Deutsches Institut für Bautechnik

Member of EOTA
www.eota.eu

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamt
Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

# Europäische Technische Bewertung ETA-18/0111 vom 12. Februar 2018

**Allgemeiner Teil**

| | |
|---|---|
| Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt | Deutsches Institut für Bautechnik |
| Handelsname des Bauprodukts | KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse |
| Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört | Injektionssystem für nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschluss |
| Hersteller | Shanghai Kalz Construction Technology Co., Ltd.<br>No. 4958 Xinfeng Rd<br>. SHANGHAI, FENG XIAN DISTRICT<br>VOLKSREPUBLIK CHINA |
| Herstellungsbetrieb | Shanghai Kalz Construction Technology Co., Ltd., Plant1<br>Germany |
| Diese Europäische Technische Bewertung enthält | 22 Seiten, davon 3 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind. |
| Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von | EAD 330087-00-0601 |

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

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.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung ist der nachträglich eingemörtelte Anschluss von Betonstahl mit dem "KALZ Injektionssystem C-RE 385 für nachträgliche 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 C-RE 385 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 Dübel 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 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 |
|---|---|
| Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb}$, Verbundspannungen $f_{bd}$ | Siehe Anhang C 1 |

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|---|---|
| Brandverhalten | Der Bewehrungsanschluss erfüllt die Anforderungen der Klasse A1 |
| Feuerwiderstand | Siehe Anhang C 2 und C 3 |

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330087-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

## 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 12. Februar 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt:

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Installation für nachträglichen Bewehrungsanschluss

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

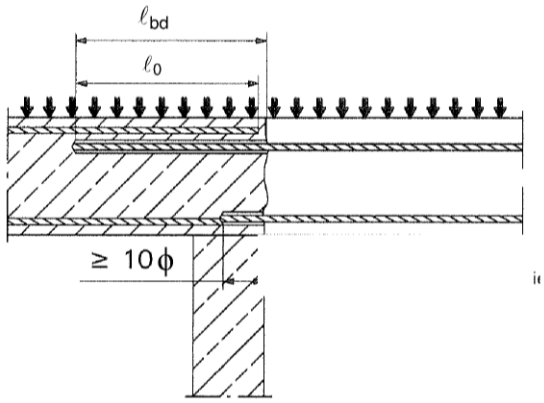



**Bild A2:** Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament

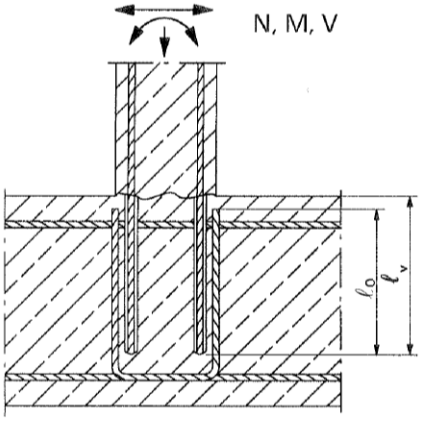



**Bild A3:** Endverankerung von Platten oder Balken (z.B. gelenkig gelagert bemessen)

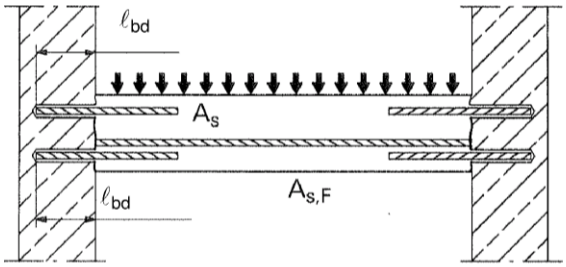



**Bild A4:** Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile

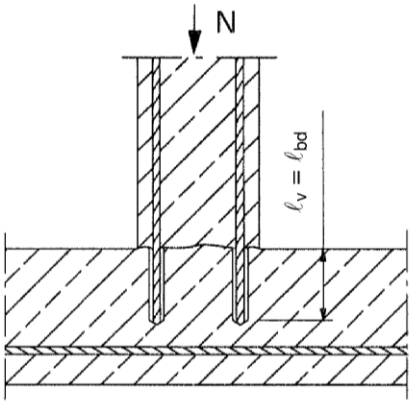
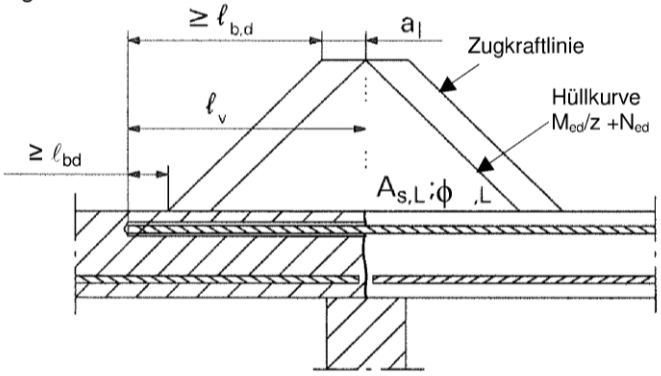



**Bild A5:** Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinien




**Anmerkung zu Bild A1 bis A5:**

In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt; die nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein.

Vorbereitung der Fugen gemäß Anhang B 2

| KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse | Anhang A 1 |
|---|---|
| **Produktbeschreibung**<br>Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl | |

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Installation Zuganker ZA

**Bild A6:** Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament

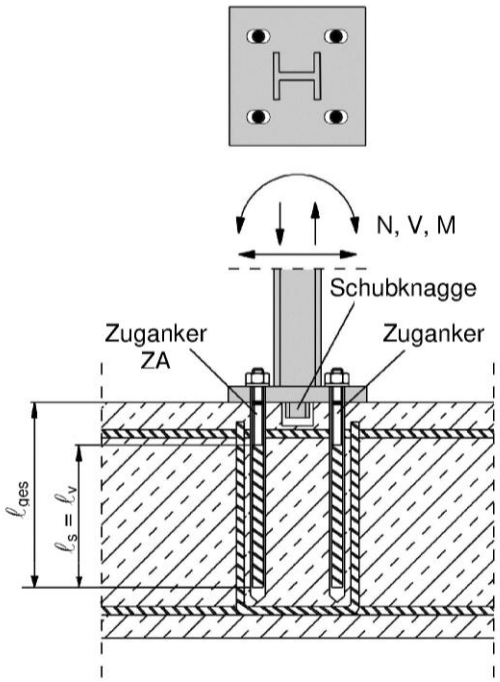



**Bild A7:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

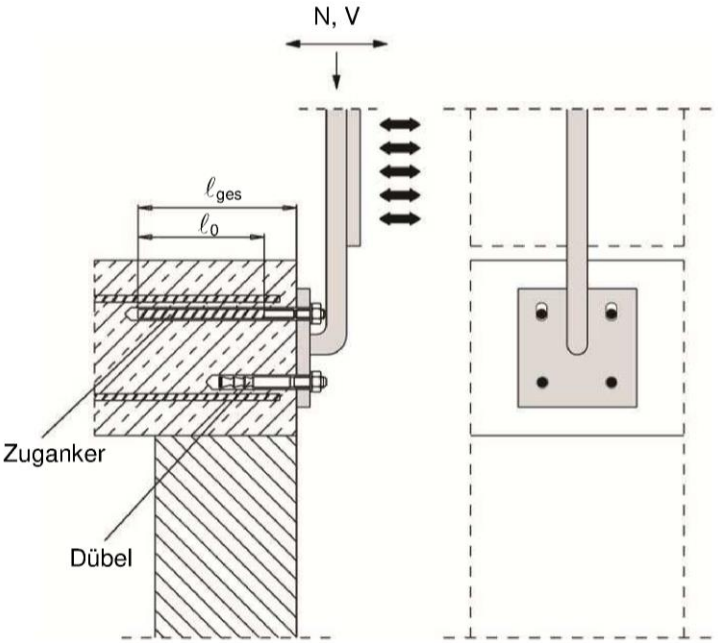
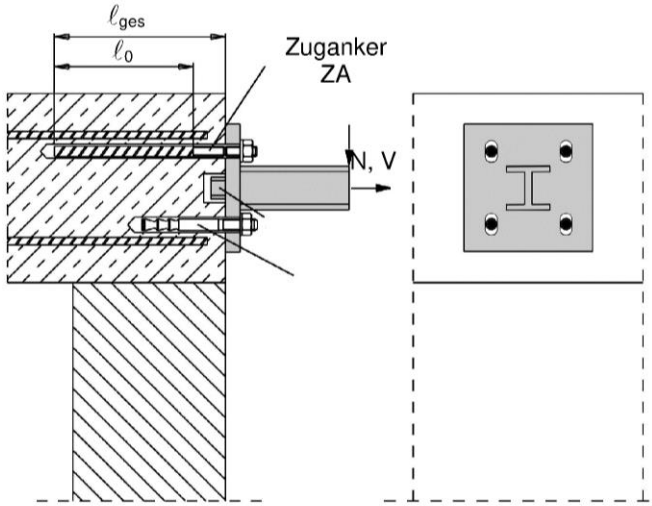



**Bild A8:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen




**Bemerkung zu Bild A6 bis A8:**

In den Bilder ist die Querbewehrung nicht dargestellt, die Querbewehrung muss gem. EN 1992-1-1:2002+AC:2010 übereinstimmen.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

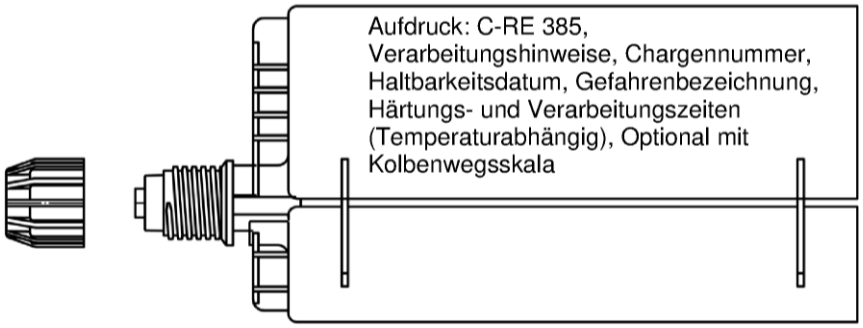
| KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse | Anhang A 2 |
|---|---|
| **Produktbeschreibung**<br>Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Zugankern ZA | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## KALZ Injektionssystem C-RE 385:

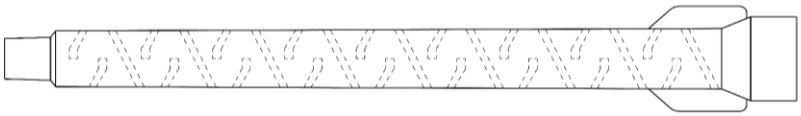
**Injektions-Mörtel: C-RE 385**

**Typ "side-by-side":**
385 ml, 444 ml, 585 ml, 999 ml und 1400 ml




**Statikmischer**

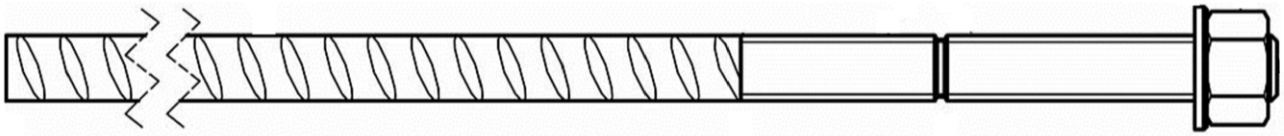
TAH 18W



**Verfüllstutzen und Mischerverlängerung**

**Betonstahl : ø8, ø10, ø12, ø14, ø16, ø20, ø22, ø24, ø25, ø28, ø32, ø34, ø36, ø40**

**Zuganker ZA: M12 bis M24**



**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

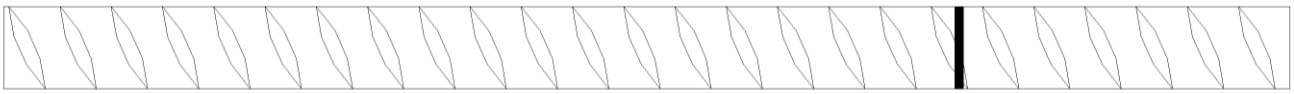
**Produktbeschreibung**
Injektionsmörtel / Statikmischer / Betonstahl / Zuganker ZA

**Anhang A 3**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Betonstahl : ø8, ø10, ø12, ø14, ø16, ø20, ø22, ø24, ø25, ø28, ø32, ø34, ø36, ø40



- Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche $f_{R,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss $0{,}05\phi \le h \le 0{,}07\phi$ betragen
  ($\phi$: Nomineller Durchmesser des Betonstahls; h: Rippenhöhe des Betonstahls)

### Tabelle A1: Werkstoffe

| Benennung | Werkstoff |
|---|---|
| Betonstahl gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Anhang C | Stäbe und Betonstabstahl vom Ring Klasse B oder C<br>$f_{yk}$ und k gemäß NDP oder NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Produktbeschreibung**
Werkstoffe Betonstahl

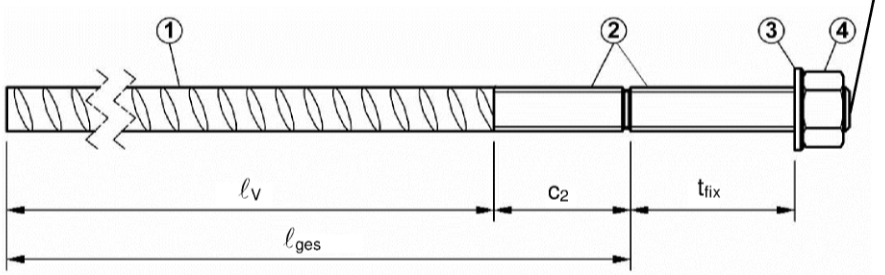
**Anhang A 4**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Zuganker ZA: M12, M16, M20, M24

Prägung: z.B. ◇ZA 12 A4

| | |
|---|---|
| ◇ | Werkzeichen |
| ZA | Handelsname |
| 12 | Stabdurchmesser / Gewinde |
| A4 | für nichtrostenden Stahl A4 |
| HCR | für hochkorrosionsbeständigen Stahl |




### Tabelle A2: Werkstoffe

| Teil | Bezeichnung | Werkstoff | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 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 NCL gemäß EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ | | | | | | | | | | | |
| 2 | Gewinde-stab | Stahl, verzinkt gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 | | | | nichtrostender Stahl, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014 | | | | hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014 | | | |
| | $f_{yk}$ [N/mm²] | 640 | | | | 640 | | | 560 | 640 | | | 560 |
| 3 | Unterlegscheibe | Stahl, verzinkt gemäß EN 10087:1998 oder EN 10263:2001 | | | | nichtrostender Stahl, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014 | | | | hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014 | | | |
| 4 | Mutter | | | | | | | | | | | | |

### Tabelle A3: Abmessungen und Installationsparameter

| Größe | | | | ZA-M12 | ZA-M16 | ZA-M20 | ZA-M24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Gewindedurchmesser | | | [mm] | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Betonstahldurchmesser | | | [mm] | 12 | 16 | 20 | 25 |
| Bohrernenndurchmesser | | | [mm] | 16 | 20 | 25 | 32 |
| Durchgangsloch im anzuschließendem Anbauteil | | | [mm] | 14 | 18 | 22 | 26 |
| Schlüsselweite | | SW | [mm] | 19 | 24 | 30 | 36 |
| Querschnittsfläche | | $A_s$ | [mm²] | 84 | 157 | 245 | 353 |
| Wirksame Setztiefe | | $\ell_v$ | [mm] | entsprechend statischer Berechnung | | | |
| Länge des eingemörtelten Gewindes | verzinkt | $c_2$ | [mm] | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 |
| | A4/HCR | | | ≥ 100 | ≥ 100 | ≥ 100 | ≥ 100 |
| Min. Anbauteildicke | | $t_{fix}$ | [mm] | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Max. Anbauteildicke | | $t_{fix}$ | [mm] | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Max. Installationsmoment | | $T_{max}$ | [Nm] | 50 | 100 | 150 | 150 |

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Produktbeschreibung**
Werkstoffe Zuganker ZA

**Anhang A 5**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

**Beanspruchung der Verankerung:**

- Statische und quasi-statische Lasten.
- Brandbeanspruchung

**Verankerungsgrund:**

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Maximal zulässiger Chloridgehalt im Beton von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206-1:2000.
- Nicht karbonisiertem Beton.
  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 $\phi$ + 60 mm zu entfernen.
  Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 entsprechen.
  Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

**Temperaturbereich:**

- - 40°C bis +80°C (max. Kurzzeit-Temperatur +80°C und max. Langzeit-Temperatur +50°C).

**Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):**

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume oder im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl).

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

**Bemessung:**

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.
- Bemessung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und Anhang B 2 und B 3.
- Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

**Einbau:**

- Trockener oder nasser Beton.
- Installation in wassergefüllte Bohrlöcher ist nicht erlaubt.
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Pressluft- (CD) oder Diamantbohren (DD).
- 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.
- 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).

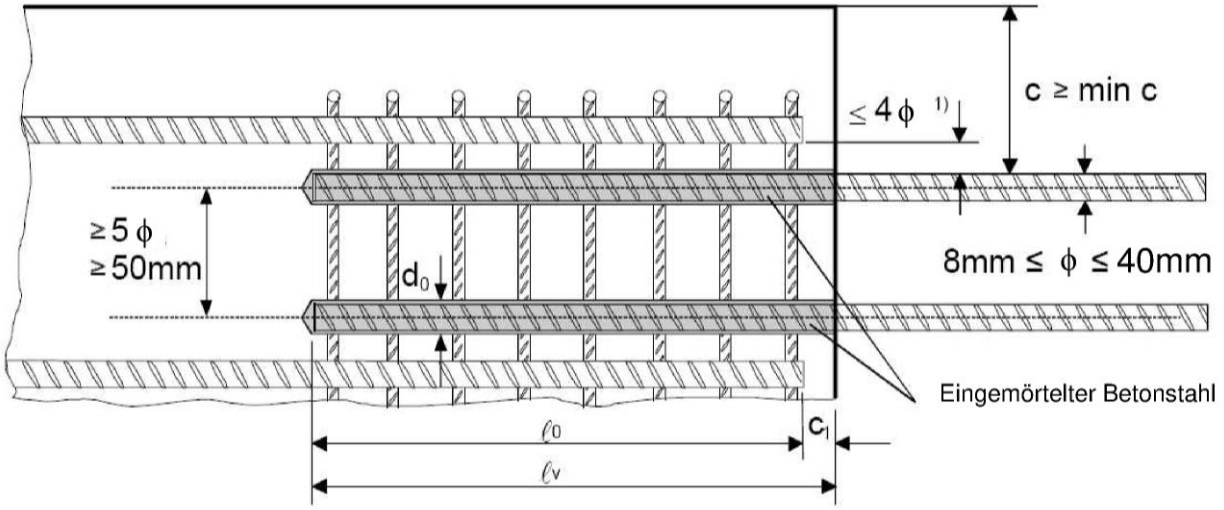
| **KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse** | **Anhang B 1** |
|---|---|
| **Verwendungszweck**<br>Spezifikationen | |

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Bild B1: Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

- Bewehrungsanschlüsse dürfen nur für die Übertragung von Zugkräften in Richtung der Stabachse verwendet werden.
- Die Übertragung von Querkräften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.




1) Ist der lichte Abstand der gestoßenen Stäbe größer als 4ϕ, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4ϕ vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B1:

| | |
|---|---|
| c | Betondeckung des eingemörtelten Betonstahl |
| $c_1$ | Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonieren Stabes |
| min c | Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2 |
| ϕ | Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls |
| $\ell_0$ | Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3 |
| $\ell_v$ | wirksame Setztiefe, ≥ $\ell_0$ + $c_1$ |
| $d_0$ | Bohrernenndurchmesser, siehe Anhang B 4 |

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**
Allgemeine Konstruktionsregeln für eingemörtelten Betonstahl

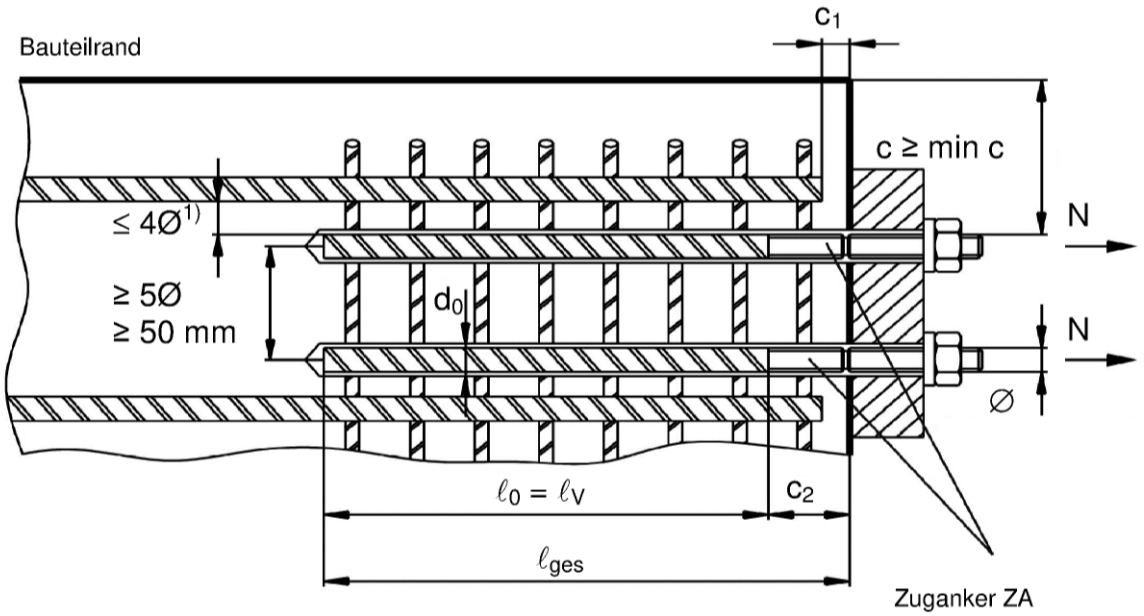
**Anhang B 2**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## 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 4ϕ, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Stababstand und 4ϕ vergrößert werden.

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B2:

| | |
|---|---|
| c | Betondeckung des Zuganker ZA |
| $c_1$ | Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonierten Stabes |
| $c_2$ | Länge des eingemörtelten Gewindes |
| min c | Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 4.4.1.2 |
| ϕ | Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls |
| $\ell_0$ | Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Abschnitt 8.7.3 |
| $\ell_v$ | wirksame Setztiefe, ≥ $\ell_0$ + $c_1$ |
| $\ell_{ges}$ | gesamte Setztiefe, ≥ $\ell_0$+$c_2$ |
| $d_0$ | Bohrernenndurchmesser, siehe Anhang B 4 |

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

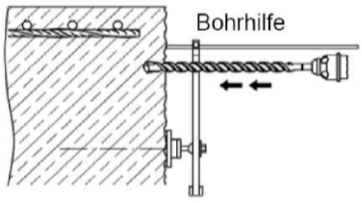
**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**
Allgemeine Konstruktionsregeln für Zuganker

**Anhang B 3**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle B1: Mindestbetondeckung min c[1)] des eingemörtelten Bewehrungsstabes und Zuganker ZA in Abhängigkeit vom Bohrverfahren




| Bohrverfahren | Stabduchrmesser | Ohne Bohrhilfe | Mit Bohrhilfe |
|---|---|---|---|
| Hammerbohren (HD) Hohlbohren (HDB) | < 25 mm | 30 mm + 0,06 · $\ell_v$ ≥ 2 ϕ | 30 mm + 0,02 · $\ell_v$ ≥ 2 ϕ |
| | ≥ 25 mm | 40 mm + 0,06 · $\ell_v$ ≥ 2 ϕ | 40 mm + 0,02 · $\ell_v$ ≥ 2 ϕ |
| Pressluftbohren (CD) | < 25 mm | 50 mm + 0,08 · $\ell_v$ | 50 mm + 0,02 · $\ell_v$ |
| | ≥ 25 mm | 60 mm + 0,08 · $\ell_v$ | 60 mm + 0,02 · $\ell_v$ |
| Diamantbohren (DD) | < 25 mm | Bohrständer entspricht Bohrhilfe | 30 mm + 0,02 · $\ell_v$ ≥ 2 ϕ |
| | ≥ 25 mm | | 40 mm + 0,02 · $\ell_v$ ≥ 2 ϕ |

[1)] siehe Anhang B 2, Bild B1 oder Anhang B 3, Bild B2
Anmerkung: Die Mindestbetondeckung gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ist einzuhalten

## Tabelle B2: Bohrlochdurchmesser und maximale Setztiefe $\ell_{v,max}$

| Stabdurchmesser ϕ Betonstahl | Stabdurchmesser Φ Zuganker | Bohrer - Ø | | | Kartusche: side-by-side (385, 444, 585, 999, 1400 ml) | | | | Kartusche : side-by-side (999, 1400 ml) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Manuelles oder akkubetriebenes Auspressgerät | | Pneumatisch betriebenes Auspressgerät | | Pneumatisch betriebenes Auspressgerät | |
| | | HD + HDB | CD | DD | $l_{v,max}$ | Mischerverlängerung | $l_{v,max}$ | Mischerverlängerung | $l_{v,max}$ | Mischerverlängerung |
| (mm) | (mm) | (mm) | | | (mm) | | (mm) | | (mm) | |
| 8 | | 12 | - | 12 | 700 | VL 10/0,75 | 800 | VL 10/0,75 | 800 | VL 10/0,75 |
| 10 | | 14 | - | 14 | | | 1000 | | 1000 | |
| 12 | M12 | 16 | | | | | | | 1200 | VL 16/1,8 |
| 14 | | 18 | | | | | | | 1400 | |
| 16 | M16 | 20 | | | | | | | 1600 | |
| 20 | M20 | 25 | 26 | 25 | 500 | | 700 | | 2000 | |
| 22 | | 28 | | | | | | | | |
| 24 | | 32 | | | | | 500 | | | |
| 25 | M24 | 32 | | | | | | | | |
| 28 | | 35 | | | | | | | | |
| 32 | | 40 | | | - | | | | | |
| 34 | | 40 | | | | | | | | |
| 36 | | 45 | | | | | | | | |
| 40 | | 55 | 55 | 52 | | | | | | |

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**
Mindestbetondeckung
Maximale Setztiefe

**Anhang B 4**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

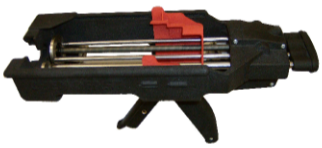
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle B3: Untergrundtemperatur, Verarbeitungs- und Aushärtezeit**

| Beton Temperatur | Verarbeitungszeit[1)] | Mindest-Aushärtezeit in trockenem Beton | Mindest-Aushärtezeit in feuchtem Beton |
|---|---|---|---|
| | $t_{gel}$ | $t_{cure,dry}$ | $t_{cure,dry}$ |
| ≥ 5 °C | 120 min | 50 h | 100 h |
| ≥ + 10 °C | 90 min | 30 h | 60 h |
| ≥ + 20 °C | 30 min | 10 h | 20 h |
| ≥ + 30 °C | 20 min | 6 h | 12 h |
| ≥ + 40 °C | 12 min | 4 h | 8 h |

[1)] $t_{gel}$: Maximale Zeit vom Injizieren des Mörtels bis zum Ende des Setzvorgangs

**Tabelle B4: Auspressgeräte**

| Kartusche Typ/Größe | Manuell | | Druckluftbetrieben |
|---|---|---|---|
| Side-by-side Kartuschen 385, 444, 585 ml | z.B. SA 296C585 |  z.B. Typ H 244 C | z.B. Typ TS 444 KX |
| Side-by-side Kartusche 999 ml | - | - | z.B. Typ TS 4104 |
| Side-by-side Kartusche 1400 ml | - | - | z.B. Typ TS 471 |

Alle Kartuschen können ebenso mit einer Akkupistole ausgepresst werden.

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Verwendungszweck**
Verarbeitungs- und Aushärtezeit
Auspressgeräte

**Anhang B 5**

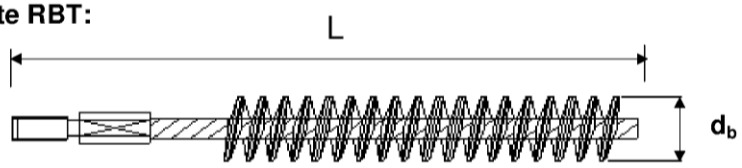
elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabele B5: Installationszubehör

| Stabdurchmesser ϕ Betonstahl | Stabdurchmesser Φ Zuganker | Bohren und Reinigen | | | | | | | Installation | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Bohrer - Ø | | | Bürste | | min Bürsten - Ø | Druckluft-düse | Verfüll-stutzen | Mischer-verlänger-ung | Max Setztiefe |
| | | HD + HDB | CD | DD | RBT | $d_b$ | $d_{b,min}$ | AN | VS | VL | $l_v$ or $l_{e,ges}$ |
| [mm] | [mm] | [mm] | | | [-] | [mm] | [mm] | [-] | [-] | [-] | [mm] |
| 8 | | 12 | - | 12 | RBT12 | 14 | 12,5 | 10 | - | VL 10/0,75 or VL 16/1,8 | 800 |
| 10 | | 14 | - | 14 | RBT14 | 16 | 14,5 | | VS14 | | 1000 |
| 12 | M12 | 16 | | | RBT16 | 18 | 16,5 | 14 | VS16 | | 1200 |
| 14 | | 18 | | | RBT18 | 20 | 18,5 | | VS18 | | 1400 |
| 16 | M16 | 20 | | | RBT20 | 22 | 20,5 | 17 | VS20 | | 1600 |
| 20 | M20 | 25 | - | 25 | RBT25 | 27 | 25,5 | | VS25 | | 2000 |
| | | - | 26 | - | RBT25 | 27 | 26,5 | | VS25 | | 2000 |
| 22 | | 28 | | | RBT28 | 30 | 28,5 | 27 | VS28 | | 2000 |
| 24 | | 32 | | | RBT32 | 34 | 32,5 | | VS32 | | 2000 |
| 25 | M24 | 32 | | | RBT32 | 34 | 32,5 | | VS32 | | 2000 |
| 28 | | 35 | | | RBT35 | 37 | 35,5 | | VS35 | | 2000 |
| 32 | | 40 | | | RBT40 | 42 | 40,5 | | VS40 | | 2000 |
| 34 | | 40 | | | RBT40 | 42 | 40,5 | | VS40 | | 2000 |
| 36 | | 45 | | | RBT45 | 47 | 45,5 | 40 | VS45 | | 2000 |
| 40 | | - | - | 52 | RBT52 | 54 | 52,5 | | VS52 | | 2000 |
| | | 55 | 55 | - | RBT55 | 58 | 55,5 | | VS55 | | 2000 |

**Bürste RBT:**

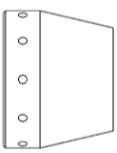



**SDS Plus Adapter:**

**Empf. Drucklufthandschiebeventil (min 6 bar)**

**Handpumpe (Volumen 750 ml)**

**Druckluftdüse AN:**



**Bürstenverlängerung:**

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

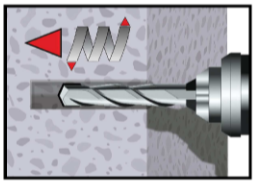
**Verwendungszweck**
Installationszubehör

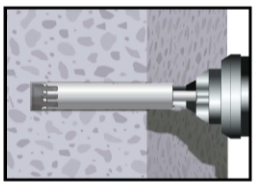
**Anhang B 6**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

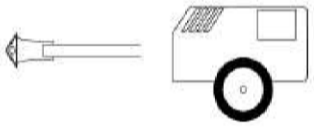
## 1) Bohrloch erstellen



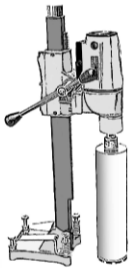


1. Bohrloch mit dem Bohrlochdurchmesser gemäß Tabelle B5 und der Bohrlochtiefe entsprechend des gewählten Bewehrungseisens mit Hammerbohrer (HD), Hohlbohren (HDB), Druckluftbohrer (CD) oder Diamantbohrer (DD) in den Untergrund bohren. Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln

Hammerbohren (HD)
Hohlbohren (HDB)



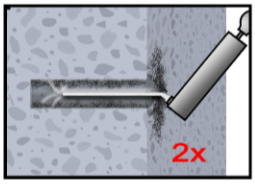
Druckluftbohren (CD)



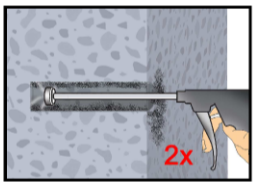
Diamantbohrkronen (DD)

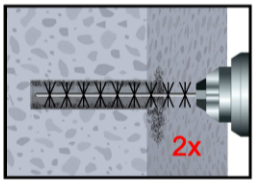
## 2a) Bohrlochreinigung (HD, HDB und CD)

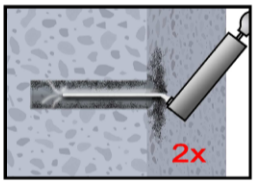
**Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.**



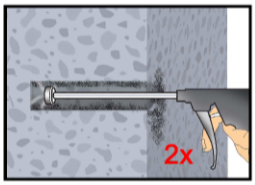

oder




oder




2a. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher tiefer 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden. Bohrlöcher größer als 32mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft und geeigneter Ausblasdüse gem. Tabelle B5 ausgeblasen werden.

2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B5 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 2x mittels eines Akkuschraubers oder einer Bohrmaschine ausbürsten.
Bei tiefen Bohrlöchern ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu benutzen.

2c. Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) oder Handpumpe ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.

Bohrlöcher tiefer 240 mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft ausgeblasen werden. Bohrlöcher größer als 32mm müssen mit min. 6 bar ölfreier Druckluft und geeigneter Ausblasdüse gem. Tabelle B5 ausgeblasen werden.

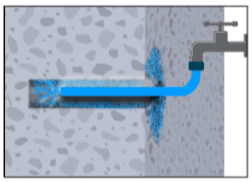
**Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.**

| **KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse** | **Anhang B 7** |
|---|---|
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung: Bohrloch bohren und reinigen (HD; HDB und CD) | |

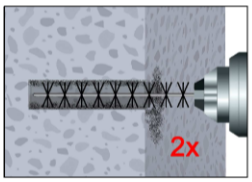
elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

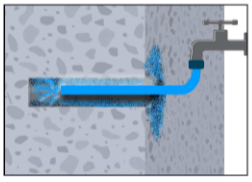
## 2b) Bohrlochreinigung (DD)



2a. Mit Wasser ausspülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.



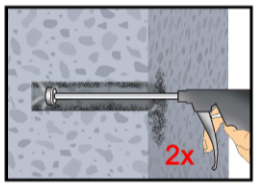

2b. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B5 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 2x mittels eines Akkuschraubers oder Bohrmaschine ausbürsten. Bei tiefen Bohrlöchern Bürstenverlängerung benutzen (Tabelle B5).



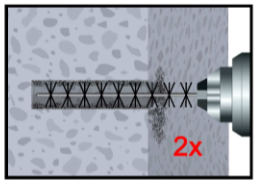
2c. Wiederholt mit Wasser ausspülen, bis klares Wasser aus dem Bohrloch austritt.

**Achtung! Vor der Reinigung muss im Bohrloch stehendes Wasser entfernt werden.**

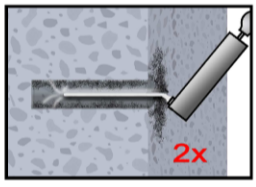
.




2d. Das Bohrloch vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) und geeigneter Ausblasdüse gem. Tabelle B5 ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.




2e. Bohrloch mit geeigneter Drahtbürste gem. Tabelle B5 (minimaler Bürstendurchmesser $d_{b,min}$ ist einzuhalten und zu überprüfen) 2x mittels eines Akkuschraubers oder einer Bohrmaschine ausbürsten.
Bei tiefen Bohrlöchern ist eine geeignete Bürstenverlängerung zu benutzen.




2f. Anschließend das Bohrloch erneut vom Bohrlochgrund her 2x vollständig mit Druckluft (min. 6 bar) und geeigneter Ausblasdüse gem. Tabelle B5 ausblasen. Bei tiefen Bohrlöchern sind geeignete Verlängerungen zu verwenden.

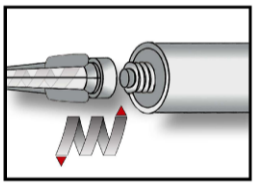
**Nach der Reinigung ist das Bohrloch bis zum Injizieren des Mörtels vor erneutem Verschmutzen in einer geeigneten Weise zu schützen. Ggf. ist die Reinigung unmittelbar vor dem Injizieren des Mörtels zu wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.**

| **KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse** | **Anhang B 8** |
|---|---|
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung: Bohrlochreinigung (DD) | |

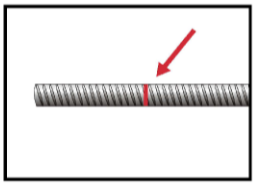
elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

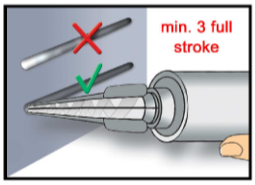
## 3) Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab



3a. Den mitgelieferten Statikmischer fest auf die Kartusche aufschrauben und Kartusche in eine geeignete Auspresspistole einlegen.
Bei jeder Arbeitsunterbrechung länger als die empfohlene Verarbeitungszeit (Tabelle B3) und bei jeder neuen Kartusche ist der Statikmischer auszutauschen.

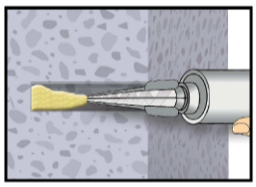


3b. Vor dem Injizieren des Mörtels ist die Setztiefe auf dem Bewehrungsstab markieren (z.B. mit Klebeband). Danach den Bewehrungsstab in das leere Bohrloch einführen, um die korrekte Bohrlochtiefe $\ell_v$ zu überprüfen.
Die Ankerstange sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.

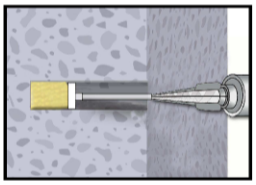



3c. Der Mörtelvorlauf ist nicht zur Befestigung des Bewehrungseisens geeignet. Daher Vorlauf solange verwerfen, bis sich eine gleichmäßig graue oder rote Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe.

## 4) Befüllen des Bohrlochs

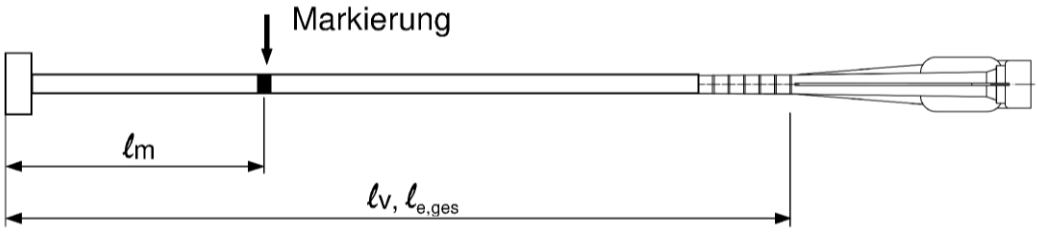


4. Gereinigtes Bohrloch vom Bohrlochgrund her ca. zu 2/3 mit Verbundmörtel befüllen. Langsames Zurückziehen des Statikmischers aus dem Bohrloch verhindert die Bildung von Lufteinschlüssen. Für Setztiefen größer 190 mm passende Mischerverlängerung verwenden.



Für die Horizontal- oder Überkopfmontage sowie bei Bohrlöchern tiefer als 240mm sind Verfüllstutzen zu verwenden.

Die temperaturrelevanten Verarbeitungszeiten (Tabelle B3) sind zu beachten




Auf Mischer und Mischerverlängerung müssen Mörtel-Füllmarke $\ell_m$ und Verankerungstiefe $\ell_v$ bzw. $\ell_{e,ges}$ mit einem Klebeband oder Textmarker markiert werden. Grobe Abschätzung: $\ell_m = 1/3 \cdot \ell_v$

Solange das Bohrloch mit Mörtel befüllen, bis die Mörtel-Füllmarke Markierung $\ell_m$ sichtbar wird.

Optimales Mörtelvolumen: $\ell_m = \ell_v$ resp. $\ell_{e,ges} \cdot \left(1{,}2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0{,}2\right)$ [mm]

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

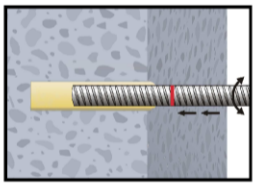
**Verwendungszweck**
Setzanweisung: Vorbereiten von Kartusche und Bewehrungsstab und Befüllen des Bohrlochs

**Anhang B 9**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

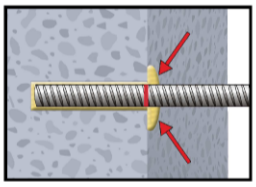
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## 5) Setzen des Bewehrungsstabes

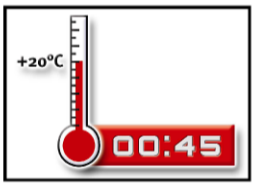


5a. Bewehrungsstab mit leichter Drehbewegung (zur Verbesserung der Mörtelverteilung) bis zur Setztiefemarkierung in das Bohrloch einführen

Der Bewehrungsstab sollte schmutz-, fett-, und ölfrei sein.



5b. Nach Installation des Ankers sicherstellen, dass sich die Setztiefenmarkierung an der Bohrlochoberfläche befindet und der Ringspalt komplett mit Mörtel ausgefüllt ist. Tritt keine Masse nach Erreichen der Setztiefe heraus, ist diese Voraussetzung nicht erfüllt und die Anwendung muss vor Beendigung der Verarbeitungszeit wiederholt werden. Bei Überkopfmontage ist der Bewehrungsstab zu fixieren (z.B. Holzkeile).




5c. Die angegebene Verarbeitungszeit $t_{gel}$ muss eingehalten werden. Achtung: die Verarbeitungszeit kann auf Grund von unterschiedlichen Untergrund-Temperaturen variieren (siehe Tabelle B3). Es ist verboten, den Bewehrungsstab vor Ablauf der Verarbeitungszeit $t_{gel}$ zu bewegen.

Bevor der Bewehrungsstab belastet werden kann muss die entsprechende Aushärtezeit $t_{cure}$ erreicht sein. Der Bewehrungsstab darf vor Erreichen der Aushärtezeit (siehe Tabelle B3) weder bewegt, noch belastet werden.

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

| KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse | Anhang B 10 |
|---|---|
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung: Setzen der Ankerstange | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Minimale Verankerungslänge und minimale Übergreifungslänge

Die minimale Verankerungslänge $\ell_{b,min}$ und die minimale Übergreifungslänge $\ell_{0,min}$ gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($\ell_{b,min}$ nach Gl. 8.6 und Gl. 8.7 und $\ell_{0,min}$ nach Gl. 8.11) müssen mit dem Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb}$ nach Tabelle C1 multipliziert werden.

### Tabelle C1: Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb}$ in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren

| Betonfestigkeitsklasse | Bohrverfahren | Stabdurchmesser | Erhöhungsfaktor $\alpha_{lb}$ |
|---|---|---|---|
| C12/15 bis C50/60 | Hammerbohren (HD), Hohlbohren (HDB) oder Pressluftbohren (CD) | 8 mm bis 32 mm ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0 |
| C12/15 bis C50/60 | Hammerbohren (HD), Hohlbohren (HDB) oder Pressluftbohren (CD) | > 32 mm | 1,5 |
| C12/15 bis C50/60 | Diamantbohren (DD) | 8 mm bis 40 mm ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,5 |

### Tabelle C2: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd}$ in N/mm² für Hammerbohren (HD), Hohlbohren (HDB) oder Pressluftbohren (CD) für gute Verbundbedingungen

gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 für gute Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

| Stabdurchmesser | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ϕ | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 32 mm 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 |

### Tabelle C3: Bemessungswerte der Verbundspannung $f_{bd}$ in N/mm² für Diamantbohren (DD) für gute Verbundbedingungen

gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010 für gute Verbundbedingungen
(für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit 0,7 zu multiplizieren)

| Rebar - Ø | Concrete class | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ϕ | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 to 28 mm ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,0 | 3,4 | 3,7 | 4,0 | 4,3 |
| 32 mm | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | | | | | |
| 34 mm | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,6 | | | | | |
| 36 mm | 1,5 | 1,9 | 2,2 | 2,6 | | | | | |
| 40 mm | 1,5 | 1,8 | 2,1 | 2,5 | | | | | |

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Leistungen**
Erhöhungsfaktor
Bemessungswerte der Verbundspannungen $f_{bd}$

**Anhang C 1**

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung für die Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, (alle Bohrmethoden):

Der Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung ist nach der folgenden Gleichung zu berechnen:

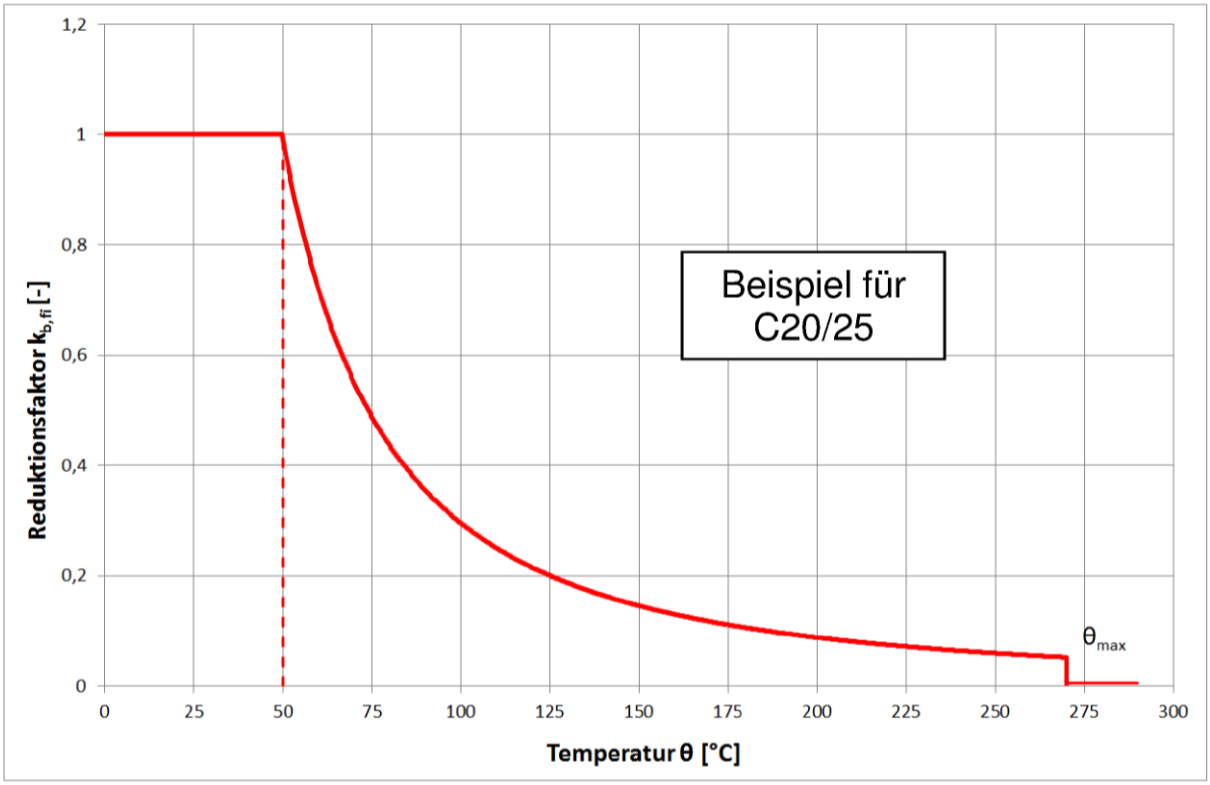
$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$$

mit: $\theta \leq 270°C$: $k_{b,fi}(\theta) = 9221{,}2 \cdot \theta^{-1{,}747} / (f_{bd} \cdot 4{,}3) \leq 1{,}0$
$\theta > 270°C$: $k_{b,fi}(\theta) = 0$

| | |
|---|---|
| $f_{bd,fi}$ | Bemessungswert der Verbundspannung unter Brandbeanspruchung in N/mm² |
| $\theta$ | Temperatur in °C in der Mörtelfuge. |
| $k_{b,fi}(\theta)$ | Abminderungsfaktor unter Brandbeanspruchung. |
| $f_{bd}$ | Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm² im kalten Zustand nach den Tabellen C2 oder C3 in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse, dem Stabdurchmesser, dem Bohrverfahren und dem Verbundbereich entsprechend EN 1992-1-1. |
| $\gamma_c$ | Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-1. |
| $\gamma_{M,fi}$ | Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2. |

Für den Nachweis unter Brandbeanspruchung sind die Verankerungslängen nach EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Gleichung 8.3 mit der temperaturabhängigen Verbundspannung $f_{bd,fi}$ zu ermitteln.

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




| | |
|---|---|
| **KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse** | **Anhang C 2** |
| **Leistungen**<br>Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ unter Brandbeanspruchung | |

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C4: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung,

Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, gemäß Technical Report TR 020

| Zuganker | | | | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stahl, verzinkt (ZA vz) | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | R30 | $\sigma_{Rk,s,fi}$ | [N/mm²] | 20 | | | |
| | R60 | | | 15 | | | |
| | R90 | | | 13 | | | |
| | R120 | | | 10 | | | |
| Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR) | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | R30 | $\sigma_{Rk,s,fi}$ | [N/mm²] | 30 | | | |
| | R60 | | | 25 | | | |
| | R90 | | | 20 | | | |
| | R120 | | | 16 | | | |

### Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung für Zuganker ZA

Der Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ unter Brandbeanspruchung ist gemäß der folgenden Formel zu berechnen:

$$\sigma_{Rd,s,fi} = \sigma_{Rk,s,fi} / \gamma_{M,fi}$$

mit:

$\sigma_{Rk,s,fi}$ Charakteristische Zugtragfähigkeit gemäß Tabelle C4
$\gamma_{M,fi}$ Teilsicherheitsbeiwert gemäß EN 1992-1-2

elektronische kopie der eta des dibt: eta-18/0111

**KALZ Injektionssystem C-RE 385 für Bewehrungsanschlüsse**

**Leistungen**
Bemessungswert der Stahlspannung $\sigma_{Rd,s,fi}$ für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 3**