DIBt

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Deutsches Institut für Bautechnik**
ANSTALT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**
**Bautechnisches Prüfamt**
Mitglied der Europäischen Organisation für Technische Zulassungen EOTA und der Europäischen Union für das Agrément im Bauwesen UEAtc

Tel.: +49 30 78730-0
Fax: +49 30 78730-320
E-Mail: dibt@dibt.de

Datum: 15. Oktober 2009

Geschäftszeichen: I 22-1.21.8-66/09

Zulassungsnummer:
**Z-21.8-1889**

Geltungsdauer bis:
**31. Oktober 2014**

Antragsteller:

**HALFEN GmbH**
Liebigstraße 14, 40764 Langenfeld

Zulassungsgegenstand:

**Halfen Injektionssystem HB-VME zur Verankerung nachträglich eingemörtelter Bewehrungsanschlüsse**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst sieben Seiten und zwölf Anlagen.

Deutsches Institut für Bautechnik

# I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.

2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.

3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.

4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.

5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.

6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.

7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

Deutsches Institut für Bautechnik
5

# II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

## 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

### 1.1 Zulassungsgegenstand

Gegenstand dieser Zulassung ist die Anwendung des nachträglich hergestellten Bewehrungsanschlusses mit dem HALFEN Injektionssystem HB-VME nach der europäischen technischen Zulassung ETA-09/0343.

### 1.2 Anwendungsbereich

Der Bewehrungsanschluss darf in Normalbeton der Festigkeitsklassen von mindestens C12/15 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-7 verwendet werden; er darf auch in Beton der Festigkeitsklasse von mindestens B 15 und höchstens B 55 nach DIN 1045:1988-07 verwendet werden.
Der Bewehrungsanschluss darf in nicht karbonatisiertem Beton mit einem zulässigen Chloridgehalt von 0.40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt entsprechend EN 206-1 verwendet werden.
Bewehrungsanschlüsse mit Betonstabstahl BSt 500 S dürfen für vorwiegend ruhende und nicht vorwiegend ruhende Belastung eingesetzt werden. Die Bewehrungsanschlüsse mit dem Zuganker HB-ZA dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen eingesetzt werden. Sie dürfen für Verankerungen, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit gestellt werden, verwendet werden.

Es dürfen nur Bewehrungsanschlüsse ausgeführt werden, die auch mit einbetonierten geraden Betonstählen möglich sind, z. B. in den folgenden Anwendungsfällen (siehe Anlage 1).

- Übergreifungsstoß mit einer im Bauteil vorhandenen Bewehrung (Bilder 1 und 2),
- Verankerung der Bewehrung am Auflager von Platten oder Balken (z. B. nach Bild 3: Endauflager einer Platte, die gelenkig gelagert berechnet wurde, sowie deren konstruktive Einspannbewehrung)
- Verankerung der Bewehrung von überwiegend auf Druck beanspruchten Bauteilen (Bild 4)
- Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinie (Bild 5).

Die nachträglichen Bewehrungsanschlüsse dürfen im Temperaturbereich von -40 °C bis +80 °C (maximale Kurzzeit-Temperatur +80°C und maximale Langzeit-Temperatur +50 °C) verwendet werden.
Die Zulassung beinhaltet Verankerungen in Bohrlöchern, die durch Hammer-, Pressluft- oder Diamantbohren hergestellt wurden.

Der nachträgliche Bewehrungsanschluss darf in trockenen oder nassen Beton, jedoch nicht in mit Wasser gefüllte Bohrlöcher gesetzt werden.

## 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der HALFEN Injektionsmörtel HB-VME muss der ETA-09/0343 entsprechen.

Der einzumörtelnde Betonstahl besteht aus BSt 500 S und muss DIN 488-1:1984-09 entsprechen. Es darf auch allgemein bauaufsichtlich zugelassener Betonstahl BSt 500 verwendet werden.

Es dürfen auch HALFEN Zuganker HB-ZA in den Größen M12, M16 und M20 entsprechend ETA-09/0343 verwendet werden.

Deutsches Institut für Bautechnik
5

### 2.2 Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung

Verpackung, Lagerung und Kennzeichnung des HALFEN Injektionsmörtels HB-VME muss der ETA-09/0343 entsprechen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Entwurf

Die Bewehrungsanschlüsse sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Die Bemessung des Bewehrungsanschlusses mit Betonstahl BSt 500 oder Zuganker HB-ZA erfolgt auf der Grundlage von DIN 1045-1:2001-07 nach Abschnitt 3.2 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

Die brandschutztechnischen Anforderungen sind bei der Planung gemäß Abschnitt 3.2.9 zu berücksichtigen. Zusätzlich ist die Art, Anordnung und Befestigung von eventuell erforderlichen Brandschutzbekleidungen nach Abschnitt 3.2.9 anzugeben.

### 3.2 Bemessung nach DIN 1045-1:2001-07

#### 3.2.1 Allgemeines

Die tatsächliche Lage der Bewehrung im vorhandenen Bauteil ist auf der Grundlage der Baudokumentation festzustellen und beim Entwurf zu berücksichtigen.

Die Bemessung des nachträglichen Bewehrungsanschlusses nach Anlage 1 und die Ermittlung der in der Kontaktfuge zu übertragenden Schnittkräfte richtet sich nach DIN 1045-1:2001-07. Bei der Ermittlung der Zugkraft im Bewehrungsstab ist die statische Nutzhöhe der eingemörtelten Bewehrung zu berücksichtigen.

Bei Bauteilen, an die brandschutztechnische Anforderungen bestehen, ist Abschnitt 3.2.9 zu beachten.

Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafteinleitung in den Beton ist erbracht. Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

#### 3.2.2 Ermittlung des Grundmaßes der Verankerungslänge

Das Grundmaß der Verankerungslänge $\ell_b$ ist nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 12.6.2 zu ermitteln:

$$\ell_b = (d_s / 4) \cdot (f_{yd} / f_{bd})$$

mit:
- $d_s$ = Durchmesser des Bewehrungsstabes
- $f_{yd}$ = Bemessungswert der Streckgrenze des Betonstahles
- $f_{bd}$ = Bemessungswert der Verbundtragfähigkeit nach ETA-09/0343 unter Berücksichtigung des Beiwertes für die Qualität der Verbundbedingungen, des Beiwertes für Stabdurchmessers und unter Berücksichtigung des Bohrverfahrens

#### 3.2.3 Ermittlung der erforderlichen Verankerungslänge

Der erforderliche $\ell_{b,net}$ ist nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 12.6.2 zu ermitteln:

$$\ell_{b,net} = \alpha_a \cdot \ell_b \cdot ( A_{s,erf} / A_{s,vorh}) \geq \ell_{b,min}$$

mit:
- $\ell_b$ = entsprechend Abschnitt 3.2.2
- $\alpha_a$ = Beiwert zur Berücksichtigung der Wirksamkeit der Verankerungsarten nach DIN 1045-1:2001-07, Tabelle 26
- $A_{s,erf}$ = rechnerisch erforderliche Querschnittsfläche der Bewehrung
- $A_{s,vorh}$ = vorhandene Querschnittsfläche der Bewehrung

Deutsches Institut für Bautechnik

$\ell_{b,min}$ = Mindestverankerungslänge nach DIN 1045-1:2001-07 und ETA-09/0343

= max {0.3 · $\alpha_a$ · $\ell_b$; 10$d_s$; 100 mm} unter Zug

= max {0.6 · $\ell_b$; 10$d_s$; 100 mm} unter Druck

Bei nass diamantgebohrten Bohrlöchern sind die Werte für $\ell_{b,min}$ mit 1,5 zu multiplizieren.

Die maximal zulässige Setztiefe ist in ETA-09/0343 angegeben.

### 3.2.4 Übergreifungslänge

Die erforderliche Übergreifungslänge $\ell_S$ ist nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 12.8.2 zu ermitteln:

$\ell_S = \alpha_1 \cdot \ell_{b,net} \geq \ell_{s,min}$

mit: $\ell_{b,net}$ = entsprechend Abschnitt 3.2.3

$\alpha_1$ = Beiwert für die Übergreifungslänge nach DIN 1045-1:2001-07, Tabelle 27

$\ell_{s,min}$ = Mindestübergreifungslänge nach EN 1992-1-1 und ETA-09/0343

= max {0.3 · $\alpha_a$ · $\alpha_1$ · $\ell_b$; 15$d_s$; 200 mm}

Bei nass diamantgebohrten Bohrlöchern sind die Werte für $\ell_{s,min}$ mit 1,5 zu multiplizieren.

### 3.2.5 Einbindetiefe für Übergreifungsstöße

Bei der Berechnung der effektiven Einbindetiefe von Übergreifungsstößen ist die Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Stabes zu berücksichtigen:

$\ell_v \geq \ell_s + c$

mit: $\ell_s$ = erforderliche Übergreifungslänge nach Abschnitt 3.2.4

c = Betondeckung an der Stirnseite des vorhandenen Stabes

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

Die maximal zulässige Setztiefe ist in ETA-09/0343 angegeben.

### 3.2.6 Betondeckung

Die erforderliche Betondeckung für die eingemörtelten Bewehrungsstäbe nach ETA-09/0343 ist einzuhalten.

Außerdem ist die Mindestbetondeckung nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 6.3, Tabelle 4 einzuhalten.

### 3.2.7 Querbewehrung

Die erforderliche Querbewehrung im Bereich der eingemörtelten Bewehrungsstäbe richtet sich nach DIN 1045-1:2001-07, Abschnitt 12.8.3.

### 3.2.8 Anschlussfuge

Die Übertragung von Querkräften zwischen vorhandenem und neuem Beton ist entsprechend DIN 1045-1:2001-07 nachzuweisen. Die Betonierfugen sind mindestens derart aufzurauen, dass die Zuschlagstoffe herausragen.

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 $d_s$ + 6 cm zu entfernen.

Deutsches Institut für Bautechnik

Die Tiefe des zu entfernenden Betons muss mindestens der Mindestbetondeckung für die entsprechenden Umweltbedingungen nach DIN 1045-1:2001-07 entsprechen.

Dies entfällt bei neuen, nicht karbonatisierten Bauteilen und bei Bauteilen in trockener Umgebung.

### 3.2.9 Brandschutz

Bestehen brandschutztechnische Anforderungen, sind Bewehrungsanschlüsse in flächigen Bauteilen (Decken und Wände) zusätzlich nach den Anlagen 3 bis 8 nachzuweisen.

Stabkräfte von Bewehrungsanschlüssen, die senkrecht zur brandbeanspruchten Bauteiloberfläche liegen, dürfen unter Brandbeanspruchung die in den Anlagen 3 bis 5 angegebenen Werte nicht überschreiten.

Die maximalen Stabkräfte für das Gewinde der Zuganker HB-ZA sind in Anhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse in Anlage 8 angegeben.

In den Anlagen 6 und 7 sind die Verbundspannungen in Abhängigkeit von der Betondeckung zur Einordnung in Feuerwiderstandsklassen für Bewehrungsanschlüsse angegeben, die parallel zur brandbeanspruchten Bauteiloberfläche liegen. Die erforderliche Setztiefe muss gemäß den Angaben in Anlage 5 ermittelt werden. Die rechnerische Verankerungs- bzw. Übergreifungslänge darf höchstens mit 80 $d_s$ angesetzt werden. Die maximale Setztiefe gemäß ETA-09/0343 ist zu beachten. Bei Betondeckungen über 50 mm ist ggf. eine Schutzbewehrung nach DIN 4102-4:1994-03, Abschnitt 3.1.5.2 anzuordnen.

Die brandschutztechnischen Anforderungen dürfen auch durch Putzbekleidungen nach DIN 4102-4:1994-03 oder durch andere Bekleidungen erfüllt werden, wenn deren Eignung durch ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung bestätigt ist (z. B. Mineralfaserdämmplatten der Baustoffklasse A mit einem Schmelzpunkt ≥ 1000 °C und einer Rohdichte ≥ 150 kg/m³ sowie Calciumsilikat- oder Vermiculite-Platten). Für die oben aufgeführten Bekleidungen dürfen 2 cm Betondeckung durch 1 cm Bekleidungsdicke ersetzt werden. Die Befestigung der Bekleidung muss ebenfalls die brandschutztechnischen Anforderungen erfüllen und gesondert nachgewiesen werden.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

### 4.1 Allgemeines

Der mit der Herstellung des Bewehrungsanschlusses betraute Betrieb muss über

- eine qualifizierte Führungskraft,
- einen verantwortlichen Bauleiter,
- Baustellenfachpersonal, das für die Ausführung des Bewehrungsanschlusses besonders ausgebildet ist und
- die notwendige Ausrüstung

nach Anlagen 10-12 "Anforderungen an den Betrieb zur Herstellung von Bewehrungsanschlüssen mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben" verfügen und hierüber einen gültigen Eignungsnachweis besitzen.

Die Ausbildung des Baustellenfachpersonals erfolgt durch den Antragsteller unter Aufsicht einer vom Deutschen Institut für Bautechnik bestimmten Stelle.

Hat diese Stelle festgestellt, dass die Schulung mit Erfolg durchgeführt wurde, so stellt sie dem Baustellenfachpersonal einen Schein über die Eignung zum Herstellen des Bewehrungsanschlusses mit dem HALFEN Injektionssystem HB-VME aus.

Deutsches Institut für Bautechnik
5

Hat diese Stelle festgestellt, dass die in den Anlagen 10-12 festgelegten Anforderungen an den Betrieb zur Herstellung von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben erfüllt sind, so stellt sie hierüber einen Eignungsnachweis aus. Der Eignungsnachweis wird für drei Jahre widerruflich erteilt. Auf Antrag kann die Geltungsdauer des Eignungsnachweises um jeweils drei Jahre verlängert werden. Vor jeder Verlängerung ist der Prüfstelle darzulegen, dass die Anforderungen an den Betrieb zur Herstellung von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben eingehalten werden. Der verantwortliche Leiter des Betriebes muss der Prüfstelle jeden Wechsel der verantwortlichen Fachkräfte anzeigen.

Der Bewehrungsanschluss muss entsprechend den Konstruktionszeichnungen sowie der Setzanweisung des Antragstellers hergestellt werden. Für die Bohrlochherstellung, -reinigung und die Injektion des Mörtels dürfen nur die dafür vorgesehenen Geräte verwendet werden.

Für jeden Bewehrungsanschluss ist ein Montageprotokoll entsprechend den Anforderungen der Anlage 9 anzufertigen.

## 4.2 Kontrolle des Verankerungsgrundes

Vor dem Herstellen des Bohrloches ist die Betonfestigkeitsklasse des Verankerungsgrundes festzustellen. Die Betonfestigkeitsklasse darf die in den Konstruktionszeichnungen nach 3.1 angegebene Festigkeitsklasse nicht unterschreiten und C50/60 bzw. B 55 nicht überschreiten.

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.

Bei der Herstellung eingemörtelter Bewehrungsstäbe darf die Bauteiltemperatur +5 °C nicht unterschreiten und +40 °C nicht überschreiten.

## 4.3 Ausführung

Die Verankerungen (Bohrlochherstellung, Bohrlochreinigung, Vorbereitung des Bewehrungsstabes, Injektion des Verbundmörtels und Setzen des Bewehrungsstabes) sind entsprechend ETA-09/0343 herzustellen.

## 4.4 Kontrolle der Ausführung

Die Kontrolle der Ausführung richtet sich nach Anlage 9, Tabelle 6. Bei der Herstellung der Bewehrungsanschlüsse muss ein Bauleiter des betrauten Unternehmens oder dessen fachkundiger Vertreter auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten zu sorgen und die Kontrolle zu dokumentieren (Montageprotokoll). Die Aufzeichnungen müssen während der Bauzeit auf der Baustelle bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

Feistel

Beglaubigt
Deutsches Institut für Bautechnik
5

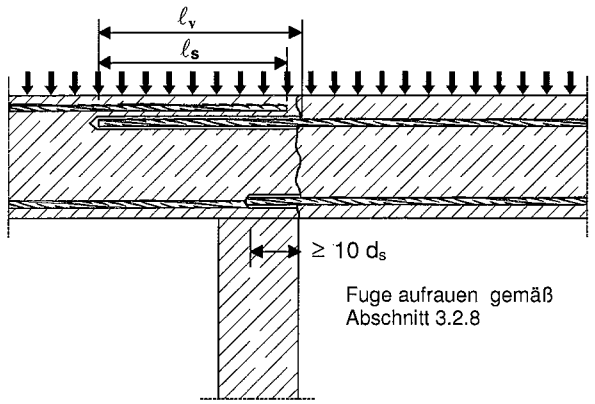



**Bild 1:** Übergreifungsstoß in Platten und Balken

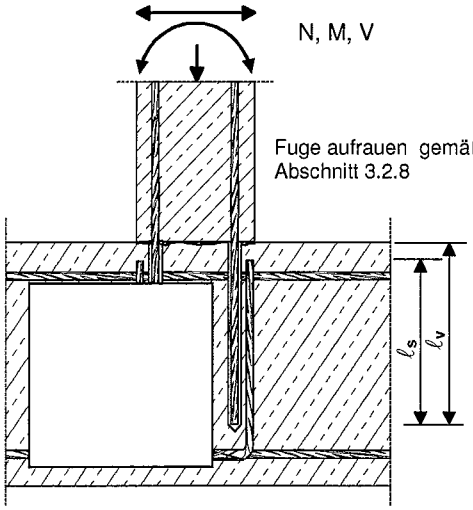



**Bild 2:** Übergreifungsstoß im Fundament einer biegebeanspruchten Stütze oder Wand

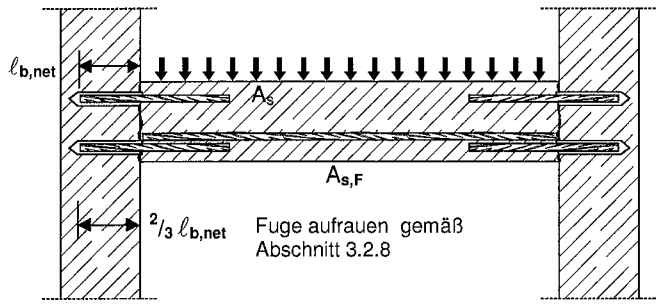



**Bild 3:** Endverankerung von Platten oder Balken, bemessen als Einfeldträger

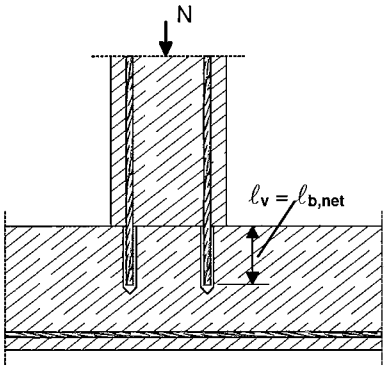



**Bild 4:** Bewehrungsanschluss überwiegend auf Druck beanspruchter Bauteile. Die Bewehrungsstäbe werden auf Druck beansprucht.

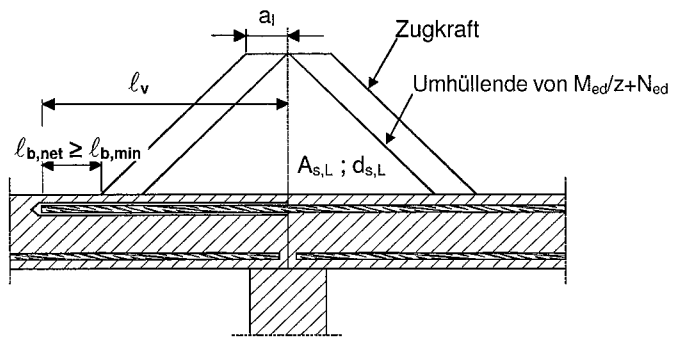



**Bild 5:** Verankerung von Bewehrung zur Deckung der Zugkraftlinie

**Bestandteile des Anschlusses:**

- Normalbeton C12/15 – C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07
- Normalbeton B15 – B55 nach DIN 1045:1988-07
- Betonstahl BSt 500 S, $d_s$ = 8 – 28 mm, nach DIN 488 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- HALFEN Injektionsmörtel HB-VME nach ETA-09/0343

**Bemerkungen zu Bild 1 bis 5:**
In den Bildern ist keine Querbewehrung dargestellt. Die nach DIN 1045-1 erforderliche Querbewehrung muss vorhanden sein. Die Querkraftübertragung zwischen altem und neuem Beton muss nach DIN 1045-1 nachgewiesen werden.

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Anwendungsbeispiele für eingemörtelte Bewehrungsstäbe

**Anlage 1**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

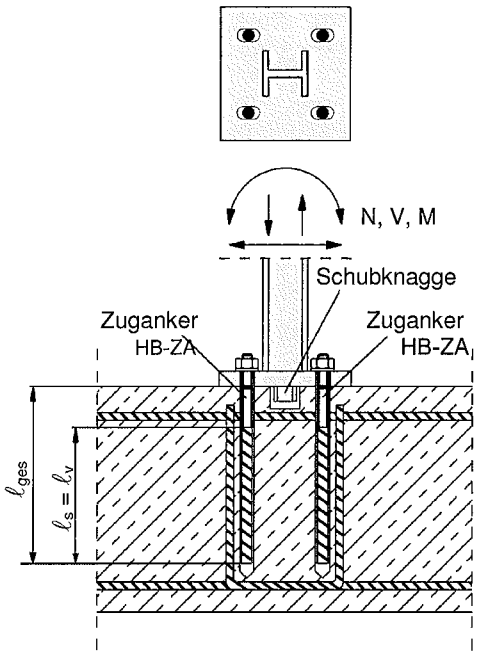



**Bild 6:** Übergreifungsstoß einer biegebeanspruchten Stütze an ein Fundament

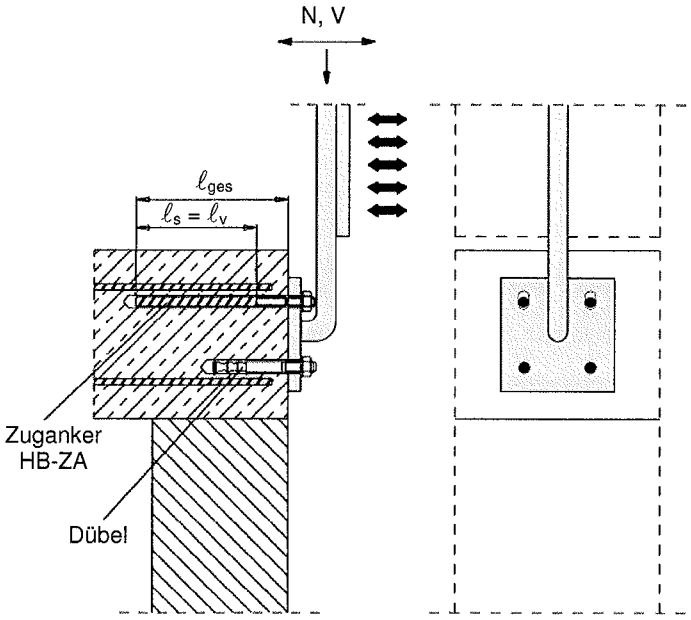



**Bild 7:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von Geländerpfosten

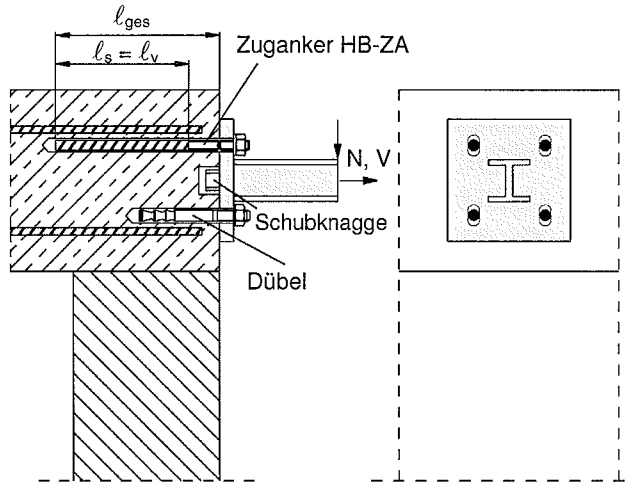



**Bild 8:** Übergreifungsstoß für die Verankerung von auskragenden Bauteilen

**Bestandteile des Anschlusses:**

- Normalbeton C12/15 – C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07
- Normalbeton B15 – B55 nach DIN 1045:1988-07
- HALFEN Zuganker HB-ZA M12, M16, M20
- HALFEN Injektionsmörtel HB-VME nach ETA-09/0343

**Bemerkungen zu Bild 6 bis 8:**

Die erforderliche Querbewehrung nach DIN 1045-1 ist nicht dargestellt.

**Mit dem HALFEN Zuganker HB-ZA dürfen nur Zugkräfte in Richtung der Stabachse übertragen 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 Zulassung (ETA). In der Ankerplatte sind die Durchgangslöcher für den Zuganker als Langlöcher in Richtung der Querkraft auszuführen.

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Anwendungsbeispiele für HALFEN Zuganker HB-ZA

**Anlage 2**

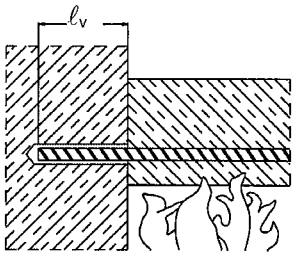
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

Deutsches Institut für Bautechnik

**Tabelle 1a: Maximale Stabkraft $F_{s,T}$ beim Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9 zur Einordnung in Feuerwiderstandsklassen; Bewehrungsanschluss senkrecht zur brandbeanspruchten Oberfläche in Platten und Wänden**




| Stabdurch-messer | Max. zul. Stabkraft | Setztiefe | Feuerwiderstandsklasse | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | F 30 | F60 | F90 | F120 | F180 |
| $d_s$ | max $F_{s,T}$ | $\ell_v$ | $F_{s,T}$ | | | | |
| mm | kN | cm | kN | kN | kN | kN | kN |
| 8 | 16,2 | 8,0 | 1,7 | 0,5 | 0,1 | 0 | 0 |
| | | 12,0 | 7,5 | 2,3 | 1,1 | 0,6 | 0,1 |
| | | 17,0 | 16,2 | 9,1 | 5,3 | 3,1 | 1,1 |
| | | 21,5 | | 16,2 | 13,2 | 9,9 | 3,7 |
| | | 23,5 | | | 16,2 | 13,4 | 6,5 |
| | | 25,5 | | | | 16,2 | 10 |
| | | 29,5 | | | | | 16,2 |
| | | | | | | | |
| 10 | 25,3 | 10,0 | 5,0 | 1,5 | 0,6 | 0,2 | 0 |
| | | 15,0 | 16,0 | 6,9 | 3,6 | 2,2 | 0,7 |
| | | 19,5 | 25,3 | 16,9 | 12,1 | 7,9 | 2,7 |
| | | 23,5 | | 25,3 | 20,9 | 16,7 | 8,1 |
| | | 26,0 | | | 25,3 | 22,2 | 13,6 |
| | | 27,5 | | | | 25,3 | 16,9 |
| | | 31,5 | | | | | 25,3 |
| | | | | | | | |
| 12 | 36,4 | 12,0 | 11,3 | 3,5 | 1,6 | 0,9 | 0,2 |
| | | 18,0 | 27,2 | 16,3 | 10,6 | 6,2 | 2,2 |
| | | 22,0 | 36,4 | 26,8 | 21,1 | 16,1 | 6,4 |
| | | 26,0 | | 36,4 | 31,7 | 26,7 | 16,4 |
| | | 28,0 | | | 36,4 | 31,9 | 21,6 |
| | | 30,0 | | | | 36,4 | 26,9 |
| | | 34,0 | | | | | 36,4 |
| | | | | | | | |
| 14 | 49,6 | 14,0 | 19,4 | 7,3 | 3,7 | 2,2 | 0,7 |
| | | 20,0 | 37,8 | 25,1 | 18,5 | 12,6 | 4,4 |
| | | 24,0 | 49,6 | 37,4 | 30,8 | 25,0 | 12,9 |
| | | 28,0 | | 49,6 | 43,1 | 37,3 | 25,2 |
| | | 30,5 | | | 49,6 | 45,0 | 32,9 |
| | | 32,5 | | | | 49,6 | 39,1 |
| | | 36,0 | | | | | 49,6 |

**Bemerkungen:** Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.
Zusätzlich ist die Bemessung der Setztiefe nach Abschnitt 3.2.2 durchzuführen.
Bemessung nach DIN 1045-1:2001-07

Deutsches Institut für Bautechnik
5

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Brandschutz
Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9, Bewehrungsanschluss senkrecht zur brandbeanspruchten Oberfläche

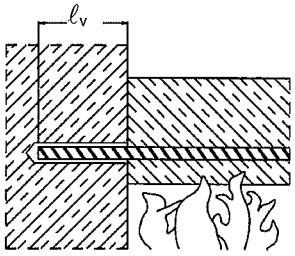
**Anlage 3**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

**Tabelle 1b: Maximale Stabkraft $F_{s,T}$ beim Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9 zur Einordnung in Feuerwiderstandsklassen; Bewehrungsanschluss senkrecht zur brandbeanspruchten Oberfläche in Platten und Wänden**




| Stabdurch-messer | Max. zul. Stabkraft | Setztiefe | Feuerwiderstandsklasse | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | F 30 | F60 | F90 | F120 | F180 |
| $d_s$ | max $F_{s,T}$ | $\ell_v$ | $F_{s,T}$ | | | | |
| mm | kN | cm | kN | kN | kN | kN | kN |
| 16 | 64,8 | 16,0 | 29,2 | 14,6 | 7,9 | 4,7 | 1,6 |
| | | 21,0 | 46,8 | 32,2 | 24,6 | 18,0 | 6,5 |
| | | 26,5 | 64,8 | 51,6 | 44,0 | 37,3 | 23,6 |
| | | 30,5 | | 64,8 | 58,1 | 51,4 | 37,6 |
| | | 32,5 | | | 64,8 | 58,4 | 44,7 |
| | | 34,5 | | | | 64,8 | 51,7 |
| | | 38,5 | | | | | 64,8 |
| 20 | 101,2 | 20,0 | 54,0 | 35,9 | 26,4 | 18,1 | 6,2 |
| | | 25,0 | 76,0 | 57,9 | 48,4 | 40,0 | 22,8 |
| | | 31,0 | 101,2 | 84,3 | 74,8 | 66,4 | 49,2 |
| | | 35,0 | | 101,2 | 92,4 | 84,0 | 66,8 |
| | | 37,5 | | | 101,2 | 95,0 | 77,8 |
| | | 39,0 | | | | 101,2 | 84,4 |
| | | 43,0 | | | | | 101,2 |
| 25 | 158,1 | 25,0 | 95,0 | 72,4 | 60,5 | 50,1 | 28,6 |
| | | 30,0 | 122,5 | 99,9 | 88,0 | 77,5 | 56,0 |
| | | 36,5 | 158,1 | 135,6 | 123,7 | 113,3 | 91,8 |
| | | 41,0 | | 158,1 | 148,4 | 138,0 | 116,5 |
| | | 43,0 | | | 158,1 | 149,0 | 127,5 |
| | | 45,0 | | | | 158,1 | 138,5 |
| | | 49,0 | | | | | 158,1 |
| 28 | 198,3 | 28,0 | 124,9 | 99,5 | 86,2 | 74,5 | 50,5 |
| | | 34,0 | 161,9 | 136,5 | 123,2 | 111,5 | 87,4 |
| | | 40,0 | 198,3 | 173,4 | 160,1 | 148,4 | 124,3 |
| | | 44,5 | | 198,3 | 187,8 | 176,1 | 152,1 |
| | | 46,5 | | | 198,3 | 188,4 | 164,4 |
| | | 48,5 | | | | 198,3 | 176,7 |
| | | 52,5 | | | | | 198,3 |

**Bemerkungen:** Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.
Zusätzlich ist die Bemessung der Setztiefe nach Abschnitt 3.2.2 durchzuführen.
Bemessung nach DIN 1045-1:2001-07

Deutsches Institut für Bautechnik

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Brandschutz
Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9, Bewehrungsanschluss senkrecht zur brandbeanspruchten Oberfläche

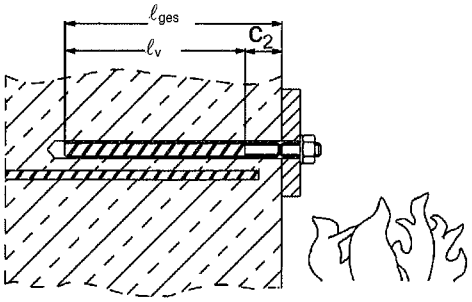
**Anlage 4**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

**Tabelle 2: Maximale Stabkraft $F_{s,T}$ beim Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9 zur Einordnung in Feuerwiderstandsklassen; Bewehrungsanschluss mit HALFEN Zuganker HB-ZA senkrecht zur brandbeanspruchten Oberfläche in Platten und Wänden**




| Zuganker | Setztiefe | Feuerwiderstandsklasse | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | F30 | F60 | F90 | F120 | F180 |
| | $\ell_v$ | $F_{s.T}$ | | | | |
| | cm | kN | kN | kN | kN | kN |
| HB-ZA M12 $d_s$ = 12 mm | 12,0 | 9,0 | 2,9 | 1,3 | 0,7 | 0,1 |
| | 14,0 | 14,2 | 6,3 | 2,9 | 1,7 | 0,5 |
| | 16,0 | 19,5 | 11,5 | 5,0 | 3,0 | 1,0 |
| | 16,5 | 20,8 | 12,0 | | | 1,2 |
| | 18,5 | 26,1 | | | | 2,1 |
| | 20,0 | 30,0 | | | | |
| | | | | | | |
| HB-ZA M16 $d_s$ = 16 mm | 16,0 | 26,0 | 15,0 | 7,5 | 4,6 | 1,3 |
| | 17,0 | 29,5 | | | 6,0 | 1,8 |
| | 18,0 | 33,1 | | | | 2,5 |
| | 19,0 | 36,6 | | | | 3,4 |
| | 20,0 | 40,0 | | | | 4,7 |
| | | | | | | |
| HB-ZA M20 $d_s$ = 20 mm | 20,0 | 50,1 | 35,0 | 15,0 | 10,0 | 5,7 |
| | 21,0 | 54,5 | | | | 7,3 |
| | 22,5 | 60,0 | | | | |

**Bemerkungen:** Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.
Zusätzlich ist die Bemessung der Setztiefe nach Abschnitt 3.2.2 durchzuführen.
Bemessung nach DIN 1045-1:2001-07

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Brandschutz
Nachweis entsprechen Abschnitt 3.2.9, Anschluss des HALFEN Zugankers HB-ZA senkrecht zur brandbeanspruchten Oberfläche

**Anlage 5**

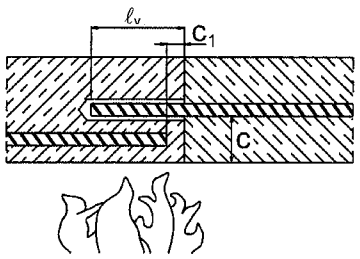
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

Deutsches Institut für Bautechnik

**Tabelle 3: Maximale Verbundspannung $\tau_T$ in Abhängigkeit von der vorhandenen Betondeckung zur Einordnung in Feuerwiderstandsklassen; Bewehrungsanschluss parallel zur brandbeanspruchten Oberfläche in Platten und Wänden**




| Feuerwiderstandsklasse | | | | | Betondeckung eingemörtelte Bewehrung c |
|---|---|---|---|---|---|
| F30 | F60 | F90 | F120 | F180 | |
| Maximale Verbundsspannung $\tau_T$ | | | | | |
| N/mm² | N/mm² | N/mm² | N/mm² | N/mm² | mm |
| 0,32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 |
| 0,40 | | | | | 35 |
| 0,50 | | | | | 40 |
| 0,62 | | | | | 45 |
| 0,79 | 0,31 | | | | 50 |
| 0,95 | 0,37 | | | | 55 |
| 1,16 | 0,44 | | | | 60 |
| 1,50 | 0,53 | | | | 65 |
| 2,20 | 0,65 | 0,32 | | | 70 |
| | 0,78 | 0,36 | | | 75 |
| | 0,94 | 0,42 | | | 80 |
| | 1,06 | 0,49 | 0,30 | | 85 |
| | 1,20 | 0,58 | 0,36 | | 90 |
| | 1,40 | 0,68 | 0,41 | | 95 |
| | 2,20 | 0,82 | 0,48 | | 100 |
| | | 0,94 | 0,57 | | 105 |
| | | 1,09 | 0,68 | 0,30 | 110 |
| | | 1,28 | 0,80 | 0,33 | 115 |
| | | 2,20 | 0,94 | 0,38 | 120 |
| | | | 1,08 | 0,43 | 125 |
| | | | 1,25 | 0,50 | 130 |
| | | | 1,47 | 0,55 | 135 |
| | | | 2,20 | 0,60 | 140 |
| | | | | 0,67 | 145 |
| | | | | 0,71 | 150 |
| | | | | 0,80 | 155 |
| | | | | 0,89 | 160 |
| | | | | 1,02 | 165 |
| | | | | 1,19 | 170 |
| | | | | 1,40 | 175 |
| | | | | 1,67 | 180 |
| | | | | 2,20 | 185 |

Es ist nachzuweisen, dass die unter Brandbeanspruchung vorhandene Stabkraft $F_{s,T}$ im Bewehrungsanschluss mit der gewählten Länge $\ell_v$ übertragen werden kann:

$$F_{s,T} \leq (\ell_v - c_1) \cdot d_s \cdot \pi \cdot \tau_T \text{ mit } (\ell_v - c_1) \geq \ell_s (\ell_{ü}) \leq 80\, d_s$$

Es bedeuten:

$F_{s,T}$ Stabkraft unter Brandbeanspruchung

$\ell_s (\ell_{ü})$ Übergreifungslänge des Stoßes gemäß Abschnitt 3.2.2. bzw. 3.2.3.

$d_s$ Nenndurchmesser des Bewehrungsstabes

$(\ell_v - c_1)$ gewählte Übergreifungslänge. Diese muss mindestens $\ell_s (\ell_{ü})$ entsprechen, darf jedoch höchstens zu $80 d_s$ angesetzt werden.

$\tau_T$ Verbundspannung unter Brandbeanspruchung


**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)


**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Brandschutz
Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9, Bewehrungsanschluss parallel zur brandbeanspruchten Oberfläche

**Anlage 6**

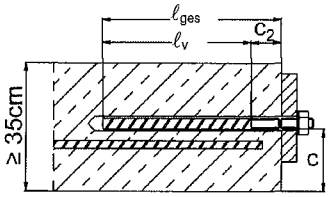
zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009


Deutsches Institut für Bautechnik

**Tabelle 4:** **Maximale Verbundspannung $\tau_T$ in Abhängigkeit von der vorhandenen Betondeckung zur Einordnung in Feuerwiderstandsklassen; Anschluss des HALFEN Zugankers HB-ZA M12, M16, M20 bei dreiseitiger Beflammung in Platten und Wänden**




| Feuerwiderstandsklasse | | | | Betondeckung eingemörtelte Bewehrung c |
|---|---|---|---|---|
| F30 | F60 | F90 | F120 | |
| Maximale Verbundsspannung $\tau_T$ | | | | |
| N/mm² | N/mm² | N/mm² | N/mm² | mm |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | | | | 20 |
| | | | | 25 |
| 0,2 | | | | 30 |
| 0,3 | | | | 35 |
| 0,4 | | | | 40 |
| 0,5 | | | | 45 |
| 0,6 | | | | 50 |
| 0,7 | 0,3 | | | 55 |
| 0,9 | 0,3 | | | 60 |
| 1,1 | 0,4 | | | 65 |
| 1,3 | 0,5 | 0,2 | | 70 |
| 1,6 | 0,6 | 0,3 | | 75 |
| 2,0 | 0,7 | 0,3 | | 80 |
| 2,2 | 0,8 | 0,4 | 0,3 | 85 |
| | 0,9 | 0,5 | 0,3 | 90 |
| | 1,1 | 0,6 | 0,4 | 95 |
| | 1,4 | 0,7 | 0,4 | 100 |
| | 1,6 | 0,8 | 0,5 | 105 |
| | 1,9 | 0,9 | 0,6 | 110 |
| | 2,2 | 1,1 | 0,7 | 115 |
| | | 1,3 | 0,8 | 120 |
| | | 1,6 | 0,9 | 125 |
| | | 1,8 | 1,1 | 130 |
| | | 2,2 | 1,3 | 135 |
| | | | 1,5 | 140 |
| | | | 1,8 | 145 |
| | | | 2,1 | 150 |
| | | | 2,2 | 155 |

Es bedeuten:

$\ell_{ges}$ Setztiefe
$\ell_v$ wirksame Setztiefe
$\ell_s$ Übergreifungslänge des Stoßes gemäß Abschnitt 3.2.2.

$d_s$ Durchmesser des eingemörtelten Zugankers
c Betondeckung des eingemörtelten Zugankers
$c_2$ Länge des eingemörtelten Gewindes ≥ 100 mm
$h_{vorh}$ vorhandene Bauteildicke

$F_{s,T}$ Stabkraft unter Brandbeanspruchung
$\tau_T$ Verbundsspannung unter Brandbeanspruchung
Diese muss mindestens $\ell_s$ entsprechen, darf jedoch höchstens zu 80 $d_s$ angesetzt werden

Es ist nachzuweisen, dass die unter Brandbeanspruchung vorhandene Stabkraft $F_{s,T}$ im Bewehrungsanschluss mit der gewählten Länge $\ell_v$ übertragen werden kann: $F_{s,T} < \ell_v \cdot d_s \cdot \pi \cdot \tau_T < F_{s,Gewinde}$ (Anlage 6, Tabelle 5) mit $\ell_s < \ell_v < 80\ d_s$

Die Daten in Anlage 7, Tabelle 4, gelten für Beton mit einer Bauteildicke $h_{vorh} > 35$ cm.
Sollte diese Mindestdicke um das Maß 35 cm – $h_{vorh}$ unterschritten sein, kann dies durch Brandschutzplatten mit einer Gesamtdicke von mindestens 0,5 · (35 cm – $h_{vorh}$) kompensiert werden.

Deutsches Institut für Bautechnik

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Brandschutz
Nachweis entsprechend Abschnitt 3.2.9, Anschluss des HALFEN Zugankers HB-ZA parallel zur brandbeanspruchten Oberfläche

**Anlage 7**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

**Tabelle 5: Maximale Stabkraft $F_{s,Gewinde}$ in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsklasse**

| Zuganker | Feuerwiderstandsklasse | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | F30 | F60 | F90 | F120 | F180 |
| | kN | kN | kN | kN | kN |
| HB-ZA M12 | 30 | 12 | 5,0 | 3,0 | 2,1 |
| HB-ZA M16 | 40 | 15 | 7,5 | 6,0 | 4,7 |
| HB-ZA M20 | 60 | 35 | 15,0 | 10,0 | 7,3 |

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Brandschutz
max. Stabkraft $F_{s, Gewinde}$

**Anlage 8**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

Deutsches Institut für Bautechnik
5

## Tabelle 6: Kontrolle der Ausführung

| Nr. | Gegendstand der Prüfung | Art der Prüfung | Anforderungen | Häufigkeit, Zeitpunkt |
|---|---|---|---|---|
| | | **Betonuntergrund** | | |
| 1 | Beton<br><br>Betonfestigkeit | Sichtprüfung<br><br>aus Baudokumentation | Eignung für die vorgesehenen Arbeiten<br>Gemäß Spezifikation des Tragwerkplaners | Vor Beginn der Arbeiten<br>Jedes Bauteil, vor Beginn der Arbeiten |
| 2 | vorhandene Bewehrung | Überprüfung der Lage und Abstände | Keine Bewehrungstreffer bei den Bohrarbeiten<br>Vorhandene Bewehrung auf der Bauteiloberfläche markieren | Jedes Bauteil, vor Beginn der Arbeiten |
| | | **Ausgangsstoffe** | | |
| 3 | Mörtel-kartusche HB-VME | Verpackungsaufdruck<br><br>Sichtprüfung<br><br>Lagerungsbedingungen | Verfallsdatum nicht abgelaufen<br>keine auffälligen Veränderungen<br>Montageanweisungen des Herstellers | Jede Lieferung<br><br>Laufend<br><br>Bei Ein-/Auslagerung |
| 4 | Verarbeitungs-geräte | Funktionskontrolle | Einwandfreie Funktion | Bei Inbetriebnahme und täglich |
| 5 | Arbeitsplan | Anweisung für Herstellen und Verarbeiten | Einhaltung der Arbeitsanweisung | Vor Beginn der Arbeiten |
| | | **Verarbeitung** | | |
| 6 | Witterung | Temperatur<br><br>Schutz des Bohrlochs vor Wassereintritt | Einhaltung der Arbeitsanweisung<br>Kein Wasser im Bohrloch | 3 mal arbeitstäglich<br><br>Vor dem Verfüllen des Bohrloches |
| 7 | Bohrloch-herstellung | Überdeckung, Randabstände | Einhaltung der Arbeitsanweisung | Jedes Bohrloch |
| 8 | Bohrloch-reinigung | Sichtkontrolle und Ausblaskontrolle | Staubfreie, saubere, raue Fläche; nicht nass (glänzend) | Jedes Bohrloch vor dem Verfüllen |
| 9 | Bewehrungs-stäbe bzw. HALFEN Zug-anker HB-ZA | Zustand<br>Markierung<br>Gängigkeit im Bohrloch | nur Flugrost<br>Setztiefe markiert<br>gängig | Jeden Stab vor dem Verfüllen des Bohrloches |
| 10 | Arbeits-sicherheit | Persönliche Schutzausrüstung | Geeignete Schutzkleidung, Schutzhandschuhe und Schutzbrille/Gesichtsschutz tragen | Bei der Arbeit mit dem Injektionsmörtel |
| 11 | Verfüllung | Füllmarkierung auf der Mischerverlängerung<br><br>hohlraumfrei | Makierungslänge nach Gleichung 1 (ETA-09/0343) anbringen<br>kein Rückfedern des Stabes, kein Mörtelspritzen | Jeden Stab beim Setzen |
| 12 | Vermörtelte Bewehrungs-anschlüsse | Setztiefe<br><br>Verfüllung | Setzmarkierung am Bohrlochmund<br>Mörtel tritt am Bohrlochmund sichtbar aus | Jeden Stab nach dem Setzen |

**Halfen GmbH**
Liebigstraße 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

**HALFEN Injektionssystem HB-VME**

Kontrolle der Ausführung

**Anlage 9**

zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung

**Nr. Z-21.8-1889**

vom: 15. Oktober 2009

Deutsches Institut für Bautechnik 5

## Anforderungen an den Betrieb zur Herstellung von Bewehrungsanschlüssen mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben und HALFEN Zugankern HB-ZA

### 1 Allgemeines

Die Herstellung von Bewehrungsanschlüssen mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben bzw. HALFEN Zugankern HB-ZA sowie deren Überwachung und Prüfung muss von Betrieben ausgeführt werden, die über eine qualifizierte Führungskraft, einen Bauleiter und Baustellenfachpersonal verfügen, das für die Ausführung des Bewehrungsanschlusses besonders ausgebildet ist und hierfür eine gültige Bescheinigung nachweist.
Die Ausbildung des Baustellenfachpersonals erfolgt durch den Antragsteller unter Aufsicht einer vom Deutschen Institut für Bautechnik bestimmten bzw. anerkannten Stelle.
Hat diese Stelle festgestellt, dass die in Abschnitt 4.1 aufgeführten Anforderungen an den Betrieb erfüllt sind, stellt sie hierüber einen Eignungsnachweis aus. Der Eignungsnachweis wird für drei Jahre widerruflich erteilt. Auf Antrag kann die Geltungsdauer des Eignungsnachweises um jeweils drei Jahre verlängert werden. Vor jeder Verlängerung ist der Stelle darzulegen, dass die Anforderungen an den Betrieb eingehalten werden. Der verantwortliche Leiter des Betriebes muss an der Stelle jeden Wechsel des verantwortlichen Personals anzeigen. Hat diese Stelle festgestellt, dass die Schulung nach Abschnitt 4.1 mit Erfolg durchgeführt wurde, stellt sie dem Baustellenpersonal einen Schein über die Eignung zur Herstellung von Bewehrungsanschlüssen mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben bzw. HALFEN Zugankern HB-ZA aus.

### 2 Anforderungen an das Personal und die Geräteausstattung des Betriebes

#### 2.1 Qualifizierte Führungskraft

Der Betrieb muss über eine qualifizierte Führungskraft verfügen, die ausreichende Kenntnisse im Stahlbetonbau und Erfahrungen bei der Herstellung von Bewehrungsanschlüssen mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben bzw. HALFEN Zugankern HB-ZA besitzt. Sie muss mindestens die Qualifikation aufweisen, welche zur selbstständigen Ausführung von Stahlbetonarbeiten und zur Leitung eines Betriebes in diesem Bereich notwendig ist.

Zu den Aufgaben der qualifizierten Führungskraft gehören u.a.:

- Beurteilen von Konstruktionszeichnungen im Hinblick auf die Vollständigkeit der Angaben für nachträglich eingemörtelte Bewehrungsstäbe bzw. HALFEN Zugankern HB-ZA
- Erstellen und ggf. Prüfen von Leistungsbeschreibungen und Beurteilen der Durchführbarkeit der Bewehrungsanschlüsse
- Erstellen von Arbeitsplänen
- Beurteilen der fachlichen Qualifikation des eingesetzten Baustellenfachpersonals.
- Abzeichnen des Montageprotokolls und Auswertung der Ergebnisse.

#### 2.2 Bauleiter

Bei Arbeiten nach dieser Zulassung muss der Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters auf der Baustelle darüber wachen, dass die Bewehrungsanschlüsse mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben bzw. HALFEN Zugankern HB-ZA entsprechend den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung hergestellt werden.



Deutsches Institut für Bautechnik

## 2.3 Baustellenfachpersonal

Die Arbeiten müssen von einer geschulten und insbesondere handwerklich ausgebildeten Person auf der Baustelle ausgeführt werden, die betontechnische und andere werkstofftechnische Kenntnisse, Fertigkeiten und praktische Erfahrung besitzt. Die Befähigung für die Arbeiten muss durch eine entsprechende Bescheinigung nach Abschnitt 3 nachgewiesen werden.

**Zu den Aufgaben des Baustellenpersonals gehören u.a.:**

- praktisches Durchführen der Bohr-, Reinigungs-, Verfüll- und Versetzarbeiten nach geprüften Ausführungsunterlagen. Bei Abweichungen ist der Bauleiter zu informieren.
- Festlegen, Anleiten und Überwachen der dem übrigen Baustellenpersonal übertragenen und in seiner Anwesenheit ausgeführten Hilfsarbeiten,
- Führen des Montageprotokolls.

## 2.4 Geräteausstattung

Für die Herstellung von Bewehrungsanschlüssen mit nachträglich eingemörtelten Bewehrungsstäben bzw. HALFEN Zugankern HB-ZA müssen auf der Baustelle unter Beachtung der Montageanweisungen des Herstellers Einrichtungen und Geräte vorhanden sein und gewartet werden, welche eine fachgerechte Ausführung dieser Arbeiten ermöglichen. Alle Geräte und Einrichtungen sind auf der Baustelle vor Beginn der ersten Anwendung und danach in angemessenen Zeitabständen auf ihre einwandfreie Funktion zu überprüfen.

**Zu den Geräten und Einrichtungen gehören**

- Geräte für die lagegetreue Durchführung der Bohrung (Bohrhilfe), Bohrständer für Diamantkernbohrgeräte
- Geräte für die Reinigung der Bohrlöcher,
- Einrichtungen für die saubere und temperaturgerechte Lagerung des Injektionsmörtels,
- Funktionstüchtige Auspressgeräte und Mischerverlängerungen,
- Kompressor für ölfreie Druckluft von mindestens 6 bar.

## 3 Schulung des Baustellenfachpersonals

Der Betrieb hat dafür zu sorgen, dass das eingesetzte Baustellenfachpersonal über die Herstellung von nachträglich eingemörtelten Bewehrungsanschlüssen geschult wird und über eine gültige Bescheinigung verfügt.

Der Eignungsnachweis für das Baustellenfachpersonal umfasst folgende Arbeiten:

1. Ausführung eines kompletten randnahen Übergreifungsstoßes $d_s$ = 12 mm, $\ell_v$ = 1,15 m in bewehrtem Beton nach Konstruktionszeichnungen mit Montageprotokoll:
   - Verankerungsgrund und vorhandene Bewehrung feststellen und markieren
   - Loch bohren mit Bohrhilfe
   - Reinigen des Bohrloches entsprechend dieser Zulassung
   - Injektion mit manuell- oder pneumatisch betriebenen Auspressgeräten
   - Einsetzen des Stabes
   - Schlusskontrolle und Selbstbewertung
2. Einmörteln eines Bewehrungsstabes $d_s$=12 mm im verdeckten, transparenten Schaurohr mit $\ell_v$ = 60 cm

Die benötigte Zeit für die Injektion des Mörtels und das Einsetzen des Stabes ist jeweils zu messen.

Deutsches Institut für Bautechnik 5

### 3.2 Beurteilung der Arbeiten

Die Beurteilung der Arbeiten durch die Prüfstelle erfolgt anhand der folgenden Fragen:

- Liegt vor Beginn der Arbeiten ein ausreichendes Verständnis für die auszuführende Arbeit vor?
- Entsprechen die verwendeten Geräte den Anforderungen der Zulassung und werden diese Geräte sicher beherrscht?
- Erfolgt die Kontrolle des Verankerungsgrundes?
- Wird das Bohrloch an der richtigen Stelle gesetzt?
- Wird bei randnahen Bohrungen die Führungseinrichtung sicher gehandhabt?
- Entspricht die Winkelabweichung beim Bohren den zulässigen Toleranzen?
- Erfolgt die Bohrlochreinigung entsprechend den Montageanweisungen?
- Wird die Verankerungslänge des Bewehrungsstabes richtig markiert und die Gängigkeit im Bohrloch kontrolliert?
- Werden die Kartuschen hinsichtlich Temperatur und Verfallsdatum überprüft?
- Werden die Kartuschen korrekt aufgebrochen und für den Kartuschenwechsel vorbereitet?
- Werden die Injektionsgeräte entsprechend den Montageanweisungen gehandhabt? Wird die Füllmarke auf der Mischerverlängerung richtig angebracht?
- Liegt der markierte Bewehrungsstab bzw. HALFEN Zuganker HB-ZA vor Beginn der Injektion griffbereit?
- Werden die ersten zwei Hübe (bzw. 10 cm Strang) eines neuen Gebindes verworfen?
- Entspricht die Injektion des Mörtels den Vorgaben der Montageanweisung für ein vollständiges und hohlraumfreies Verfüllen?
- Wird der Bewehrungsstab bzw. HALFEN Zuganker HB-ZA ordnungsgemäß bis zur Markierung der Verankerungstiefe gesetzt?
- Tritt Mörtel am Bohrlochmund aus?
- Wurde vom Beginn des Injizierens bis zum Setzen des Bewehrungsstabes bzw. des HALFEN Zugankers HB-ZA die zulässige Verarbeitungszeit eingehalten?
- Wurden Mängel während oder nach Herstellung des Bewehrungsstabes erkannt und fachgerecht korrigiert?
- Wurde das Montageprotokoll vollständig und richtig geführt?



Institut für Bautechnik