | 130                         | 0,29                                      | 0,21 | -1)  | -1)  |
| M12 / IG-M8      | SH 20     | $\geq 130$                  |                                           |      |      |      |
| M16 / IG-M10     | SH 20     | $\geq 130$                  | 0,29                                      | 0,21 | 0,12 | -1)  |

1) keine Leistung bewertet

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

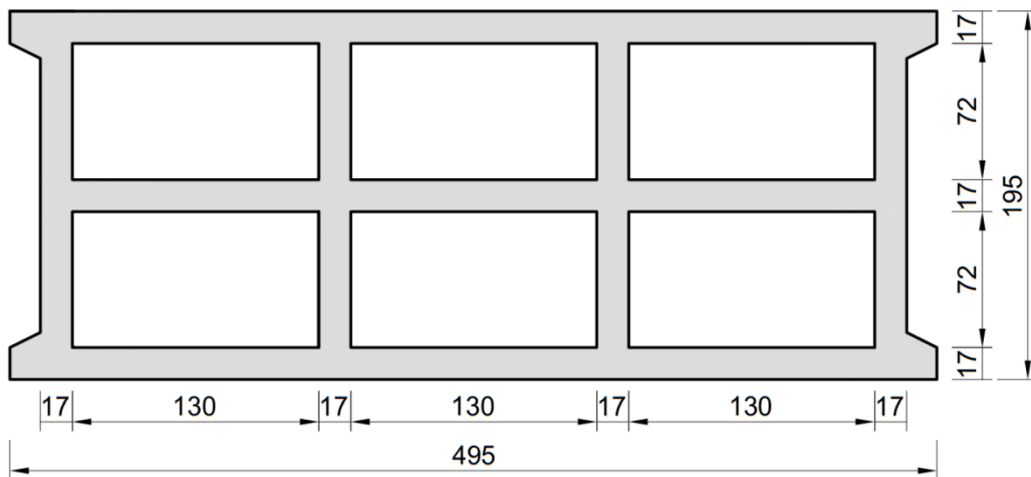
Leistungen Leichtbetonlochstein HBL 16DF  
Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

Anhang C 52

## Steintyp: Betonlochstein Bloc Creux B40

**Tabelle C180: Beschreibung des Steins**

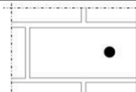
|                                                               |                                  |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Steintyp                                                      | Betonlochstein<br>Bloc Creux B40 |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,8$                       |                                                                                     |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 5,2$                       |                                                                                     |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 5,2)^{0,5} \leq 1,0$     |                                                                                     |
| Norm                                                          | EN 771-3:2011+A1:2015            |                                                                                     |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Leroux (FR)                 |                                                                                     |
| Steinabmessungen [mm]                                         | 500 x 200 x 200                  |                                                                                     |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                       |                                                                                     |



**Tabelle C181: Installationsparameter**

|                         |                               |      |                                                                 |          |          |          |          |          |          |
|-------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Ankergröße              |                               | [-]  | M8                                                              | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 4$                                                        | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ | $\leq 4$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 120 (für Querlasten senkrecht zum freien Rand: $c_{cr} = 170$ ) |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 50                                                              |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 170                                                             |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 200                                                             |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 50                                                              |          |          |          |          |          |          |

**Tabelle C182: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 50           | 1,00               |                                                                                     | 50           | 0,35                     |                                                                                       | 50           | 1,00                  |
|                                                                                     | 120          | 1,00               |                                                                                     | 170          | 1,00                     |                                                                                       | 120          | 1,00                  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Betonlochstein Bloc Creux B40**

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktionsfaktoren

**Anhang C 53**

## Steintyp: Betonlochstein Bloc Creux B40

**Tabelle C183: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge |              |              |                       |
|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|----------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                                       | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |                                        | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                       | 50           | 50           | 1,50               |                                        | 50           | 50           | 1,40                  |
|                                       | 50           | 170          | 2,00               |                                        | 50           | 200          | 2,00                  |
|                                       | 120          | 170          | 2,00               |                                        | 120          | 200          | 2,00                  |

**Tabelle C184: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

|                                    | Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                             |              |              |                                     | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                             |              |              |                                 |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|
| Querlast senkrecht zum freien Rand |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \perp}$     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$     |
|                                    |                                                                                   | 50           | 50           | 0,55                                |                                                                                    | 50           | 50           | 0,35                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 50           | 1,30                                |                                                                                    | 120          | 50           | 0,85                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 170          | 2,00                                |                                                                                    | 120          | 200          | 2,00                            |
| Querlast parallel zum freien Rand  |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \parallel, V \parallel}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \parallel}$ |
|                                    |                                                                                   | 50           | 50           | 1,10                                |                                                                                    | 50           | 50           | 1,00                            |
|                                    |                                                                                   | 120          | 170          | 2,00                                |                                                                                    | 50           | 200          | 2,00                            |
|                                    |                                                                                   |              |              |                                     |                                                                                    | 120          | 200          | 2,00                            |

**Tabelle C185: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                                     | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                                |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                                |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                                |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                                |           | [mm]                                | [kN]                                                                  |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 5,2 \text{ N/mm}^2$ <sup>1)</sup> |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                             | SH 16     | 130                                 | 2,0                                                                   | 1,5                        | 1,2        | 2,0        | 1,5                        | 1,2        | 6,0                             |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                                  | SH 20     | $\geq 130$                          |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C180 multipliziert werden.  
Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c \perp}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C186: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$              | $\delta N_{\infty}$  | $\delta V / V$ | $\delta V_0$              | $\delta V_{\infty}$    |
|--------------------------|----------|----------------|---------------------------|----------------------|----------------|---------------------------|------------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                 | [mm/kN]        | [mm]                      | [mm]                   |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,13           | $0,13 \cdot N_{Rk} / 3,5$ | $2 \cdot \delta N_0$ | 0,55           | $0,55 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |
| M16                      | alle     |                |                           |                      | 0,31           | $0,31 \cdot V_{Rk} / 3,5$ | $1,5 \cdot \delta V_0$ |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

**Leistungen Betonlochstein Bloc Creux B40**

Gruppenfaktoren, charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 54**

## Steintyp: Leichtbetonvollstein

**Tabelle C187: Beschreibung des Steins**

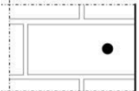
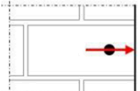
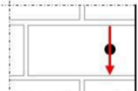
|                                                               |                                  |  |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------|--|
| Steintyp                                                      | Leichtbetonvollstein             |  |
| Dichte $\rho$ [kg/dm <sup>3</sup> ]                           | $\geq 0,6$                       |  |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b$ [N/mm <sup>2</sup> ] | $\geq 2$                         |  |
| Umrechnungsfaktor für geringere Druckfestigkeiten             | $(f_b / 2)^{0,5} \leq 1,0$       |  |
| Norm                                                          | EN 771-3:2011+A1:2015            |  |
| Hersteller (Land)                                             | z.B. Bisotherm (DE)              |  |
| Steinabmessungen [mm]                                         | $\geq 240 \times 300 \times 113$ |  |
| Bohrverfahren                                                 | Drehbohren                       |  |



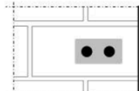
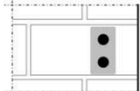
**Tabelle C188: Installationsparameter**

| Ankergröße              |                               | [-]  | M8       | M10      | M12      | M16      | IG-M6    | IG-M8    | IG-M10   |
|-------------------------|-------------------------------|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Installationsdrehmoment | $T_{inst}$                    | [Nm] | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ | $\leq 2$ |
| Randabstand             | $c_{cr}$                      | [mm] | 150      |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Randabstand   | $c_{min}$                     | [mm] | 60       |          |          |          |          |          |          |
| Achsabstand             | $s_{cr, II}$                  | [mm] | 300      |          |          |          |          |          |          |
|                         | $s_{cr, \perp}$               | [mm] | 300      |          |          |          |          |          |          |
| Minimaler Achsabstand   | $s_{min, II}; s_{min, \perp}$ | [mm] | 120      |          |          |          |          |          |          |

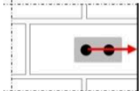
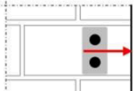
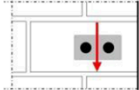
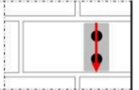
**Tabelle C189: Reduktionsfaktoren für Einzelanker unter Randeinfluss**

| Zuglast                                                                             |              |                    | Querlast                                                                            |              |                          |                                                                                       |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------|
|                                                                                     |              |                    | Senkrecht zum freien Rand                                                           |              |                          | Parallel zum freien Rand                                                              |              |                       |
|  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, N}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | $\alpha_{edge, V II}$ |
|                                                                                     | 60           | 1,00               |                                                                                     | 60           | 0,25                     |                                                                                       | 60           | 0,40                  |
|                                                                                     | 150          | 1,00               |                                                                                     | 150          | 1,00                     |                                                                                       | 100          | 1,00                  |

**Tabelle C190: Faktoren für Ankergruppen unter Zuglast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge                                               |              |              |                    | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                              |              |              |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------|
|  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, N}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, N}$ |
|                                                                                     | 60           | 120          | 1,00               |                                                                                     | 60           | 120          | 1,00                  |
|                                                                                     | 150          | 300          | 2,00               |                                                                                     | 150          | 300          | 2,00                  |

**Tabelle C191: Faktoren für Ankergruppen unter Querlast**

| Ankeranordnung parallel zur Lagerfuge |                                                                                     |              |              |                          | Ankeranordnung senkrecht zur Lagerfuge                                               |              |              |                             |  |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|-----------------------------|--|
| Querlast senkrecht zum freien Rand    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V \perp}$ |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V \perp}$ |  |
|                                       |                                                                                     | 60           | 120          | 0,25                     |                                                                                      | 60           | 120          | 0,25                        |  |
|                                       |                                                                                     | 150          | 120          | 1,00                     |                                                                                      | 150          | 120          | 1,00                        |  |
|                                       |                                                                                     | 150          | 300          | 2,00                     |                                                                                      | 150          | 300          | 2,00                        |  |
| Querlast parallel zum freien Rand     |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g II, V II}$    |  | mit $c \geq$ | mit $s \geq$ | $\alpha_{g \perp, V II}$    |  |
|                                       |                                                                                     | 60           | 120          | 0,40                     |                                                                                      | 60           | 120          | 0,40                        |  |
|                                       |                                                                                     | 100          | 120          | 1,00                     |                                                                                      | 100          | 120          | 1,00                        |  |
|                                       |                                                                                     | 150          | 300          | 2,00                     |                                                                                      | 150          | 300          | 2,00                        |  |

Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk

### Leistungen Leichtbetonvollstein

Beschreibung des Steins, Installationsparameter, Reduktions- und Gruppenfaktoren

Anhang C 55

## Steintyp: Leichtbetonvollstein

**Tabelle C192: Charakteristische Werte der Tragfähigkeit unter Zug- und Querlast**

| Ankergröße                                                        | Siebhülse | Effektive<br>Verankerungs-<br>tiefe | Charakteristischer Widerstand bei $c \geq c_{cr}$ und $s \geq s_{cr}$ |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|-------------------------------------------------------------------|-----------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------|------------|----------------------------|------------|---------------------------------|-----------------|
|                                                                   |           |                                     | Nutzungsbedingungen                                                   |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
|                                                                   |           |                                     | d/d                                                                   |                            |            | w/d<br>w/w |                            |            | d/d<br>w/d<br>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<br>Temperatur-<br>bereiche |                 |
|                                                                   |           |                                     | $h_{ef}$                                                              | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |            | $N_{Rk,b} = N_{Rk,p}^{2)}$ |            |                                 | $V_{Rk,b}^{2)}$ |
|                                                                   |           |                                     | [mm]                                                                  | [kN]                       |            |            |                            |            |                                 |                 |
| Normierte mittlere Druckfestigkeit $f_b \geq 2 \text{ N/mm}^2$ 1) |           |                                     |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                | -         | 80                                  | 3,0                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,0                        | 1,5        | 3,0                             |                 |
| M10 /<br>IG-M6                                                    | -         | 90                                  |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                     | -         | 100                                 |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M8                                                                | SH 12     | 80                                  | 2,5                                                                   | 2,5                        | 2,0        | 2,5        | 2,0                        | 1,5        |                                 |                 |
| M8 / M10/<br>IG-M6                                                | SH 16     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |
| M12 / M16 /<br>IG-M8 / IG-M10                                     | SH 20     | $\geq 85$                           |                                                                       |                            |            |            |                            |            |                                 |                 |

1) Für geringere Druckfestigkeiten müssen die Widerstände mit dem Umrechnungsfaktor nach Tabelle C187 multipliziert werden.  
Für Steine mit höheren Festigkeiten sind die angegebenen Werte ohne Umrechnung gültig.

2)  $N_{Rk,b,c} = N_{Rk,p,c}$  sowie  $V_{Rk,c II} = V_{Rk,c I}$  gemäß Anhang C 3

**Tabelle C193: Verschiebungen**

| Ankergröße               | $h_{ef}$ | $\delta N / N$ | $\delta N_0$         | $\delta N_{\infty}$ | $\delta V / V$ | $\delta V_0$         | $\delta V_{\infty}$ |
|--------------------------|----------|----------------|----------------------|---------------------|----------------|----------------------|---------------------|
|                          | [mm]     | [mm/kN]        | [mm]                 | [mm]                | [mm/kN]        | [mm]                 | [mm]                |
| M8 – M12/<br>IG-M6 – M10 | alle     | 0,1            | 0,1 * $N_{Rk} / 3,5$ | 2 * $\delta N_0$    | 0,3            | 0,3 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta V_0$  |
| M16                      | alle     |                |                      |                     | 0,1            | 0,1 * $V_{Rk} / 3,5$ | 1,5 * $\delta V_0$  |

**Injektionssystem ESI Xtreme Pro (XP), EVL Xtreme Pro (XP) für Mauerwerk**

**Leistungen Leichtbetonvollstein**  
Charakteristische Tragfähigkeiten und Verschiebungen

**Anhang C 56**