



Europäische Technische Bewertung

ETA-12/0553
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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Friulsider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester
oder KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Systeme für nachträglich
eingemörtelte Bewehrungsanschlüsse

Friulsider S.p.A.
Via Trieste 1
33048 SAN. GIOVANNI AL NATISONE
ITALIEN

Friulsider S.p.A., Plant 1 Germany

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

EAD 330087-01-0601, Edition 06/2021

ETA-12/0553 vom 1. Dezember 2023

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 "Frisulsider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester oder KEM V 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 ϕ von 8 bis 32 mm oder der Zuganker ZA in den Größen M12 bis M24 entsprechend Anhang A und dem Injektionsmörtel KEM-UP + Vinylester oder KEM V 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 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-statischen Lasten | Siehe Anhang C 1 |
| Charakteristischer Widerstand unter Erdbebenbeanspruchung | Leistung nicht bewertet |

3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|----------------------|--------------------------|
| Brandverhalten | 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. 330087-01-0601 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

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglubigt
Baderschneider

Installation für nachträglichen Bewehrungsanschluss

Bild A1: Übergreifungsstoß für Bewehrungsanschlüsse von Platten und Balken

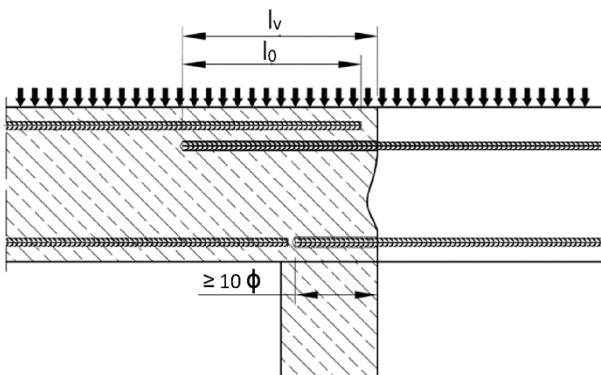


Bild A3: Endverankerung von Platten oder Balken (z.B. gelenkig gelagert bemessen)

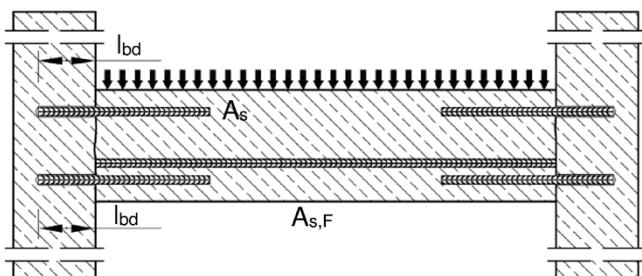


Bild A5: Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinien

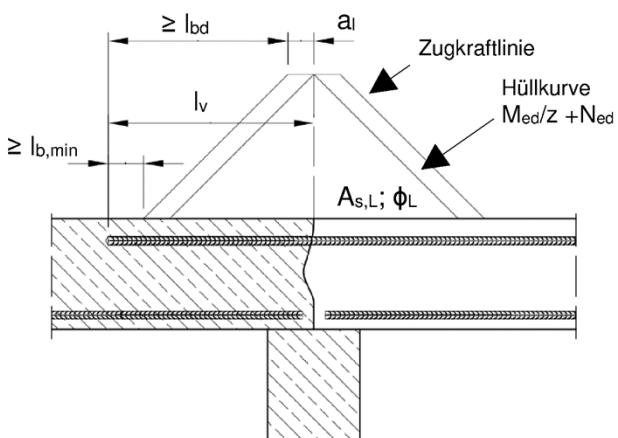


Bild A2: Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand an ein Fundament

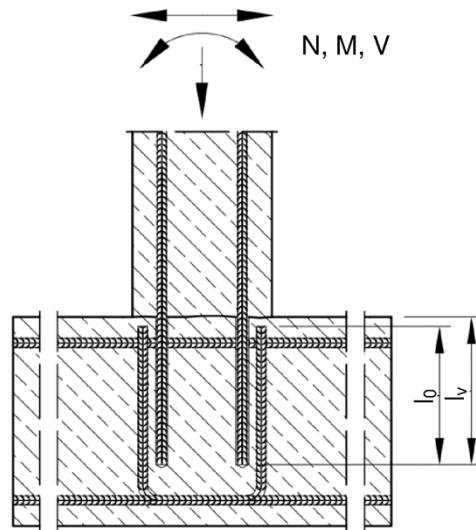
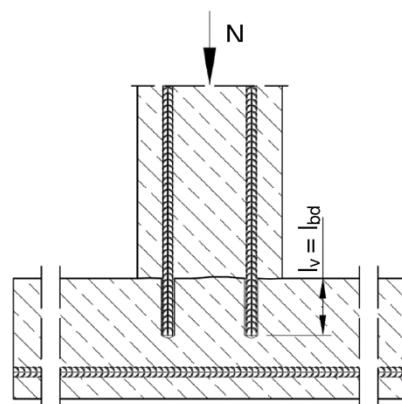


Bild A4: Bewehrungsanschlüsse überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile



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

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

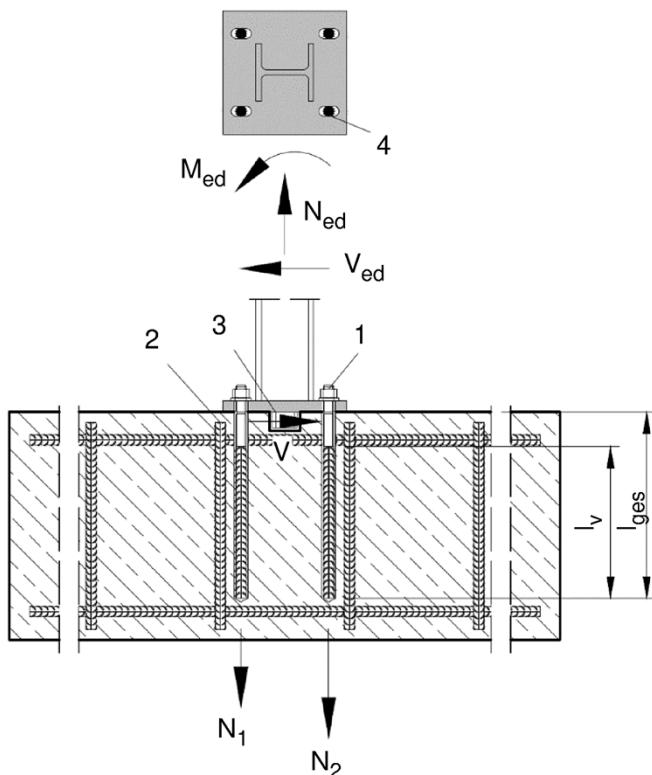
Produktbeschreibung

Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Betonstahl

Anhang A 1

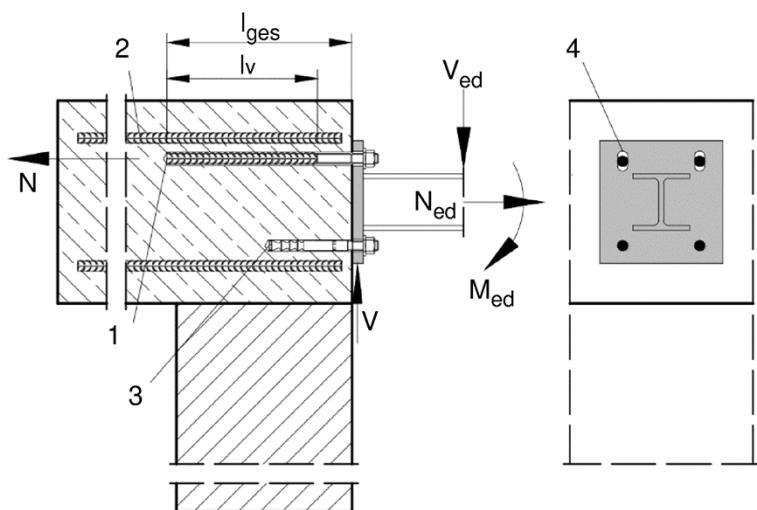
Installation Zuganker ZA

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 Europäisch Technischen Bewertung (ETA). Allgemeine Konstruktionsregeln siehe Anhang B 3

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung

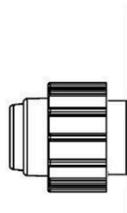
Einbauzustand und Anwendungsbeispiele für Bewehrungsanschlüsse mit Zugankern ZA

Anhang A 2

Kartuschensystem

Koaxial Kartusche:

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



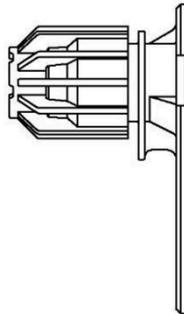
Aufdruck:

KEM-UP + Vinylester or KEM V

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

Side-by-Side Kartusche:

235 ml, 345 ml bis 360 ml
und 825 ml



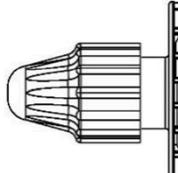
Aufdruck:

KEM-UP + Vinylester or KEM V

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

Schlauchfolien Kartusche:

165 ml und 300 ml

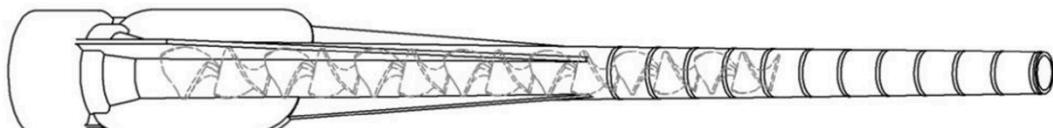


Aufdruck:

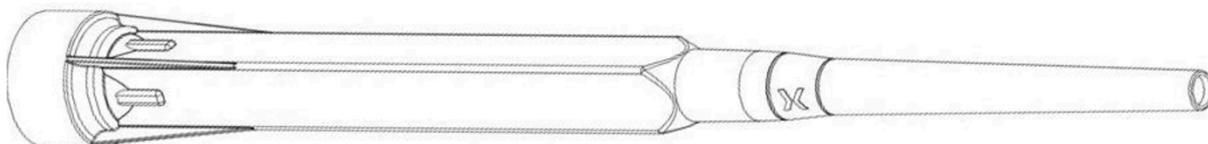
KEM-UP + Vinylester or KEM V

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

Statikmischer MIX



Statikmischer MIX+



Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL

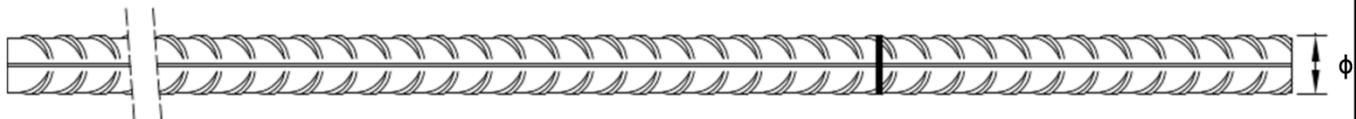


Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für
Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
Injektionssystem

Anhang A 3

Betonstahl: ø8 bis ø32



- 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
(ϕ : 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 f_{yk} und k gemäß NDP oder NCI gemäß EN 1992-1-1/NA $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Produktbeschreibung
Werkstoffe Betonstahl

Anhang A 4

Zuganker: ZA-M12 bis M24

Prägung: e.g.  ZA 12 A4

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

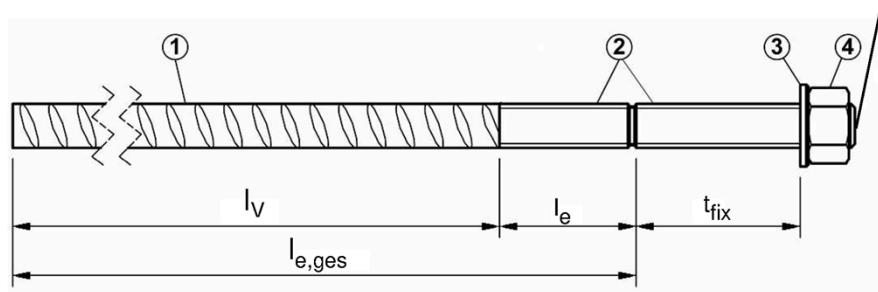


Tabelle A2: Werkstoff Zuganker ZA

| 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 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ | | | | | | | | | | | | | | |
| | f_{yk} [N/mm ²] | 500 | | | 500 | | | 500 | | | 500 | | | | | |
| 2 | Gewindestab | Stahl, verzinkt gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2021 | | | | nichtrostender Stahl, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014 | | | | hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014 | | | | | | |
| 3 | Unterlegscheibe | Stahl, verzinkt gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2021 | | | | 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 | d_s [mm] | 12 | 16 | 20 | 24 |
| Betonstahldurchmesser | ϕ [mm] | 12 | 16 | 20 | 25 |
| Bohrernennendurchmesser | d_o [mm] | 16 | 20 | 25 | 32 |
| Durchgangsloch im anzuschließendem Anbauteil | d_f [mm] | 14 | 18 | 22 | 26 |
| Schlüsselweite | SW [mm] | 19 | 24 | 30 | 36 |
| Querschnittsfläche | A_s [mm ²] | 84 | 157 | 245 | 353 |
| Wirksame Setztiefe | l_v [mm] | entsprechend statischer Berechnung | | | |
| Länge des eingemörtelten Gewindes | verzinkt | l_e [mm] | ≥ 20 | ≥ 20 | ≥ 20 |
| | A4/HCR | | ≥ 100 | ≥ 100 | ≥ 100 |
| Min. Anbauteildicke | t_{fix} [mm] | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Max. Anbauteildicke | t_{fix} [mm] | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 |
| Max. Installationsmoment | max T_{inst} [Nm] | 50 | 100 | 150 | 150 |

Friulside Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

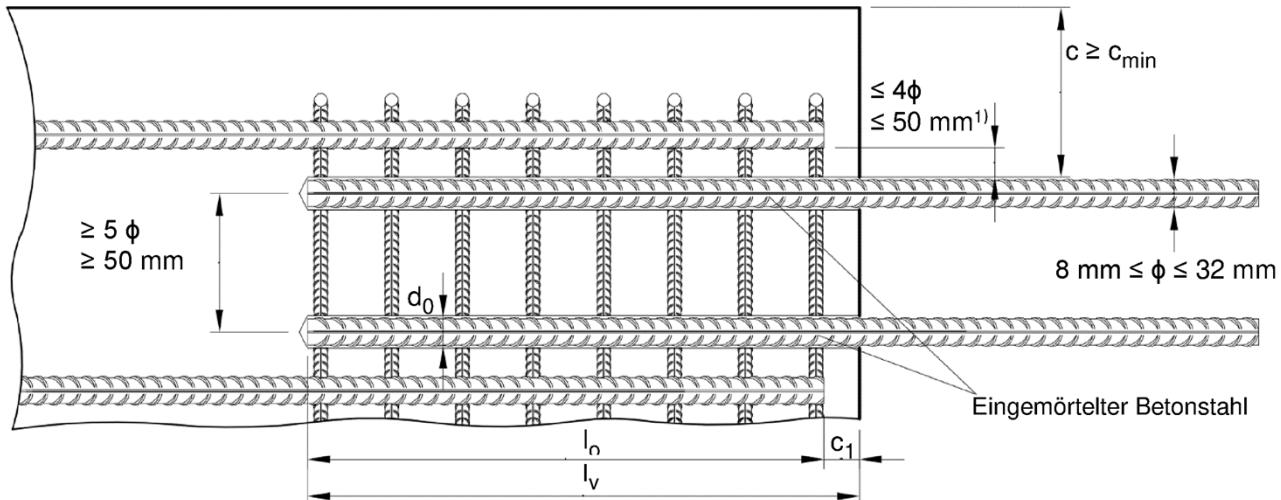
Produktbeschreibung
Werkstoffe Zuganker ZA

Anhang A 5

| Spezifizierung des Verwendungszwecks | | | | | | |
|---|---|---------------------------------|-------------------------|--|--|--|
| Beanspruchung der Verankerung: | | Nutzungsdauer 50 Jahre | Nutzungsdauer 100 Jahre | | | |
| HD: Hammerbohren HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer CD: Pressluftbohren | Statische und quasi-statische Lasten | Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24 | Keine Leistung bewertet | | | |
| | Seismische Einwirkung | Keine Leistung bewertet | Keine Leistung bewertet | | | |
| | Brandbeanspruchung | Ø8 bis Ø32 ZA-M12 bis ZA-M24 | Keine Leistung bewertet | | | |
| Temperaturbereich: | - 40°C bis +80°C (max. Langzeit-Temperatur +50 °C und max. Kurzzeit-Temperatur +80 °C) | | | | | |
| Verankerungsgrund: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206:2013 + A1:2016.- Festigkeitsklasse C12/15 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016.- Maximal zulässiger Chloridgehalt im Beton von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206:2013 + A1:2016.- Nicht karbonisiertem Beton. <p>Anmerkung: Bei einer karbonatisierten Oberfläche des bestehenden Betons ist die karbonasierte 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 1992-1-1:2011 entsprechen. Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.</p> | | | | | | |
| Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen) mit Zuganker ZA: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:<ul style="list-style-type: none">• Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III• Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V | | | | | | |
| Bemessung: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- 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 1992-1-1:2011, EN 1992-1-2:2011 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: | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none">- Trockener oder nasser Beton. Installation in wassergefüllte Bohrlöcher ist nicht erlaubt.- Überkopfanwendungen erlaubt.- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB) oder Pressluftbohrer (CD).- 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). | | | | | | |
| Friulside Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse | | | | | | |
| Verwendungszweck Spezifikationen | | Anhang B 1 | | | | |

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 1992-1-1:2011 nachzuweisen.
- Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.



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

Folgende Abkürzungen und Hinweise gelten für Abbildung B1:

| | |
|-----------|--|
| c | Betondeckung des eingemörtelten Betonstahl |
| c_1 | Betonabdeckung an der Stirnseite des einbetonieren Stabes |
| c_{min} | Mindestbetondeckung gemäß Tabelle B1 und EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 4.4.1.2 |
| ϕ | Durchmesser des eingemörtelten Betonstahls |
| l_0 | Länge des Übergreifungsstoßes gemäß der EN 1992-1-1:2011, Abschnitt 8.7.3 |
| l_v | wirksame Setztiefe, $\geq l_0 + c_1$ |
| d_0 | Bohrnennendurchmesser, siehe Anhang B 5 |

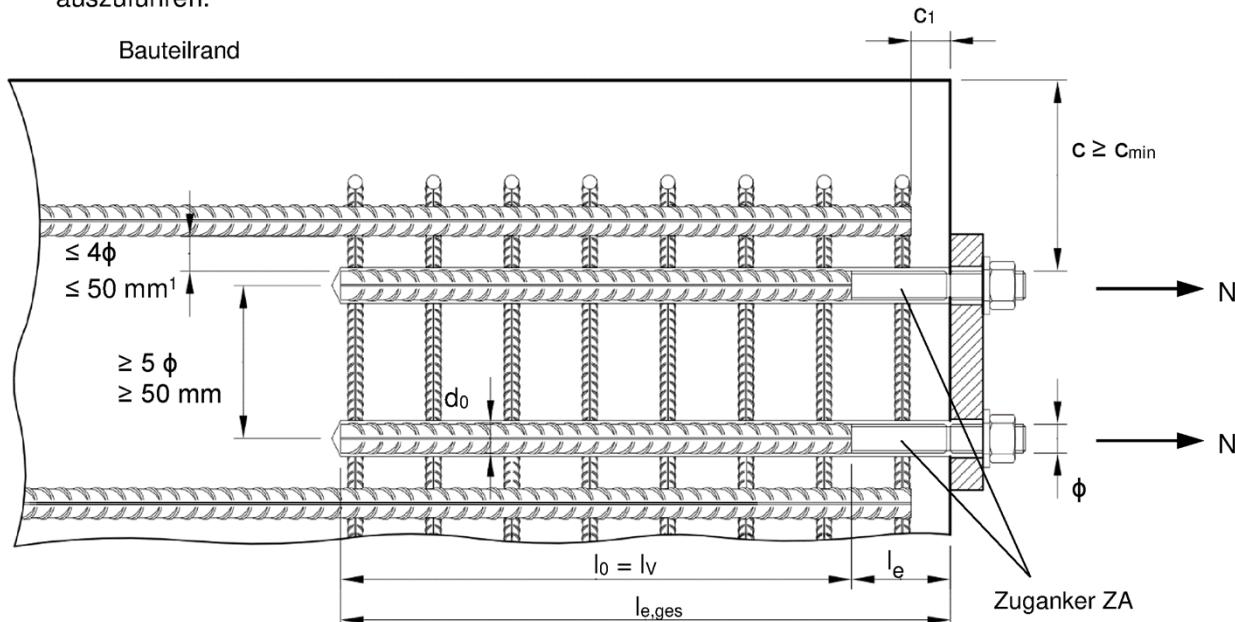
**Friulside Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für
Bewehrungsanschlüsse**

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 4ϕ oder 50 mm, so muss die Übergreifungslänge um die Differenz zwischen dem vorhandenen lichten Abstand und dem kleineren Wert von 4ϕ 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
 ϕ 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 Bohrernennendurchmesser, siehe Anhang B 5

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V 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 HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrern | < 25 mm | $30 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$ | $30 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |
| | $\geq 25 \text{ mm}$ | $40 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$ | $40 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$ |
| 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

Tabelle B2: Auspressgeräte

| Kartusche Typ/Größe | Manuell | | Druckluftbetrieben |
|--|---|-----------------------|---|
| Koaxial Kartusche und Schlauchfolien Kartusche 150, 165, 280, 300 bis 333 ml |  | z.B. Typ H297 / H244C |  |
| Koaxial Kartusche 380 bis 420 ml |  | z.B. Typ CCM 380/10 |  |
| Side-by-side Kartusche 235, 345 ml |  | z.B. Typ CBM 330A |  |
| Side-by-side Kartusche 825 ml | - | - |  |

Alle Kartuschen können ebenso mit einem Akkugerät ausgepresst werden

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck
Mindestbetondeckung
Auspressgeräte

Anhang B 4

Tabelle B3: Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung, Hohlbohrersystem (HDB), Hammer- (HD) und Druckluftbohren (CD)

| Stab- ϕ | Zug- Anker- ϕ | Bohr - ϕ | | d_b Bürsten - ϕ | $d_{b,min}$ min. Bürsten - ϕ | Verfüll- stutzen | Kartusche: Alle Größen | | | Kartusche: 825 ml | | | |
|-----------------|--------------------------|------------------|-------|---------------------------|--|---------------------|-----------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------------|-------------------------------|--|
| | | | | | | | Hand- oder Akku- Pistole | | Druckluftpistole | | Druckluftpistole | | |
| | | HD | HDB | CD | | | $I_{v,max}$ | Mischerver- längerung | $I_{v,max}$ | Mischerver- längerung | $I_{v,max}$ | Mischerver- längerung | |
| [mm] | [mm] | [mm] | | [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | | [mm] | | [mm] | | |
| 8 | - | 10 | - | SCO10 | 12 | 10,5 | - | 250 | VL10/0,75 oder VL16/1,8 | 250 | 250 | VL10/0,75 oder VL16/1,8 | |
| | - | | | SCO12 | 14 | 12,5 | - | 700 | | 800 | 800 | | |
| | - | 12 | - | SCO14 | 16 | 14,5 | VS14 | 250 | | 250 | 250 | | |
| | - | | | SCO16 | 18 | 16,5 | VS16 | 700 | | 1000 | 1000 | | |
| | 12 | ZA-M12 | 14 | - | SCO18 | 20 | 18,5 | VS18 | | 250 | 250 | | |
| | 14 | - | 18 | SCO20 | 22 | 20,5 | VS20 | 700 | | 1200 | 1200 | | |
| | 16 | ZA-M16 | 20 | SCO25 | 27 | 25,5 | VS25 | 500 | | 1000 | 1400 | | |
| | 20 | ZA-M20 | 25 | SCO26 | 28 | 26,5 | VS25 | | | 700 | 1600 | | |
| 22/25 | - | 26 | SCO28 | 30 | 28,5 | VS28 | 2000 | | | 2000 | | | |
| | ZA-M24 | 32 | SCO32 | 34 | 32,5 | VS32 | 500 | | | 1000 | | | |
| | 28 | - | 35 | SCO35 | 37 | 35,5 | VS35 | | | | | | |
| | 32 | - | 40 | SCO40 | 41,5 | 40,5 | VS40 | | | | | | |

Reinigungs- und Installationszubehör

Handpumpe

(Volumen 750 ml, $h_0 \leq 10 d_s$, $d_0 \leq 20\text{mm}$)



Handschiebeventil

(min 6 bar)



Bürste SCO



Verfüllstutzen VS



Bürstenverlängerung RBL



Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Bürsten, Verfüllstutzen, max Verankerungslänge und Mischerverlängerung
Reinigungs- und Installationszubehör

Anhang B 5

Tabelle B4: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

| Temperatur im Verankerungsgrund | | | Maximale Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit ¹⁾ |
|---------------------------------|-----|---------|----------------------------|-------------------------------------|
| T | | | t_{work} | t_{cure} |
| - 10 °C | bis | - 6 °C | 90 min ²⁾ | 24 h |
| - 5 °C | bis | - 1 °C | 90 min ³⁾ | 14 h |
| 0 °C | bis | + 4 °C | 45 min ³⁾ | 7 h |
| + 5 °C | bis | + 9 °C | 25 min ³⁾ | 2 h |
| + 10 °C | bis | + 19 °C | 15 min ³⁾ | 80 min |
| + 20 °C | bis | + 24 °C | 6 min ³⁾ | 45 min |
| + 25 °C | bis | + 29 °C | 4 min ³⁾ | 25 min |
| + 30 °C | bis | + 40 °C | 2,5 min ⁴⁾ | 15 min |
| Kartuscentemperatur | | | +5°C bis +40°C | |

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

2) Kartuscentemperatur muss mindestens +15°C betragen.

3) Kartuscentemperatur muss zwischen +5°C und +25°C liegen.

4) Kartuscentemperatur muss unter +20°C liegen.

**Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für
Bewehrungsanschlüsse**

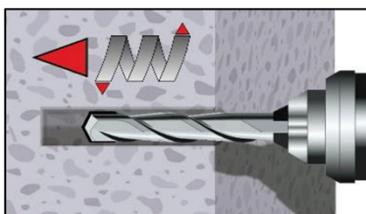
Verwendungszweck
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

Anhang B 6

Setzungsanweisung

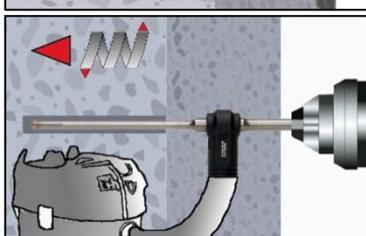
Achtung: Vor dem Bohren, karbonatisierten Beton entfernen und Kontaktfläche reinigen (siehe Anhang B1)
Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.

Bohrloch erstellen



1a. **Hammer (HD) / Druckluftbohren (CD)**

Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B3.
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

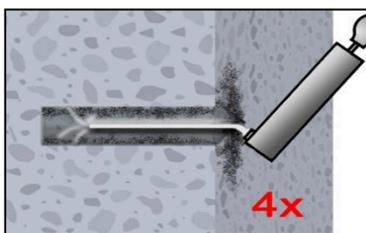


1b. **Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB)**

Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B3.
Weiter mit Schritt 2 (MAC oder CAC).

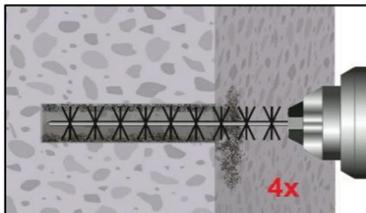
Handpumpen-Reinigung (MAC)

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

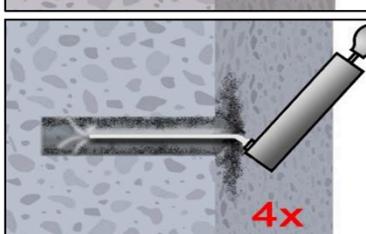


Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.

2a. Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 5) ausblasen.



2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste SCO gemäß Tabelle B3 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.



2c. Abschließend Bohrloch vom Bohrlochgrund her mindestens 4x mit einer Handpumpe (Anhang B 5) ausblasen.

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für
Bewehrungsanschlüsse

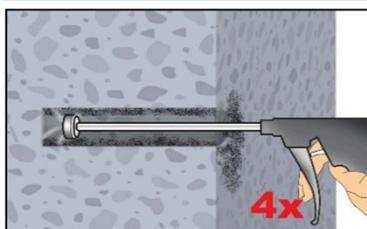
Verwendungszweck
Setzungsanweisung

Anhang B 7

Setzungsanweisung (Fortsetzung)

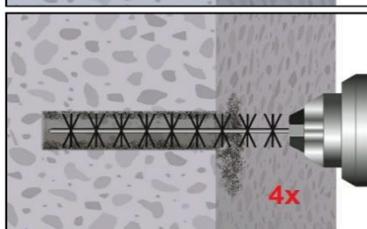
Druckluft-Reinigung (CAC):

Alle Durchmesser mit Bohrmethode HD, HDB und CD

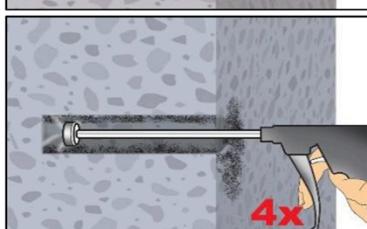


Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.

- 2a. Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 5) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

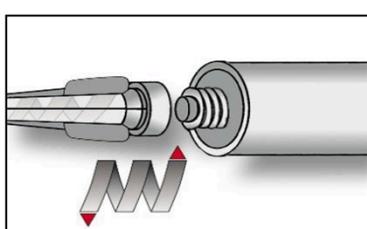


- 2b. Bohrloch mindestens 4x mit Bürste SCO gemäß Tabelle B3 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Bürstenverlängerung RBL verwenden) ausbürsten.

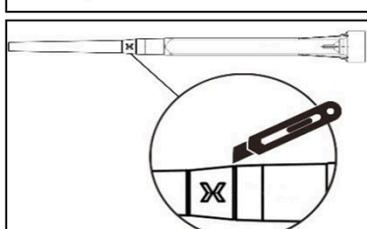


- 2c. Abschließend Bohrloch mindestens 4x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 5) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

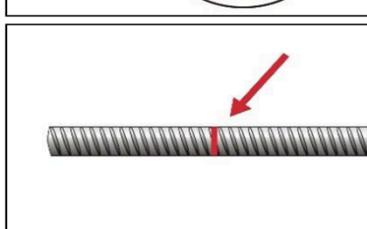
Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.



3. Statikmischer MIX oder MIX+, aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressergerät einlegen. Den Schlauchfolienclip vor der Verwendung abschneiden.
Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit t_{work} (Anhang B 6) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



- 3a. Bei Verwendung der Mischerverlängerung VL16/1,8, muss die Spitze des Mixers MIX+ an der Position „X“ abgeschnitten werden .



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

Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

Setzungsanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 8

Setzungsanweisung (Fortsetzung)

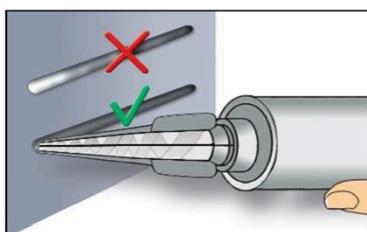
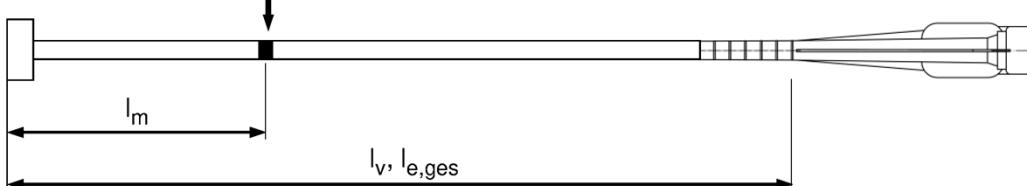
5. Auf Mischer und Mischerverlängerung Mörtel-Füllmarke l_m und Verankerungstiefe l_v bzw. $l_{e,ges}$ markieren.

Grobe Abschätzung: $l_m = 1/3 \cdot l_v$

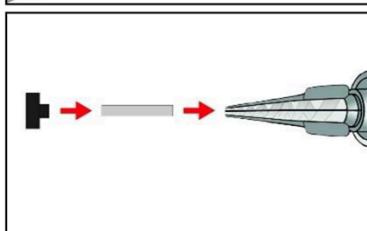
Optimales Mörtelvolumen:

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

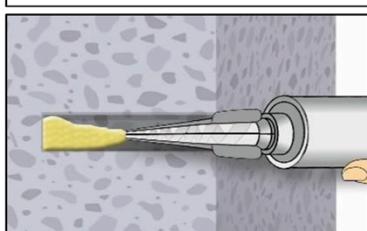
Markierung



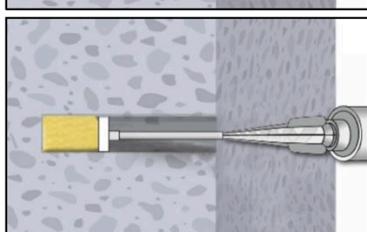
6. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet.
Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue Mischfarbe eingestellt hat, jedoch min. 3 volle Hübe. Bei Schlauchfolienbinden sind min. 6 volle Hübe zu verwerfen.



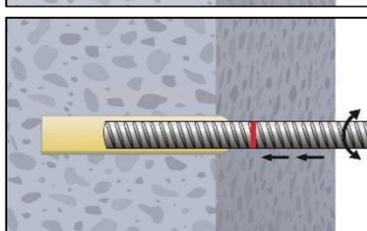
7. Verfüllstutzen VS und Mischerverlängerung VL sind gem. Tabelle B3 verwenden
Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken.



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



- 8b. **Injizieren mit Verfüllstutzen VS:**
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.

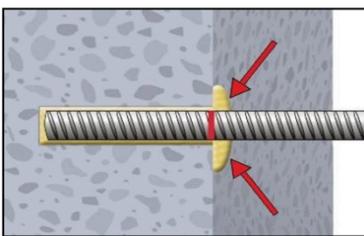
Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für
Bewehrungsanschlüsse

Verwendungszweck

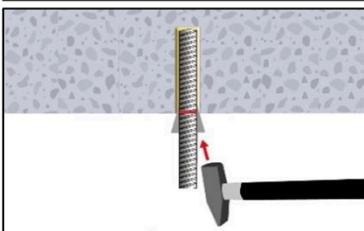
Setzungsanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 9

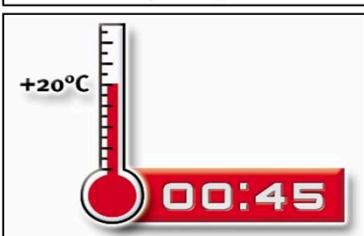
Setzungsanweisung (Fortsetzung)



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 volle Belastung darf erst nach Erreichen der vollen Aushärtezeit t_{cure} erfolgen.

**Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für
Bewehrungsanschlüsse**

Verwendungszweck
Setzungsanweisung (Fortsetzung)

Anhang B 10

Tabelle C1: Charakteristische Zugfestigkeit für Zuganker ZA

| Zuganker | M12 | M16 | M20 | M24 | | |
|--|-------------------|------|-----|-----|-----|-----|
| Stahl, verzinkt (ZA vz) | | | | | | |
| Charakteristische Zugfestigkeit | N _{Rk,s} | [kN] | 67 | 125 | 196 | 282 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ _{Ms,N} | [-] | | 1,4 | | |
| Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR) | | | | | | |
| Charakteristische Zugfestigkeit | N _{Rk,s} | [kN] | 67 | 125 | 171 | 247 |
| Teilsicherheitsbeiwert | γ _{Ms,N} | [-] | 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 α_{lb} nach Tabelle C2 multipliziert werden.

Tabelle C2: Erhöhungsfaktor α_{lb} in Abhängigkeit der Betonfestigkeitsklasse und Bohrverfahren

| Betonfestigkeitsklasse | Bohrverfahren | Stabdurchmesser | Erhöhungsfaktor α _{lb} |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| C12/15 bis C50/60 | alle Bohrverfahren | 8 mm bis 32 mm ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,0 |

Tabelle C3: Reduktionsfaktor k_b für alle Bohrverfahren

| Stabdurchmesser | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ϕ | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 25 mm ZA-M12 bis ZA-M24 | | | | | | 1,0 | | | | |
| 28 bis 32 mm | | | | | 1,0 | | | 0,92 | 0,86 | |

Tabelle C4: Bemessungswerte der Verbundspannung f_{bd,PIR} in N/mm² für alle Bohrverfahren und für gute Verbundbedingungen

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

mit

f_{bd}: Bemessungswert der Verbundspannung in N/mm², in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse und dem Stabdurchmesser für gute Verbundbedingungen (für alle anderen Verbundbedingungen sind die Werte mit η₁ = 0,7 zu multiplizieren) und einem empfohlenen Teilsicherheitsbeiwert γ_c = 1,5 gemäß EN 1992-1-1:2011.

k_b: Reduktionsfaktor gem. Tabelle C3

| Stabdurchmesser | Betonfestigkeitsklasse | | | | | | | | | |
|----------------------------------|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | ϕ | C12/15 | C16/20 | C20/25 | C25/30 | C30/37 | C35/45 | C40/50 | C45/55 | C50/60 |
| 8 bis 25 mm ZA-M12 bis ZA-M24 | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,0 | 3,4 | 3,7 | 4,0 | 4,3 | |
| 28 bis 32 mm | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,7 | 3,0 | 3,4 | 3,7 | 3,7 | 3,7 | |

Friulside Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen

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

Anhang C 1

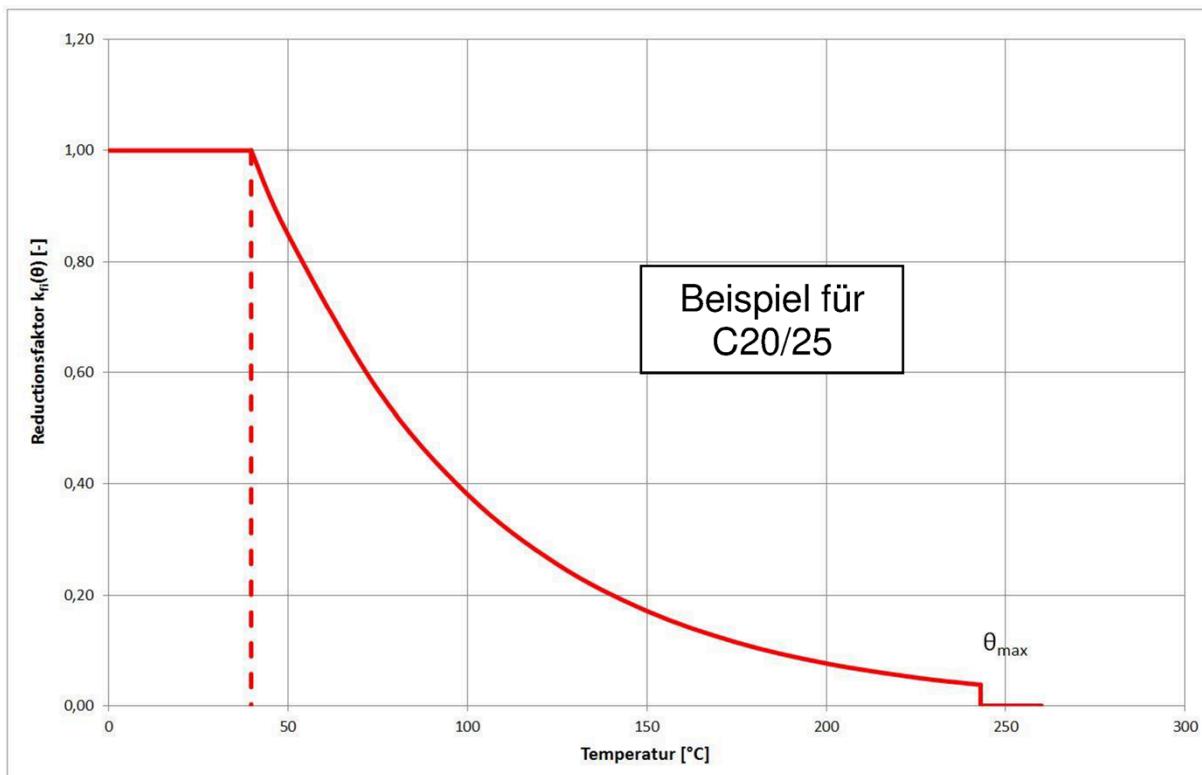
Bemessungswert der Verbundspannung $f_{bd,fi}$ bei erhöhter Temperatur für die Betonfestigkeitsklassen C12/15 bis C50/60, (alle Bohrmethoden):

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: $\theta \leq 243^\circ\text{C}$: | $k_{fi}(\theta) = 18,88 \cdot e^{(\theta - 0,016)} / (f_{bd,PIR} \cdot 4,3) \leq 1,0$ |
| $\theta > 243^\circ\text{C}$: | $k_{fi}(\theta) = 0$ |
| $f_{bd,fi}$ | Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur in N/mm ² |
| θ | Temperatur in °C in der Mörtelfuge. |
| $k_{fi}(\theta)$ | Abminderungsfaktor bei erhöhter Temperatur. |
| $f_{bd,PIR}$ | Bemessungswert der Verbundspannung in 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. |
| γ_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 $f_{bd,fi}$ zu ermitteln.

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



Friulside Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse

Leistungen
Bemessungswert der Verbundspannung bei erhöhter Temperatur

Anhang C 2

Tabelle C5: Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung

| Zuganker | | M12 | M16 | M20 | M24 | |
|---|------|-----------------------|------------|-----|-----|--|
| Stahl, verzinkt (ZA vz) | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfestigkeit | R30 | $N_{Rk,s,fi}$ [kN] | 2,3 | 4,0 | 6,3 | |
| | R60 | | 1,7 | 3,0 | 4,7 | |
| | R90 | | 1,5 | 2,6 | 4,1 | |
| | R120 | | 1,1 | 2,0 | 3,1 | |
| Nichtrostender Stahl (ZA A4 oder ZA HCR) | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfestigkeit | R30 | $N_{Rk,s,fi}$ [kN] | 3,4 | 6,0 | 9,4 | |
| | R60 | | 2,8 | 5,0 | 7,9 | |
| | R90 | | 2,3 | 4,0 | 6,3 | |
| | R120 | | 1,8 | 3,2 | 5,0 | |
| Friul sider Injektionssystem KEM-UP + Vinylester or KEM V für Bewehrungsanschlüsse | | | | | | |
| Leistungen Charakteristische Zugtragfähigkeit für Zuganker ZA unter Brandbeanspruchung | | | Anhang C 3 | | | |