

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

Europäische Technische  
Bewertungsstelle für Bauprodukte



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-25/0355**  
**vom 16. September 2025**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

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

Deutsches Institut für Bautechnik

Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse

Systeme für nachträglich  
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

Simpson Strong-Tie Australia PTY Limited  
Unit 2A, 201 Power St  
NSW 2761 Glendenning  
AUSTRALIEN

Simpson Strong-Tie® Manufacturing Facilities

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

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

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

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

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem "Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse" durch Verankerung oder Übergreifungsstoß in vorhandene Konstruktionen aus Normalbeton auf der Grundlage der technischen Regeln für den Stahlbetonbau.

Für den Bewehrungsanschluss wird Betonstahl mit einem Durchmesser  $\phi$  von 8 bis 40 mm oder der Zuganker ZA in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und dem Injektionsmörtel EP-XP verwendet. Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen dem Stahlteil, dem Injektionsmörtel und dem Beton 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 Bewehrungsanschluss entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Bewehrungsanschlusses von mindestens 50 und/oder 100 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

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

| Wesentliches Merkmal  | Leistung                 |
|---|--------------------------|
| Charakteristischer Widerstand unter statischen und quasi-statische Lasten | Siehe Anhang C 1         |
| Charakteristischer Widerstand unter Erdbebenbeanspruchung                 | Siehe Anhang B 4 und C 2 |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung                 |
|----------------------|--------------------------|
| Brandverhalten       | Klasse A1                |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C 3 und C 4 |

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

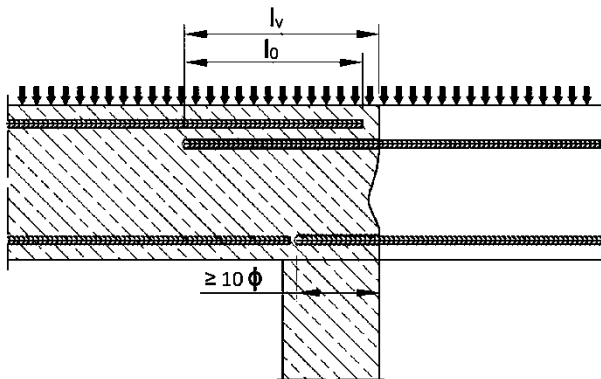
Ausgestellt in Berlin am 16. September 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

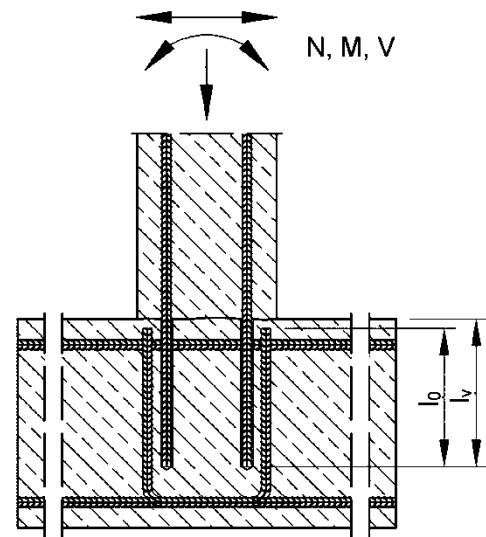
Beglaubigt  
Baderschneider

## Installation für nachträglichen Bewehrungsanschluss

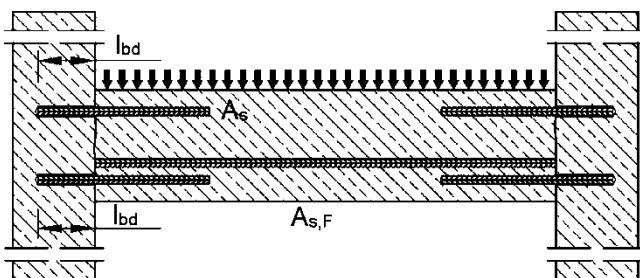
**Bild A1:** Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken



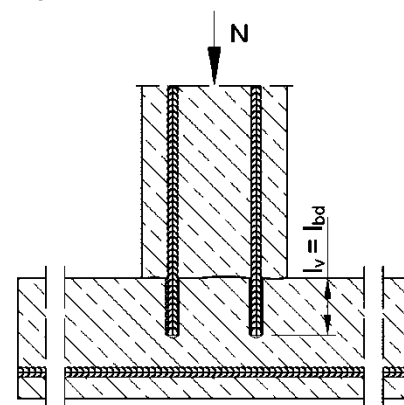
**Bild A2:** Übergreifungsstoß einer Stütze oder Wand an ein Fundament; Bewehrungsstäbe auf Zug beansprucht



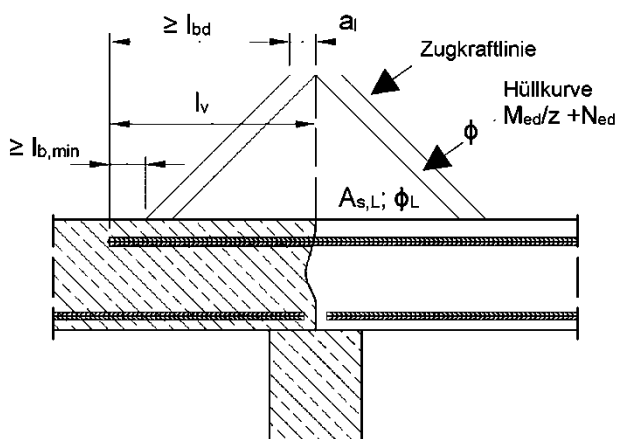
**Bild A3:** Endverankerung von Platten oder Balken (z.B. gelenkig gelagert bemessen)



**Bild A4:** Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile; Bewehrungsstäbe auf Druck beansprucht



**Bild A5:** Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinien



### Anmerkung zu Bild A1 bis A5:

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1:2011 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B 2

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse**

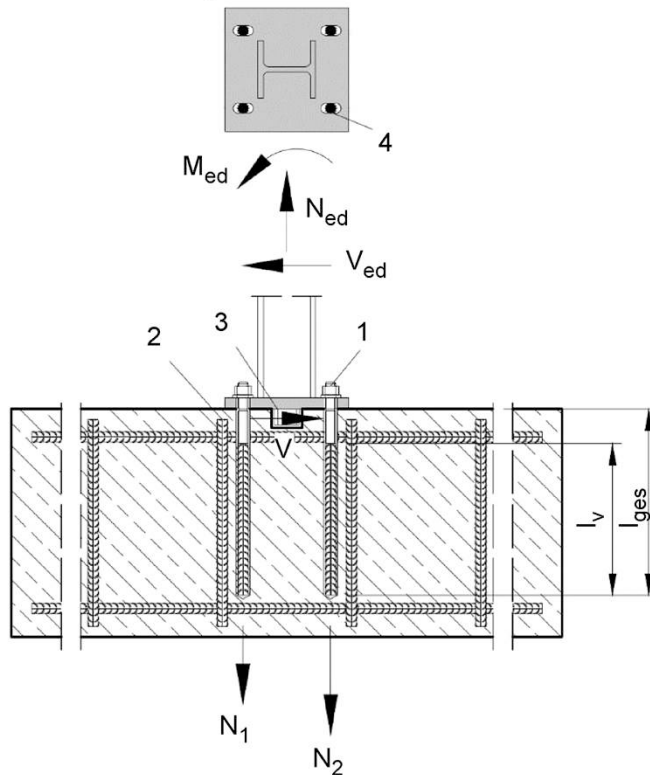
### Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl

**Anhang A 1**

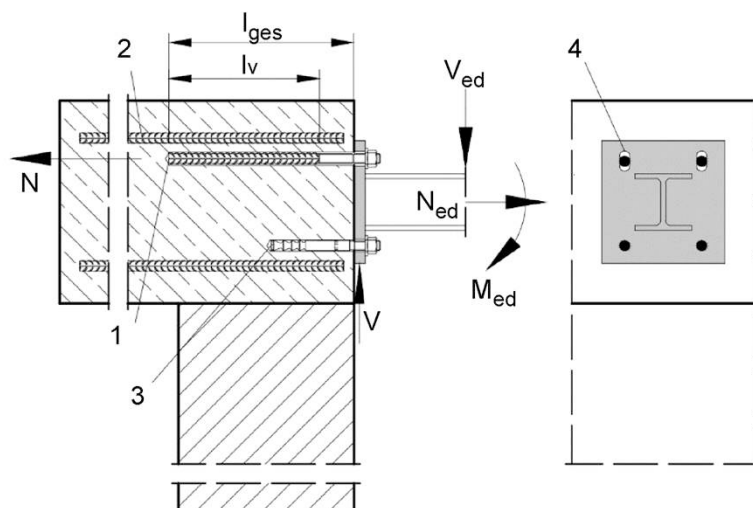
## Installation Zuganker ZA

**Bild A6:** Verankerung einer Stütze an ein Fundament mit Zuganker ZA.



- 1 Zuganker ZA (nur Zug)
- 2 Vorhandenen Bügelbewehrung / Bewehrung zur Übergeifung (Übergreifungsstoß)
- 3 Schubknagge (oder Dübel) zur Querkraftübertragung
- 4 Langloch in axialer Richtung zur Querkraft

**Bild A7:** Verankerung von Geländerpfosten oder auskragenden Bauteilen mit Zuganker und Dübel



- 1 Zuganker ZA (nur Zug)
- 2 Vorhandenen Bügelbewehrung / Bewehrung zur Übergeifung (Übergreifungsstoß)
- 3 Dübel (oder Schubknagge) zur Querkraftübertragung
- 4 Langloch in axialer Richtung zur Querkraft

**Anmerkung zu Bild A6 und A7:** In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1:2011 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein. Mit dem Zuganker dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen werden. Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß durch die im Bauteil vorhandenen Bewehrung weitergeleitet werden. Der Querlastabtrag ist durch geeignete Maßnahmen sicherzustellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer Europäischen Technischen Bewertung (ETA). Allgemeine Konstruktionsregeln siehe Anhang B 3

### Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse

#### Produktbeschreibung

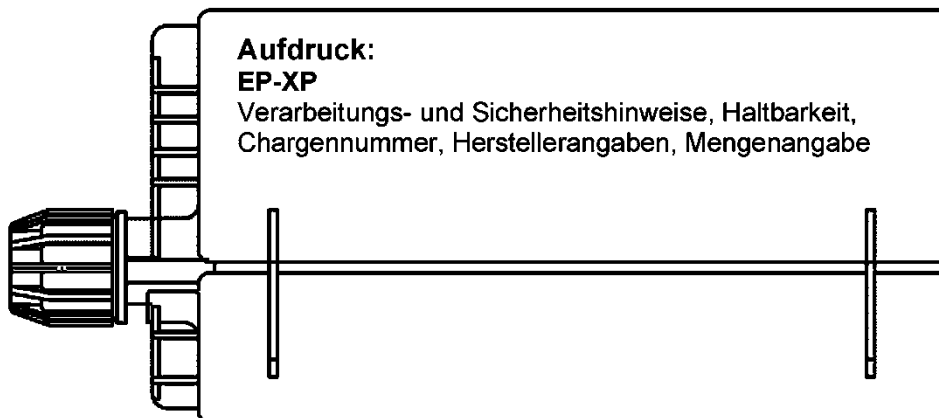
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Zugankern ZA

## Anhang A 2

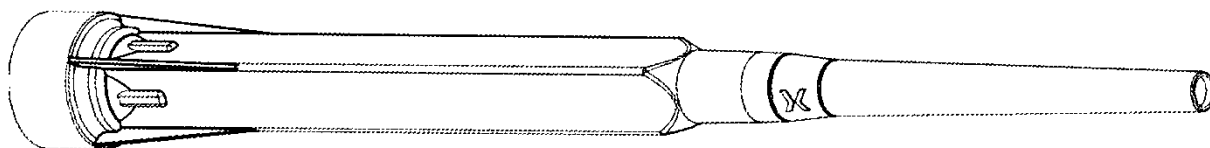
## Kartuschensystem

### Side-by-Side Kartusche:

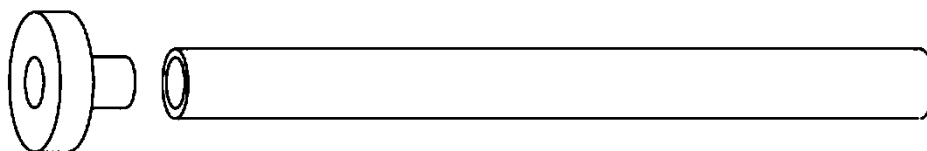
440 ml, 500 ml bis 540 ml, 585 ml  
und 1400 ml



## Statkmischer MNXP



## Verfüllstutzen und Mischerverlängerung



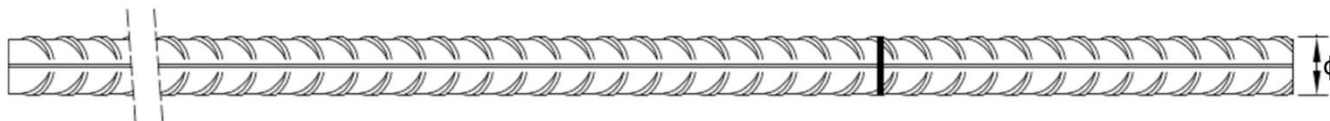
**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

**Produktbeschreibung**  
Injektionssystem

**Anhang A 3**



## Betonstahl: $\phi 8$ bis $\phi 40$



- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche  $f_{R,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2011
- Die Rippenhöhe muss  $0,05\phi \leq h_{rib} \leq 0,07\phi$  betragen  
( $\phi$ : Nomineller Durchmesser des Betonstahls;  $h_{rib}$ : Rippenhöhe des Betonstahls)

### Tabelle A1: Werkstoffe

| Benennung                                   | Werkstoff   |
|---|---|
| Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2011, Anhang C | Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C<br>$f_{yk}$ und $k$ gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |


**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe Betonstahl

**Anhang A 4**



## Zuganker: ZA-M12 bis ZA-M24

Prägung: e.g.  12 A4



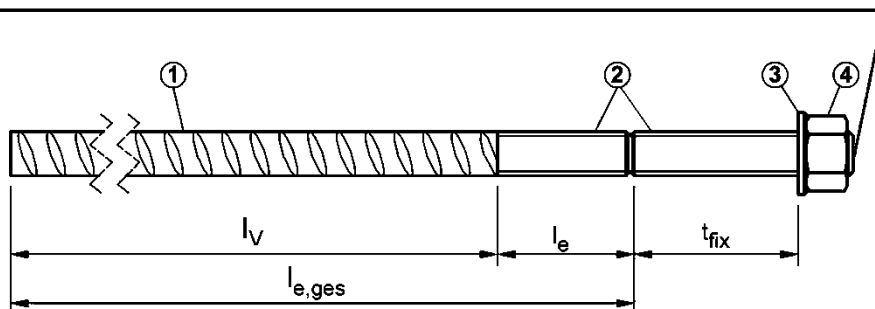
Werkzeichen

ZA Handelsname

12 Stabdurchmesser / Gewinde

A4 für nichtrostenden Stahl A4

HCR für hochkorrosionsbeständigen  
Stahl



**Tabelle A2: Werkstoff Zuganker ZA**

| Teil | Bezeichnung                   | Material   |     |     |     |   |     |     |     |  |     |     |     |
|------|-------------------------------|--|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|--|-----|-----|-----|
|      |                               | ZA vz  |     |     |     | ZA A4   |     |     |     | ZA HCR   |     |     |     |
|      |                               | M12  | M16 | M20 | M24 | M12   | M16 | M20 | M24 | M12  | M16 | M20 | M24 |
| 1    | Betonstabstahl                | Klasse B gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{yk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |     |     |     |   |     |     |     |  |     |     |     |
|      | $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ] | 500  |     |     |     | 500   |     |     |     | 500  |     |     |     |
| 2    | Gewindestab                   | Stahl, verzinkt gemäß<br>EN ISO 683-4:2018 oder<br>EN 10263:2021                       |     |     |     | nichtrostender Stahl,<br>1.4362, 1.4401, 1.4404,<br>1.4571, EN 10088-1:2014 |     |     |     | hochkorrosionsbeständiger<br>Stahl, 1.4529, 1.4565,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     |
| 3    | Unterlegscheibe               | Stahl, verzinkt gemäß<br>EN ISO 683-4:2018 oder<br>EN 10263:2021                       |     |     |     | nichtrostender Stahl,<br>1.4362, 1.4401, 1.4404,<br>1.4571, EN 10088-1:2014 |     |     |     | hochkorrosionsbeständiger<br>Stahl, 1.4529, 1.4565,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     |
| 4    | Mutter                        | Stahl, verzinkt gemäß<br>EN ISO 683-4:2018 oder<br>EN 10263:2021                       |     |     |     | nichtrostender Stahl,<br>1.4362, 1.4401, 1.4404,<br>1.4571, EN 10088-1:2014 |     |     |     | hochkorrosionsbeständiger<br>Stahl, 1.4529, 1.4565,<br>EN 10088-1:2014 |     |     |     |

**Tabelle A3: Abmessungen und Installationsparameter**

| Größe   |                |                    | ZA-M12                             | ZA-M16 | ZA-M20 | ZA-M24     |
|---|----------------|--------------------|------------------------------------|--------|--------|------------|
| Gewindedurchmesser                              | $d_s$          | [mm]               | 12                                 | 16     | 20     | 24         |
| Betonstahldurchmesser                           | $\phi$         | [mm]               | 12                                 | 16     | 20     | 25         |
| Bohrernennndurchmesser                          | $d_o$          | [mm]               | 14 oder 16                         | 20     | 25     | 30 oder 32 |
| Durchgangsloch im<br>anzuschließendem Anbauteil | $d_f$          | [mm]               | 14                                 | 18     | 22     | 26         |
| Schlüsselweite                                  | SW             | [mm]               | 19                                 | 24     | 30     | 36         |
| Spannungsquerschnitt                            | $A_s$          | [mm <sup>2</sup> ] | 84                                 | 157    | 245    | 353        |
| Wirksame Setztiefe                              | $l_v$          | [mm]               | entsprechend statischer Berechnung |        |        |            |
| Länge des<br>eingemörtelten<br>Gewindes         | verzinkt       | $l_e$              | [mm]                               | ≥ 20   | ≥ 20   | ≥ 20       |
|   | A4/HCR         |                    |                                    | ≥ 100  | ≥ 100  | ≥ 100      |
| Min. Anbauteildicke                             | min $t_{fix}$  | [mm]               | 5                                  | 5      | 5      | 5          |
| Max. Anbauteildicke                             | max $t_{fix}$  | [mm]               | 3000                               | 3000   | 3000   | 3000       |
| Max. Installationsmoment                        | max $T_{inst}$ | [Nm]               | 50                                 | 100    | 150    | 150        |

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

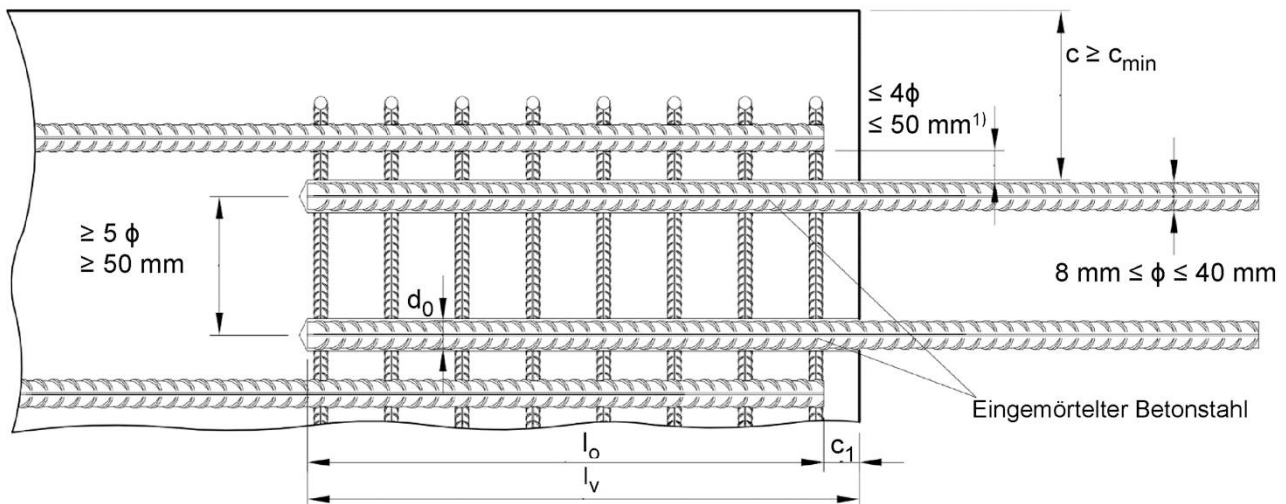
**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe Zuganker ZA

**Anhang A 5**

| Spezifizierung des Verwendungszwecks  |   |                                 |                                |
|---|---|---------------------------------|--------------------------------|
| Beanspruchung der Verankerung:  |   | Nutzungsdauer 50 Jahre          | Nutzungsdauer 100 Jahre        |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer<br>CD: Pressluftbohren<br>DD: Diamantbohren  | Statische und quasi-statische Lasten  | Ø8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 |
|   | Seismische Einwirkung   | Ø10 bis Ø40                     | Ø10 bis Ø40                    |
|   | Brandbeanspruchung  | Ø8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 8 bis Ø40<br>ZA-M12 bis ZA-M24 |
| Temperaturbereich:  | - 40°C bis +80°C<br>(max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C) |                                 |                                |
| <b>Verankerungsgrund:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013 + A1:2016.</li><li>- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016.</li><li>- Maximal zulässiger Chloridgehalt im Beton von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206:2013 + A1:2016.</li><li>- Nicht karbonisiertem Beton.</li></ul> <p>Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonatisierte Schicht vor dem Anschluss des neuen Stabes im Bereich des nachträglichen Bewehrungsanschlusses mit dem Durchmesser von <math>\phi + 60</math> mm zu entfernen.</p> <p>Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2011 entsprechen.</p> <p>Dies entfällt bei neuen, nicht karbonisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.</p>                         |   |                                 |                                |
| <b>Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen) mit Zuganker ZA:</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 der Korrosionsbeständigkeitsklassen:<ul style="list-style-type: none"><li>• Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 5, Tabelle A2: CRC III</li><li>• Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 5, Tabelle A2: CRC V</li></ul></li></ul>  |   |                                 |                                |
| <b>Bemessung:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.</li><li>- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.</li><li>- Bemessung gemäß EN 1992-1-1:2011, EN 1992-1-2:2011 und Anhang B 2 und B 3.</li><li>- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.</li></ul>   |   |                                 |                                |
| <b>Einbau:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Trockener oder nasser Beton. Installation in wassergefüllte Bohrlöcher ist nicht erlaubt.</li><li>- Überkopfanwendungen erlaubt.</li><li>- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Diamant- (DD).oder Pressluftbohrer (CD).</li><li>- Der Einbau von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben ist durch entsprechend geschultes Personal und unter Überwachung auf der Baustelle vorzunehmen; die Bedingungen für die entsprechende Schulung des Baustellenpersonals und für die Überwachung auf der Baustelle obliegt den Mitgliedstaaten, in denen der Einbau vorgenommen wird.</li><li>- Überprüfung der Lage der vorhandenen Bewehrung (wenn die Lage der vorhandenen Bewehrungsstäbe nicht ersichtlich ist, müssen diese mittels dafür geeigneter Bewehrungssuchgeräte auf Grundlage der Baudokumentation festgestellt und für die Übergreifungsstöße am Bauteil markiert werden).</li></ul> |   |                                 |                                |
| Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse  |   |                                 | Anhang B 1                     |
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen   |   |                                 |                                |

**Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl**

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkraften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist gemäß
- EN 1992-1-1:2011 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als  $4\phi$  oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und dem kleineren Wert von  $4\phi$  bzw. 50 mm vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B1:

|                  |  |
|------------------|--|
| c                | Betondeckung des eingemörtelten Betonstahl   |
| c <sub>1</sub>   | Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonieren Stabes  |
| c <sub>min</sub> | Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2   |
| ϕ                | Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls   |
| l <sub>0</sub>   | Länge des Übergreifungsstoßes gemäß EN 1992-1:2011, Abschnitt 8.7.3 bei statischer Belastung und gemäß EN 1998-1:2004+AC:2009, Abschnitt 5.6.3 bei Erdbebenbeanspruchung |
| l <sub>v</sub>   | wirksame Setztiefe, ≥ l <sub>0</sub> + c <sub>1</sub>  |
| d <sub>0</sub>   | Bohrrennendurchmesser, siehe Anhang B 5  |

## Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse

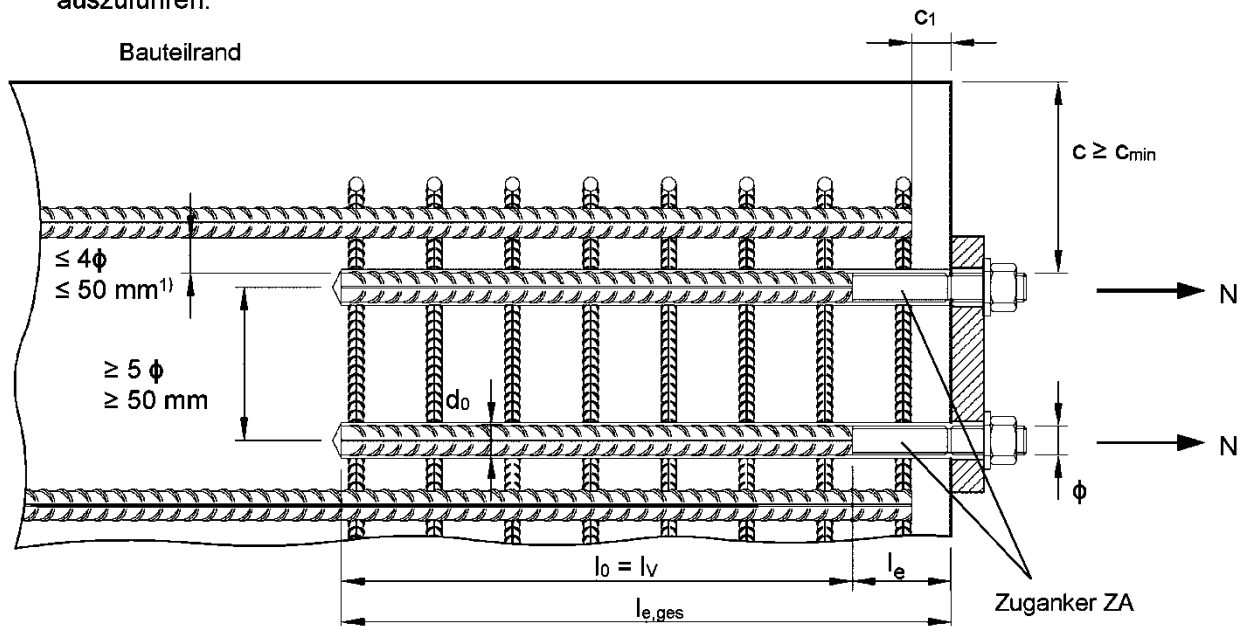
### Verwendungszweck

## Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

## Anhang B 2

## Bild B2: Allgemeine Konstruktionsregeln für Zuganker ZA

- Die Länge des eingemörtelten Gewindes darf nicht zur Verankerungslänge hinzugerechnet werden.
- Bewehrungsanschlüsse mit dem Zuganker ZA dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Zugkraft muss über einen Übergreifungsstoß in die im Bauteil vorhandene Bewehrung weitergeleitet werden.
- Der Querlastabtrag ist durch geeignete zusätzliche Maßnahmen sicher zu stellen, z.B. durch Schubknaggen oder durch Dübel mit einer europäischen technischen Bewertung.
- In der Ankerplatte sind die Durchgangslöcher für den Zuganker als Langlöcher in Richtung der Querkraft auszuführen.



1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als  $4\phi$  oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und dem kleineren Wert von  $4\phi$  bzw. 50 mm vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B2:

|             |  |
|-------------|--|
| c           | Betondeckung des Zuganker ZA   |
| $c_1$       | Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonierten Stabes                   |
| $c_{min}$   | Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2 |
| $\phi$      | Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls                                   |
| $l_0$       | Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 8.7.3    |
| $l_v$       | wirksame Setztiefe   |
| $l_e$       | Länge des eingemörtelten Gewindes  |
| $l_{e,ges}$ | gesamte Setztiefe, $\geq l_0 + c_2$  |
| $d_0$       | Bohrerinnenndurchmesser, siehe Anhang B 5                                    |

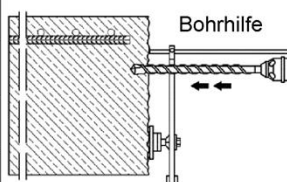
**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Allgemeine Konstruktionsregeln für Zuganker ZA

**Anhang B 3**



**Tabelle B1: Mindestbetondeckung  $c_{\min}^{1)}$  des eingemörtelten Bewehrungsstabes und Zuganker ZA in Abhängigkeit vom Bohrverfahren**

| Bohrverfahren                    | Stabdurchmesser      | Ohne Bohrhilfe                               | Mit Bohrhilfe                                |  |
|----------------------------------|----------------------|--|--|---|
| HD: Hammerbohren                 | < 25 mm              | $30 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$ | $30 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |   |
| HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer | $\geq 25 \text{ mm}$ | $40 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$ | $40 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |   |
| DD: Diamantbohren                | < 25 mm              | Bohrständer entspricht Bohrhilfe             | $30 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |   |
|                                  | $\geq 25 \text{ mm}$ |  | $40 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |   |
| CD: Pressluftbohren              | < 25 mm              | $50 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$             | $50 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$             |   |
|                                  | $\geq 25 \text{ mm}$ | $60 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v \geq 2 \phi$ | $60 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |   |

1) siehe Anhang B 2, Bild B1 oder Anhang B 3, Bild B2





Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2011 ist einzuhalten.

Für die Mindestbetondeckung  $c_{\min, \text{seis}}$  in Falle einer seismischen Einwirkung siehe Tabelle B2.

**Tabelle B2: Mindestbetondeckung  $c_{\min, \text{seis}}$**

| Bohrverfahren                    | Bemessungsbedingungen | Abstand zum 1. Rand | Abstand zum 2. Rand |
|----------------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|
| HD: Hammerbohren                 | Rand                  | $\geq 2 \phi$       | $\geq 2 \phi$       |
| HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer |                       |                     |                     |
| CD: Pressluftbohren              | Ecke                  | $\geq 2 \phi$       | $\geq 2 \phi$       |
| DD: Diamantbohren                | Rand                  | $\geq 4 \phi$       | $\geq 8 \phi$       |
|                                  | Ecke                  | $\geq 6 \phi$       | $\geq 6 \phi$       |

**Tabelle B3: Auspressgeräte**

| Kartusche Typ/Größe   | Manuell  |  | Druckluftbetrieben  |
|---|--|--|---|
| Side-by-side Kartusche<br>440 ml, 500 ml bis 540 ml<br>und 585 ml | <br>z.B. SA 296C585 | <br>z.B. Typ H 244 C | <br>z.B. Typ TS 444 KX |
| Side-by-side Kartusche<br>1400 ml                                 | -  | -  | <br>z.B. Typ TS 471    |

Alle Kartuschen können ebenso mit einem Akkugerät ausgepresst werden.

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck  
Mindestbetondeckung  
Auspressgeräte

**Anhang B 4**

**Tabelle B4: Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung, Hammer- (HD), Diamant- (DD) und Druckluftbohren (CD)**

| Stab-<br>φ | Zug-<br>anker<br>φ | Bohr - Ø |      |      | d <sub>b</sub><br>Bürsten - Ø | d <sub>b,min</sub><br>min.<br>Bürsten<br>- Ø | Verfüll-<br>stutzen | Kartusche: 440, 500-540 oder 585 ml |                          |                    |                           | Kartusche: 1400 ml |                           |     |
|------------|--------------------|----------|------|------|-------------------------------|--|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|---------------------------|--------------------|---------------------------|-----|
|            |                    | HD       | DD   | CD   |                               |  |                     | Hand-oder<br>Akkugerät              |                          | Druckluftpistole   |                           | Druckluftpistole   |                           |     |
|            |                    |          |      |      |                               |  |                     | I <sub>v,max</sub>                  | Mischerver-<br>längerung | I <sub>v,max</sub> | Mischerver-<br>längerung  | I <sub>v,max</sub> | Mischerver-<br>längerung  |     |
| [mm]       | [mm]               |          | [mm] |      | [mm]                          | [mm]   |                     | [mm]                                |                          | [mm]               |                           | [mm]               |                           |     |
| 8          | -                  | 10       | -    | RB10 | 11,5                          | 10,5   | -                   | 250                                 | 10/0,75 oder<br>16/1,8   | 250                | 10/0,75<br>oder<br>16/1,8 | 250                | 10/0,75<br>oder<br>16/1,8 |     |
|            | -                  | 12       | -    | RB12 | 13,5                          | 12,5   | -                   | 700                                 |                          | 800                |                           | 800                |                           |     |
| 10         | -                  |          | 14   | -    | RB14                          | 15,5   | 14,5                | 14                                  |                          | 250                |                           | 250                |                           | 250 |
|            | -                  | -        |      | 700  | 1000                          | 1000   |                     |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
| 12         | ZA-M12             | 16       | -    | RB16 | 17,5                          | 16,5   | 16                  | 250                                 |                          | 250                |                           | 250                |                           |     |
|            |                    |          | 18   | RB18 | 20,0                          | 18,5   | 18                  | 700                                 |                          | 1300               |                           | 1200               | 16/1,8                    |     |
| 14         | -                  | 20       | RB20 | 22,0 | 20,5                          | 20   | 1400                |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
| 16         | ZA-M16             | 25       | -    | RB25 | 27,0                          | 25,5   | 25                  | 500                                 |                          | 1000               |                           | 1600               |                           |     |
| 20         | ZA-M20             | -        | 26   | RB26 | 28,0                          | 26,5   | 25                  |                                     |                          |                    |                           | -                  |                           | -   |
|            |                    | 22       | -    | 28   | RB28                          | 30,0   | 28,5                |                                     |                          |                    |                           |                    | 28                        |     |
| 24/25      | ZA-M24             | 30       | RB30 | 32,0 | 30,5                          | 30   |                     |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
|            |                    | 32       | RB32 | 34,0 | 32,5                          | 32   |                     |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
| 28         | -                  | 35       | RB35 | 37,0 | 35,5                          | 35   |                     |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
| 32/34      | -                  | 40       | RB40 | 43,5 | 40,5                          | 40   |                     |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
| 36         | -                  | 45       | RB45 | 47,0 | 45,5                          | 45   |                     |                                     |                          |                    |                           |                    |                           |     |
| 40         | -                  | -        | 52   | 52   | RB52                          | 54,0   | 52,5                | 52                                  |                          |                    |                           |                    |                           |     |
|            | -                  | 55       | -    | 55   | RB55                          | 58,0   | 55,5                | 55                                  |                          |                    |                           |                    |                           |     |

**Tabelle B5: Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung, Hammerbohren mit Hohlbohrersystem (HDB)**

| Stab-<br>φ | Zug-<br>anker-<br>φ | Bohr - Ø | d <sub>b</sub><br>Bürsten - Ø | d <sub>b,min</sub><br>min.<br>Bürsten<br>- Ø | Verfüll-<br>stutzen | Kartusche: 440, 500-540 oder 585 ml |                          |                    |                          | Kartusche: 1400 ml |                          |
|------------|---------------------|----------|-------------------------------|--|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------|
|            |                     |          |                               |  |                     | Hand-oder<br>Akkugerät              |                          | Druckluftpistole   |                          | Druckluftpistole   |                          |
|            |                     | HDB      |                               |  |                     | I <sub>v,max</sub>                  | Mischerver-<br>längerung | I <sub>v,max</sub> | Mischerver-<br>längerung | I <sub>v,max</sub> | Mischerver-<br>längerung |
| [mm]       | [mm]                | [mm]     |                               |  |                     | [mm]                                |                          | [mm]               |                          | [mm]               |                          |
| 8          | -                   | 10       |                               |  | -                   | 250                                 |                          | 250                |                          | 250                |                          |
|            | -                   | 12       |                               |  | -                   | 700                                 |                          | 800                |                          | 800                |                          |
| 10         | -                   |          |                               |  |                     | 250                                 |                          | 250                |                          | 250                |                          |
|            | -                   | 14       |                               |  | 14                  | 700                                 |                          | 1000               |                          | 1000               |                          |
| 12         | ZA-M12              |          |                               |  |                     | 250                                 |                          | 250                |                          | 250                |                          |
|            |                     | 16       |                               |  | 16                  |                                     |                          |                    |                          |                    |                          |
| 14         | -                   | 18       |                               |  | 18                  | 700                                 | 10/0,75 oder<br>16/1,8   |                    | 10/0,75 oder<br>16/1,8   |                    | 10/0,75 oder<br>16/1,8   |
| 16         | ZA-M16              | 20       |                               |  | 20                  |                                     |                          |                    |                          |                    |                          |
| 20         | ZA-M20              | 25       |                               |  | 25                  |                                     |                          |                    |                          |                    |                          |
| 22         |                     | 28       |                               |  | 28                  |                                     |                          | 1000               |                          | 1000               |                          |
|            |                     | 30       |                               |  | 30                  | 500                                 |                          |                    |                          |                    |                          |
| 24/25      | ZA-M24              | 32       |                               |  | 32                  |                                     |                          |                    |                          |                    |                          |
| 28         |                     | 35       |                               |  | 35                  |                                     |                          |                    |                          |                    |                          |
| 32/34      |                     | 40       |                               |  | 40                  |                                     |                          |                    |                          |                    |                          |

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung

**Anhang B 5**

## Reinigungs- und Installationszubehör

### HDB – Hohlbohrersystem



Das Hohlbohrersystem besteht aus dem Heller Duster Expert oder einem Hohlbohrer mit gleichwertiger Leistung und einem Klasse M Staubsauger mit einem minimalen Unterdruck von 253 hPa und einer Durchflussmenge von Minimum 150 m³/h (42 l/s).

### Handpumpe

(Volumen 750 ml,  $h_0 \leq 10$  d<sub>s</sub>, d<sub>0</sub> ≤ 20mm)



### Handschiebeventil

(min 6 bar)



### Bürste RB



### Verfüllstutzen



### Bürstenverlängerung RBL



Tabelle B6: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

| Temperatur im Verankerungsgrund |     |         | Maximale Verarbeitungszeit | Anfängliche Aushärtezeit <sup>1)</sup> | Minimale Aushärtezeit <sup>2)</sup> |
|---------------------------------|-----|---------|----------------------------|--|-------------------------------------|
| T                               |     |         | t <sub>work</sub>          | t <sub>cure,ini</sub>                  | t <sub>cure</sub>                   |
| 0 °C                            | bis | + 4 °C  | 80 min                     | 30 h                                   | 144 h                               |
| + 5 °C                          | bis | + 9 °C  | 80 min                     | 20 h                                   | 48 h                                |
| + 10 °C                         | bis | + 14 °C | 60 min                     | 15 h                                   | 28 h                                |
| + 15 °C                         | bis | + 19 °C | 40 min                     | 9 h                                    | 18 h                                |
| + 20 °C                         | bis | + 24 °C | 30 min                     | 6 h                                    | 12 h                                |
| + 25 °C                         | bis | + 34 °C | 12 min                     | 4 h                                    | 9 h                                 |
| + 35 °C                         | bis | + 39 °C | 8 min                      | 3 h                                    | 6 h                                 |
| +40 °C                          |     |         | 8 min                      | 1,5 h                                  | 4 h                                 |
| Kartuscentemperatur             |     |         | +5 °C bis +40 °C           |  |                                     |

1) Nach Ablauf der anfänglichen Aushärtezeit darf mit der Montage der Anschlussbewehrung und dem Aufbau der Schalung fortgesetzt werden.

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

### Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse

#### Verwendungszweck

Reinigungs- und Installationszubehör  
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

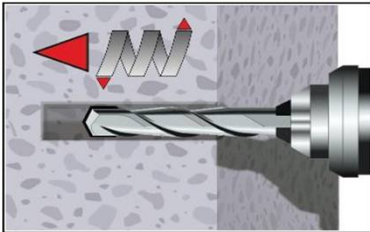
### Anhang B 6



## Setzanweisung

**Achtung: Vor dem Bohren, karbonatisierten Beton entfernen und Kontaktfläche reinigen (siehe Anhang B1)**  
**Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.**

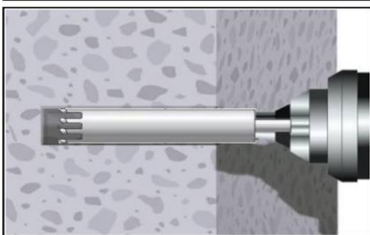
### Bohrloch erstellen



- 1a.** Hammer (HD) / Druckluftbohren (CD)  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B4.  
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).



- 1b.** Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) (siehe Anhang B 5)  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B5.  
Das Hohlbohrersystem entfernt den Bohrstaub und reinigt das Bohrloch  
Weiter mit Schritt 3.



- 1c.** Diamantbohren (DD)  
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.  
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B4.  
Weiter mit Schritt 2 (SPCAC).

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

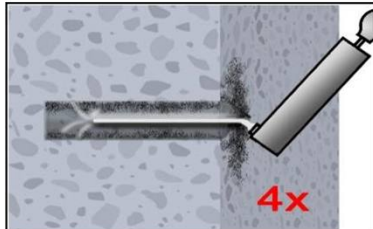
**Verwendungszweck**  
Setzanweisung

**Anhang B 7**

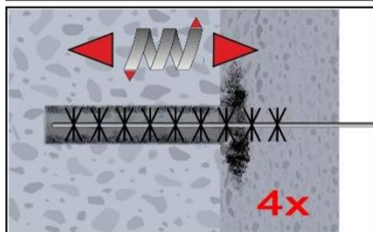
## Setzanweisung (Fortsetzung)

### Handpumpen-Reinigung (MAC)

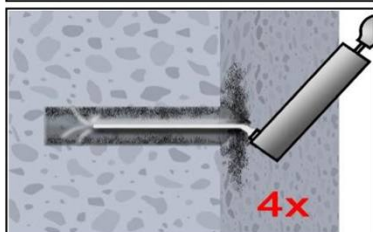
für Bohrerdurchmesser  $d_0 \leq 20\text{mm}$  und Bohrlochtiefe  $h_0 \leq 10\phi$ , mit Bohrmethode HD und CD



- Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.**  
2a. Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 6) ausblasen.



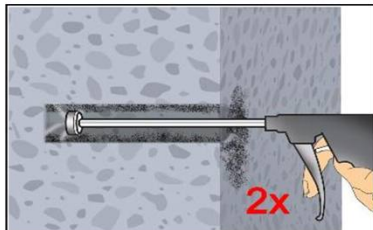
- 2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



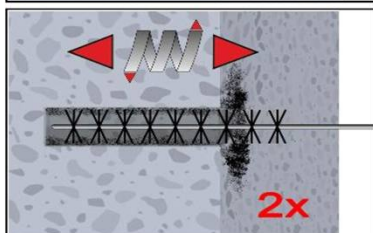
- 2c. Abschließend Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 6) ausblasen.

### Druckluft-Reinigung (CAC):

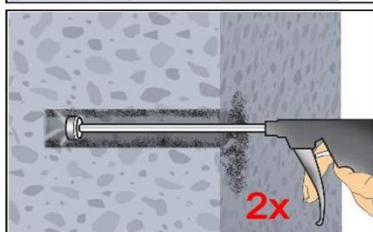
Alle Durchmesser mit Bohrmethode HD und CD



- Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.**  
2a. Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) (Anhang B 6) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.



- 2b. Bohrloch mindestens 2x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



- 2c. Abschließend Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) (Anhang B 6) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

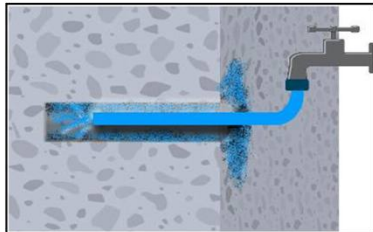
**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

**Anhang B 8**

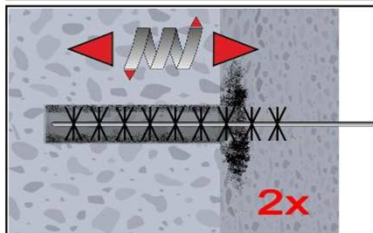
## Setzanweisung (Fortsetzung)

### Spülen/Druckluft- Reinigung (SPCAC):

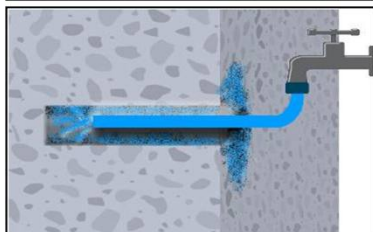
Alle Durchmesser, für Bohrmethode DD



2a. Mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt.

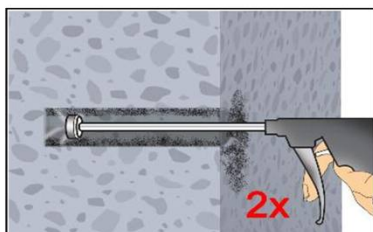


2b. Bohrloch mindestens 2x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. RBL verwenden) ausbürsten.

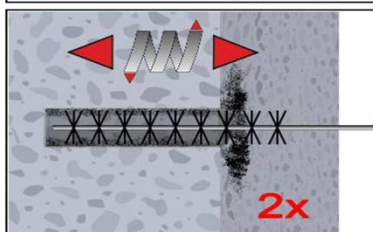


2c. Erneut mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt.

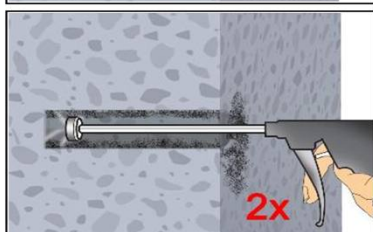
**Achtung! Stehendes Wasser im Bohrloch muss vor dem nächsten Schritt entfernt werden.**



2d. Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) (Anhang B 6) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.



2e. Bohrloch mindestens 2x mit Bürste RB gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



2f. Abschließend Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar, ölfrei) (Anhang B 6) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.

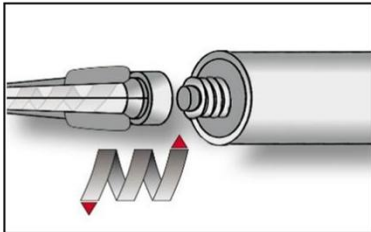
**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

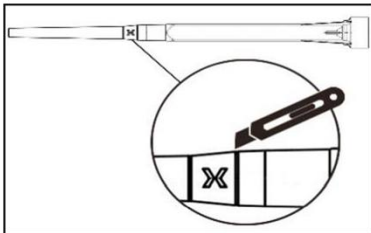
**Anhang B 9**



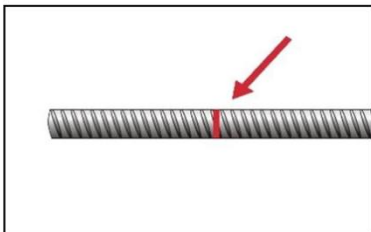
## Setzanweisung (Fortsetzung)



3. Statikmischer MNXP aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen.  
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit  $t_{work}$  (Anhang B 6) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



- 3a. Bei Verwendung der Mischerverlängerung 16/1,8, muss die Spitze des Mixers an der Position „X“ abgeschnitten werden.

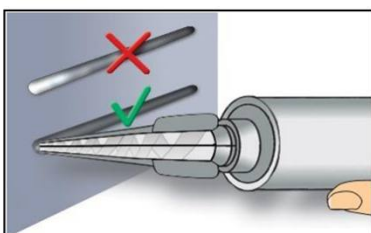
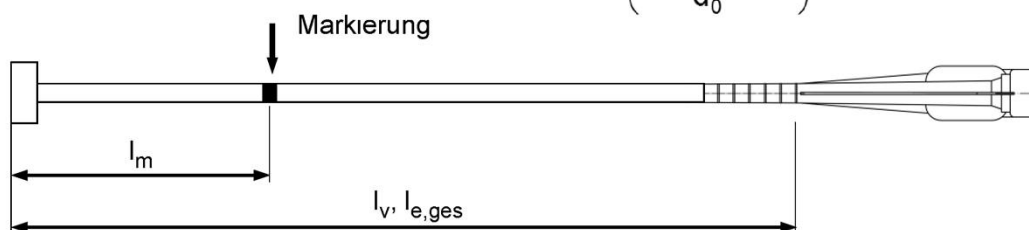


4. Verankerungstiefe auf dem Bewehrungsstab markieren.  
Der Bewehrungsstab muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.

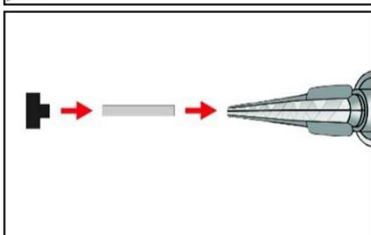
5. Auf Mischer und Mischerverlängerung Mörtel-Füllmarke  $l_m$  und Verankerungstiefe  $l_v$  bzw.  $l_{e,ges}$  markieren.  
Grobe Abschätzung:  $l_m = 1/3 \cdot l_v$

Optimales Mörtelvolumen:

$$l_m = l_v \text{ bzw. } l_{e,ges} \cdot \left( 1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right)$$



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



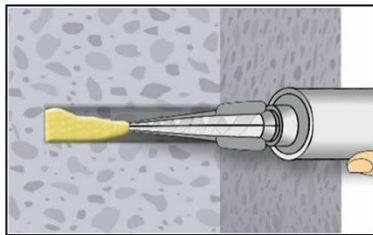
7. Verfüllstutzen und Mischerverlängerung sind gem. Tabelle B4 oder B5 zu verwenden.  
Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

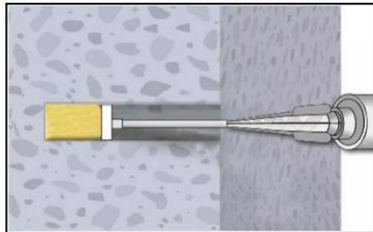
**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

**Anhang B 10**

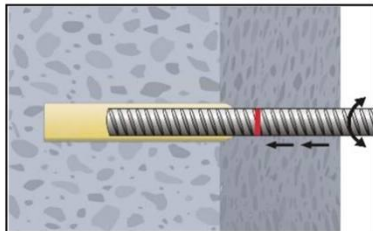
## Setzanweisung (Fortsetzung)



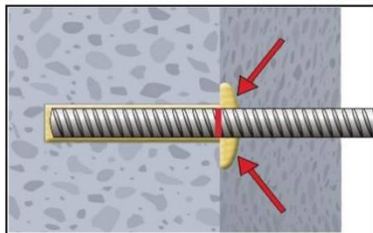
- 8a. Injizieren ohne Verfüllstutzen :**  
Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her mit Mörtel befüllen, bis Mörtel-Füllmarke  $l_m$  sichtbar wird.  
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.  
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  (Anhang B 6) beachten.



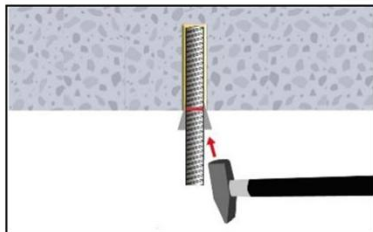
- 8b. Injizieren mit Verfüllstutzen :**  
Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) einführen. Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis Mörtel-Füllmarke  $l_m$  sichtbar wird.  
Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels aus dem Bohrloch gedrückt.  
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten  $t_{work}$  (Anhang B 6) beachten.



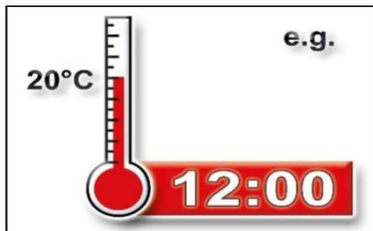
- 9.** Bewehrungsstab mit leichter Drehbewegung bis zur Markierung einführen.



- 10.** Ringspalt zwischen Bewehrungsstab und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit  $t_{work}$  ab Schritt 8 wiederholen.



- 11.** Bei Anwendungen in vertikaler Richtung nach oben ist der Bewehrungsstab zu fixieren (z.B. mit Holzkeilen).



- 12.** Temperaturabhängige Aushärtezeit  $t_{cure}$  (Anhang B 6) muss eingehalten werden. Die Installation der Anschlussbewehrung und der Schalung, darf nach Erreichen der anfänglichen Aushärtezeit  $t_{cure,ini}$  fortgesetzt werden. Die volle Belastung darf erst nach Erreichen der vollen Aushärtezeit  $t_{cure}$  erfolgen.

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für  
Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**  
Setzanweisung (Fortsetzung)

**Anhang B 11**

**Tabelle C1: Charakteristische Zugfestigkeit für Zuganker ZA**

| Zuganker                                 |                   |      | ZA-M12 | ZA-M16 | ZA-M20 | ZA-M24 |
|--|-------------------|------|--------|--------|--------|--------|
| Stahl, verzinkt (ZA vz)                  |                   |      |        |        |        |        |
| Charakteristische Zugfestigkeit          | N <sub>Rk,s</sub> | [kN] | 67     | 125    | 196    | 282    |
| Teilsicherheitsbeiwert                   | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]  | 1,4    |        |        |        |
| Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR) |                   |      |        |        |        |        |
| Charakteristische Zugfestigkeit          | N <sub>Rk,s</sub> | [kN] | 67     | 125    | 171    | 247    |
| Teilsicherheitsbeiwert                   | γ <sub>Ms,N</sub> | [-]  | 1,4    |        | 1,3    | 1,4    |

**Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge unter statischer oder quasi-statischer Belastung**

Die minimale Verankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{0,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2011 ( $l_{b,min}$  nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und  $l_{0,min}$  nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  nach Tabelle C2 multipliziert werden.

**Tabelle C2: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$  in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

| Betonfestigkeitsklasse | Bohrverfahren      | Stabdurchmesser                     | Erhöhungsfaktor<br>$\alpha_{lb} = \alpha_{lb,100y}$ |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---|
| C12/15 bis C50/60      | alle Bohrverfahren | 8 mm bis 40 mm<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0   |

**Tabelle C3: Reduktionsfaktor  $k_b = k_{b,100y}$  für alle Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

| Stabdurchmesser                  | Betonfestigkeitsklasse |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\phi$                           | C12/15                 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 40 mm<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0                    |        |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle C4: Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR}$  und  $f_{bd,PIR,100y}$  in N/mm<sup>2</sup> für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

$$f_{bd,PIR} = k_b \cdot f_{bd}$$

$$f_{bd,PIR,100y} = k_{b,100y} \cdot f_{bd}$$

mit

$f_{bd}$ : Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm<sup>2</sup>, in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit  $\eta_1 = 0,7$  zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_c = 1,5$  gemäß EN 1992-1-1:2011.

$k_b, k_{b,100y}$ : Reduktionsfaktor gem. Tabelle C3

| Stabdurchmesser                  | Betonfestigkeitsklasse |        |        |        |        |        |        |        |        |
|----------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\phi$                           | C12/15                 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 32 mm<br>ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,6                    | 2,0    | 2,3    | 2,7    | 3,0    | 3,4    | 3,7    | 4,0    | 4,3    |
| 34 mm                            | 1,6                    | 2,0    | 2,3    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,9    | 4,2    |
| 36 mm                            | 1,5                    | 1,9    | 2,2    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,8    | 4,1    |
| 40 mm                            | 1,5                    | 1,8    | 2,1    | 2,5    | 2,8    | 3,1    | 3,4    | 3,7    | 4,0    |

**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse**

**Leistungen**

Charakteristische Zugfestigkeit Zuganker, Minimale Verankerungs- und Übergreifungslänge, Erhöhungsfaktor, Reduktionsfaktor und Bemessungswert der Verbundspannung

**Anhang C 1**

### Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge unter seismischer Einwirkung

Die minimale Verankerungslänge  $l_{b,min}$  und die minimale Übergreifungslänge  $l_{0,min}$  gemäß EN 1992-1-1:2011 ( $l_{b,min}$  nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und  $l_{0,min}$  nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$  nach Tabelle C5 multipliziert werden.

**Tabelle C5: Erhöhungsfaktor  $\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$  in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

| Betonfestigkeitsklasse | Bohrverfahren      | Stabdurchmesser | Erhöhungsfaktor<br>$\alpha_{lb,seis} = \alpha_{lb,seis,100y}$ |
|------------------------|--------------------|-----------------|---|
| C16/20 bis C50/60      | alle Bohrverfahren | 10 mm bis 40 mm | 1,0   |

**Tabelle C6: Reduktionsfaktor  $k_{b,seis} = k_{b,seis,100y}$  für alle Bohrverfahren; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

| Stabdurchmesser | Betonfestigkeitsklasse  |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\phi$          | C12/15                  | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 10 bis 40 mm    | Keine Leistung bewertet | 1,0    |        |        |        |        |        |        |        |

**Tabelle C7: Bemessungswerte der Verbundspannung  $f_{bd,PIR,seis}$  und  $f_{bd,PIR,seis,100y}$  in N/mm<sup>2</sup> für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen; Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre**

$$f_{bd,PIR,seis} = k_{b,seis} \cdot f_{bd}$$

$$f_{bd,PIR,seis,100y} = k_{b,seis,100y} \cdot f_{bd}$$

mit

$f_{bd}$ : Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm<sup>2</sup>, in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit  $\eta_1 = 0,7$  zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_c = 1,5$  gemäß EN 1992-1-1:2011.

$k_{b,seis}$ ,  $k_{b,seis,100y}$ : Reduktionsfaktor gem. Tabelle C6

| Stabdurchmesser | Betonfestigkeitsklasse  |        |        |        |        |        |        |        |        |
|-----------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| $\phi$          | C12/15                  | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 10 bis 32 mm    | Keine Leistung bewertet | 2,0    | 2,3    | 2,7    | 3,0    | 3,4    | 3,7    | 4,0    | 4,3    |
| 34 mm           |                         | 2,0    | 2,3    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,9    | 4,2    |
| 36 mm           |                         | 1,9    | 2,2    | 2,6    | 2,9    | 3,3    | 3,6    | 3,8    | 4,1    |
| 40 mm           |                         | 1,8    | 2,1    | 2,5    | 2,8    | 3,1    | 3,4    | 3,7    | 4,0    |

### Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse

#### Leistungen

Minimale Verankerungs- und Übergreifungslänge, Erhöhungsfaktor, Reduktionsfaktor und Bemessungswert der Verbundspannung unter seismischer Einwirkung

### Anhang C 2



## Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ , $f_{bd,fi,100y}$ bei erhöhter Temperatur für die Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, alle Bohrmethoden Nutzungsdauer 50 und 100 Jahre:

Der Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$  bei erhöhter Temperatur ist nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

Nutzungsdauer 50 Jahre:  $f_{bd,fi} = k_{fi}(\theta) \cdot f_{bd,PIR} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$

mit:  $\theta \leq 278^\circ\text{C}$ :  $k_{fi}(\theta) = 4673,8 \cdot \theta^{-1,598} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$

$\theta > 278^\circ\text{C}$ :  $k_{fi}(\theta) = 0$

Nutzungsdauer 100 Jahre:  $f_{bd,fi,100y} = k_{fi,100y}(\theta) \cdot f_{bd,PIR,100y} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$

mit:  $\theta \leq 278^\circ\text{C}$ :  $k_{fi,100y}(\theta) = 4673,8 \cdot \theta^{-1,598} / (f_{bd,PIR,100y} \cdot 4,3) \leq 1,0$

$\theta > 278^\circ\text{C}$ :  $k_{fi,100y}(\theta) = 0$

$f_{bd,fi}$ ,  $f_{bd,fi,100y}$  Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in  $\text{N/mm}^2$

$\theta$  Temperatur in  $^\circ\text{C}$  in der Mörtelfuge.

$k_{fi}(\theta)$ ,  $k_{fi,100y}(\theta)$  Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur.

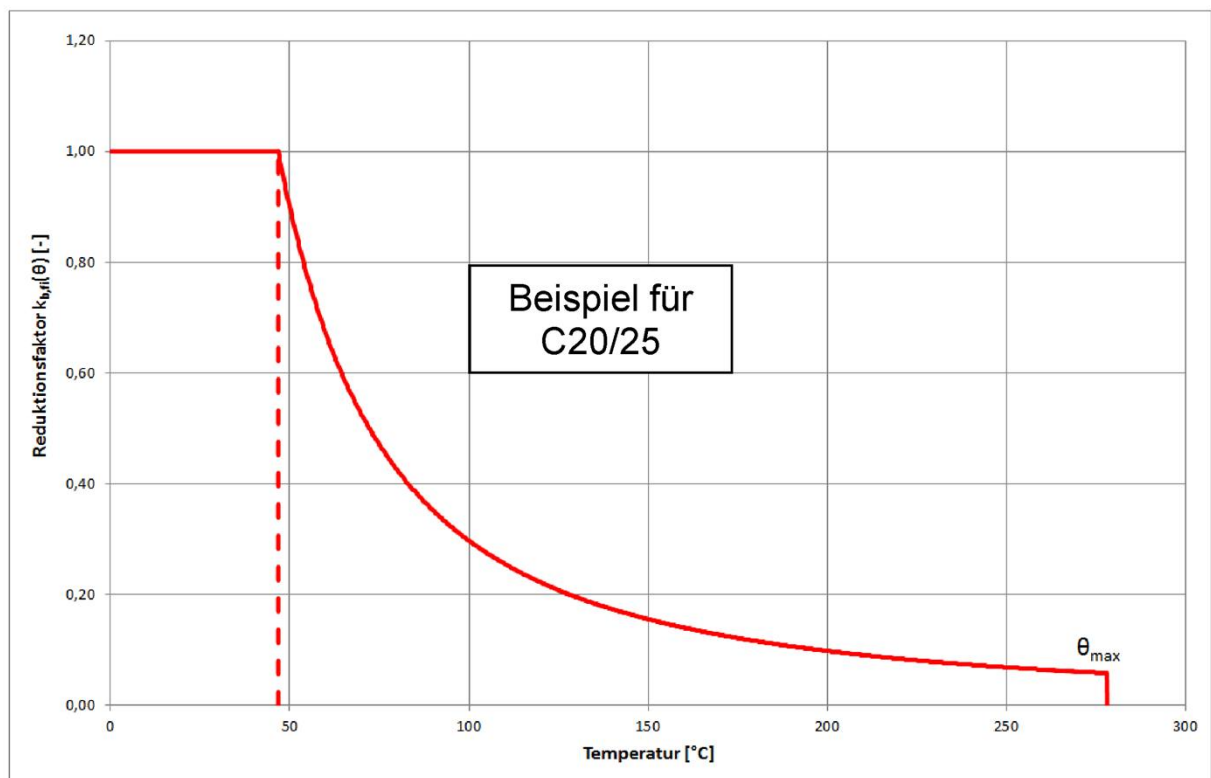
$f_{bd,PIR}$ ,  $f_{bd,PIR,100y}$  Bemessungswert der Verbundspannung in  $\text{N/mm}^2$  im kalten Zustand gemäß Tabelle C4 in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse, dem Stabdurchmesser, dem Bohrverfahren und dem Verbundbereich entsprechend EN 1992-1-1:2011.

$\gamma_c$  = 1,5, empfohlener Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1:2011

$\gamma_{M,fi}$  = 1,0, empfohlener Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2:2011

Für den Nachweis bei erhöhter Temperatur sind die Verankerungslängen nach EN 1992-1-1:2011 Gleichung 8.3 mit dem temperaturabhängigen Bemessungswert der Verbundspannung  $f_{bd,fi}$ ,  $f_{bd,fi,100y}$  zu ermitteln.

## Beispielkurve des Abminderungsfaktor $k_{fi}(\theta)$ , $k_{fi,100y}(\theta)$ für Betonfestigkeitsklasse C20/25 bei guter Verbundbedingung:



**Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse**

**Leistungen**

Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur

**Anhang C 3**

| Tabelle C8: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung   |      |                      |      |        |        |            |        |
|---|------|----------------------|------|--------|--------|------------|--------|
| Zuganker  |      |                      |      | ZA-M12 | ZA-M16 | ZA-M20     | ZA-M24 |
| Stahl, verzinkt (ZA vz)   |      |                      |      |        |        |            |        |
| Charakteristische Zugtragfestigkeit   | R30  | N <sub>Rk,s,fi</sub> | [kN] | 2,3    | 4,0    | 6,3        | 9,0    |
|   | R60  |                      |      | 1,7    | 3,0    | 4,7        | 6,8    |
|   | R90  |                      |      | 1,5    | 2,6    | 4,1        | 5,9    |
|   | R120 |                      |      | 1,1    | 2,0    | 3,1        | 4,5    |
| Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR)  |      |                      |      |        |        |            |        |
| Charakteristische Zugtragfestigkeit   | R30  | N <sub>Rk,s,fi</sub> | [kN] | 3,4    | 6,0    | 9,4        | 13,6   |
|   | R60  |                      |      | 2,8    | 5,0    | 7,9        | 11,3   |
|   | R90  |                      |      | 2,3    | 4,0    | 6,3        | 9,0    |
|   | R120 |                      |      | 1,8    | 3,2    | 5,0        | 7,2    |
|   |      |                      |      |        |        |            |        |
| Simpson Strong-Tie Injektionssystem EP-XP für Bewehrungsanschlüsse                        |      |                      |      |        |        | Anhang C 4 |        |
| Leistungen<br>Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung |      |                      |      |        |        |            |        |