Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Member of EOTA
www.eota.eu

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

# Europäische Technische Bewertung

# ETA-23/0696 vom 8. November 2023

**Allgemeiner Teil**

| | |
|---|---|
| Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt | Deutsches Institut für Bautechnik |
| Handelsname des Bauprodukts | Injektionssystem XWE für Beton |
| Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört | Verbunddübel zur Verankerung im Beton |
| Hersteller | Tecfi S.p.A<br>Strada Statale Appia, Km. 193<br>81050 PASTORANO (CE)<br>ITALIEN |
| Herstellungsbetrieb | Tecfi Plant 4 |
| Diese Europäische Technische Bewertung enthält | 46 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 | 330499-01-0601-v01, Edition 11/2020 |

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

Das "Injektionssystem XWE für Beton" ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel XWE und einem Stahlteil gemäß Anhang A3 besteht.

Das Stahlteil wird in ein mit Injektionsmörtel gefülltes Bohrloch gesteckt und durch Verbund zwischen Stahlteil, Injektionsmörtel und Beton verankert.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem 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 Dübels von mindestens 50 und/oder 100 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

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

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

| Wesentliches Merkmal | Leistung |
|---|---|
| Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C 1 bis C 6, C 8 bis C 11, C 13 bis C 16, B3 |
| Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C 1, C 7, C 12, C 17 |
| Verschiebungen unter Kurzzeit- und Langzeitbelastung | Siehe Anhang C 18 bis C 20 |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leistungskategorie C1und C2 | Siehe Anhang C 21 bis C 28 |

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

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

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330499-01-0601-v01 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 Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 8. November 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

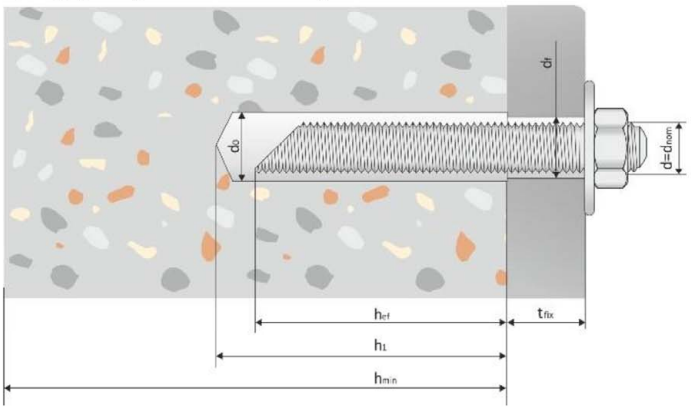
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Baderschneider

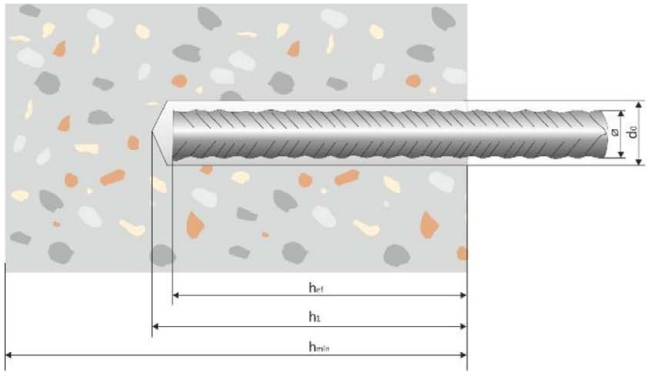
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Einbauzustand Gewindestange M8 bis M30

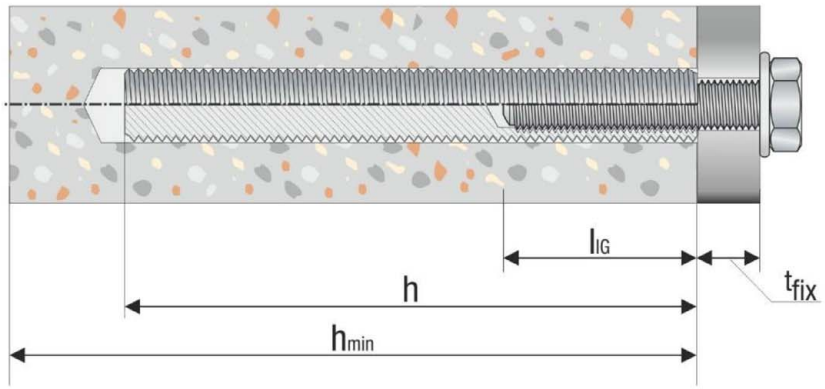
Vorsteckmontage oder
Durchsteckmontage (Ringspalt gefüllt mit Mörtel)




## Einbauzustand Betonstahl Ø8 bis Ø32




## Einbauzustand Innengewindeankerstange ABZ-M6 bis ABZ-M20




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $t_{fix}$ | = | Dicke des Anbauteils | $h_0$ | = | Bohrlochtiefe |
| $h_{ef}$ | = | Effektive Verankerungstiefe | $l_{IG}$ | = | Einschraublänge |
| $h_{min}$ | = | Mindestbauteildicke | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

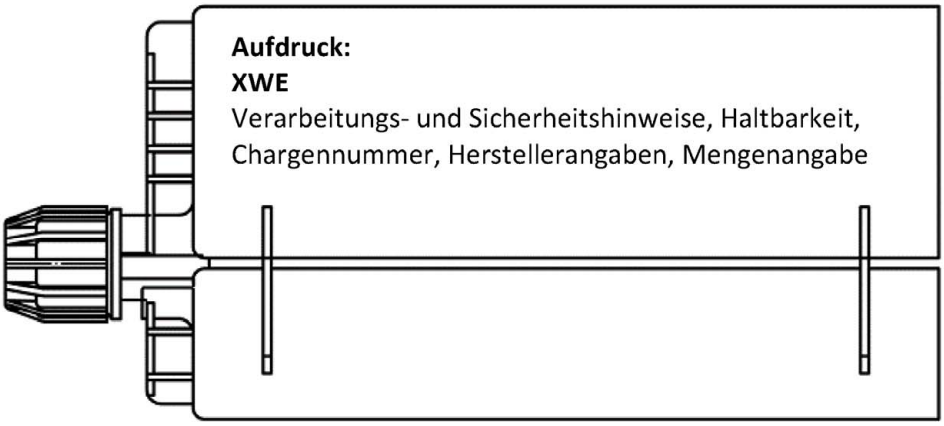
**Produktbeschreibung**
Einbauzustand

**Anhang A 1**

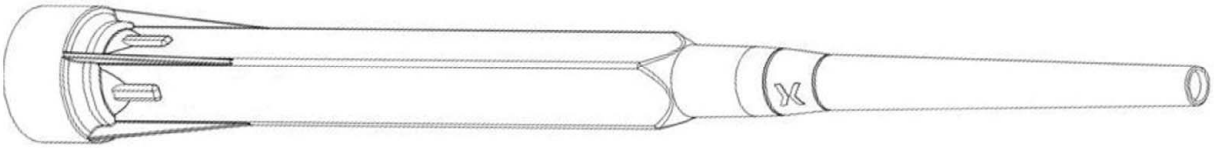
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Kartuschensystem

**Side-by-Side Kartusche:**
440 ml, 585 ml and 1400 ml




## Statikmischer DI03

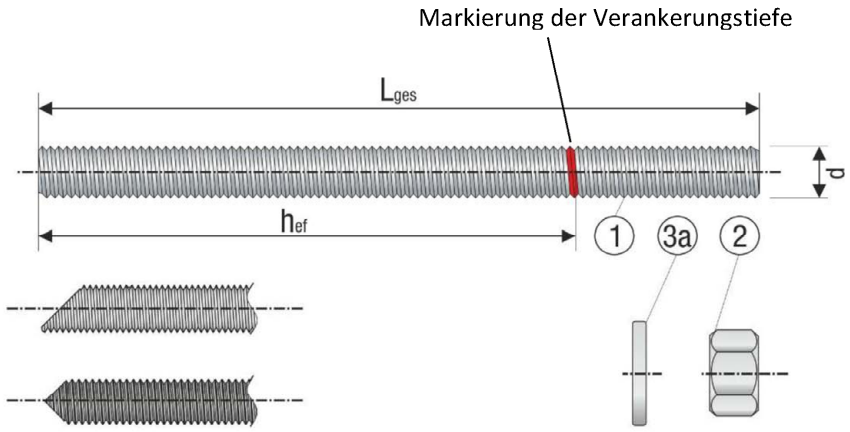


## Verfüllstutzen ACE und Mischerverlängerung ACF

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang A 2** |
| **Produktbeschreibung**<br>Injektionssystem | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Gewindestange M8 bis M30 mit Unterlegscheibe und Sechskantmutter

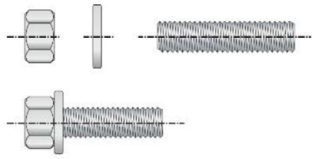


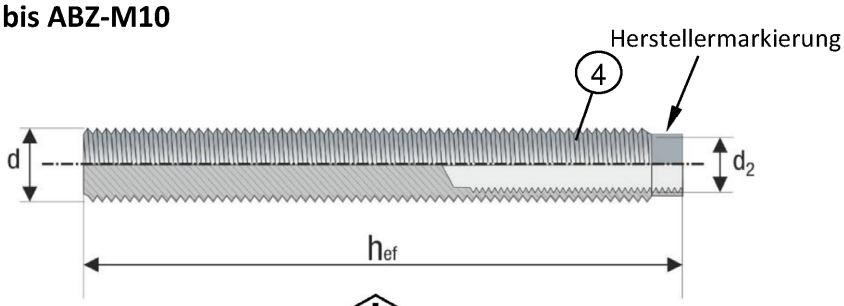

Handelsübliche Gewindestange mit:

- Werkstoff, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Tabelle A1
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004. Dokument sollte aufbewahrt werden.
- Markierung der Setztiefe

## Innengewindeankerstange ABZ-M6 bis ABZ-M10

Ankerstange oder Schraube

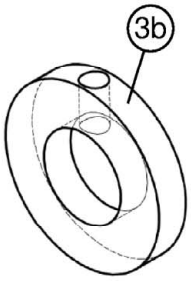




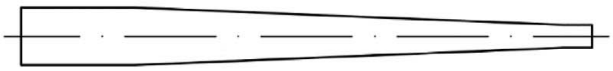

Markierung: z.B. M8

| | |
|---|---|
| I | Kennzeichnung Innengewinde |
| ◇ | Werkszeichen |
| M8 | Gewindegröße (Innengewinde) |
| A4 | zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl |
| HCR | zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl |

## Verfüllscheibe ACG




## Mischerreduzierung ACF1



| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang A 3** |
| **Produktbeschreibung**<br>Gewindestange; Innengewindeankerstange;<br>Verfüllscheibe; Mischerreduzierung | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle A1: Werkstoffe

| Teil | Benennung | Werkstoff | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlteile aus verzinktem Stahl** (Stahl gemäß EN ISO 683-4:2018 oder EN 10263:2001)<br>- galvanisch verzinkt ≥ 5 µm gemäß EN ISO 4042:2018 oder<br>- feuerverzinkt ≥ 40 µm gemäß EN ISO 1461:2009 und EN ISO 10684:2004+AC:2009 oder<br>- diffusionsverzinkt ≥ 45 µm gemäß EN ISO 17668:2016 | | | | | | |
| 1 | Gewindestange | Festigkeitsklasse | | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
| | | acc. to EN ISO 898-1:2013 | 4.6 | $f_{uk}$ = 400 N/mm² | $f_{yk}$ = 240 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| | | | 4.8 | $f_{uk}$ = 400 N/mm² | $f_{yk}$ = 320 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| | | | 5.6 | $f_{uk}$ = 500 N/mm² | $f_{yk}$ = 300 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| | | | 5.8 | $f_{uk}$ = 500 N/mm² | $f_{yk}$ = 400 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| | | | 8.8 | $f_{uk}$ = 800 N/mm² | $f_{yk}$ = 640 N/mm² | $A_5$ ≥ 12%[3] |
| 2 | Sechskantmutter | gemäß EN ISO 898-2:2012 | 4 | für Gewindestangen der Klasse 4.6 oder 4.8 | | |
| | | | 5 | für Gewindestangen der Klasse 5.6 oder 5.8 | | |
| | | | 8 | für Gewindestangen der Klasse 8.8 | | |
| 3a | Unterlegscheibe | Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt<br>(z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000) | | | | |
| 3b | Verfüllscheibe | Stahl, galvanisch verzinkt, feuerverzinkt oder diffusionsverzinkt | | | | |
| 4 | Innengewindeankerstange | Festigkeitsklasse | | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
| | | gemäß EN ISO 898-1:2013 | 5.8 | $f_{uk}$ = 500 N/mm² | $f_{yk}$ = 400 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| | | | 8.8 | $f_{uk}$ = 800 N/mm² | $f_{yk}$ = 640 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| **Nichtrostender Stahl A2** (Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, gemäß EN 10088-1:2014)<br>**Nichtrostender Stahl A4** (Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, gemäß EN 10088-1:2014)<br>**Hochkorrosionsbeständiger Stahl** (Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, gemäß EN 10088-1: 2014) | | | | | | |
| 1 | Gewindestange [1][4] | Festigkeitsklasse | | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
| | | gemäß EN ISO 3506-1:2020 | 50 | $f_{uk}$ = 500 N/mm² | $f_{yk}$ = 210 N/mm² | $A_5$ ≥ 8% |
| | | | 70 | $f_{uk}$ = 700 N/mm² | $f_{yk}$ = 450 N/mm² | $A_5$ ≥ 12%[3] |
| | | | 80 | $f_{uk}$ = 800 N/mm² | $f_{yk}$ = 600 N/mm² | $A_5$ ≥ 12%[3] |
| 2 | Sechskantmutter [1][4] | gemäß EN ISO 3506-1:2020 | 50 | für Gewindestangen der Klasse 50 | | |
| | | | 70 | für Gewindestangen der Klasse 70 | | |
| | | | 80 | für Gewindestangen der Klasse 80 | | |
| 3a | Unterlegscheibe | A2: Werkstoff 1.4301 / 1.4307 / 1.4311 / 1.4567 oder 1.4541, EN 10088-1:2014<br>A4: Werkstoff 1.4401 / 1.4404 / 1.4571 / 1.4362 oder 1.4578, EN 10088-1:2014<br>HCR: Werkstoff 1.4529 oder 1.4565, EN 10088-1: 2014<br>(z.B.: EN ISO 887:2006, EN ISO 7089:2000, EN ISO 7093:2000 oder EN ISO 7094:2000) | | | | |
| 3b | Verfüllscheibe | Stainless steel A4, High corrosion resistance steel | | | | |
| 4 | Innengewindeankerstange [1][2] | Festigkeitsklasse | | Charakteristische Zugfestigkeit | Charakteristische Streckgrenze | Bruchdehnung |
| | | gemäß EN ISO 3506-1:2020 | 50 | $f_{uk}$ = 500 N/mm² | $f_{yk}$ = 210 N/mm² | $A_5$ > 8% |
| | | | 70 | $f_{uk}$ = 700 N/mm² | $f_{yk}$ = 450 N/mm² | $A_5$ > 8% |

[1] Festigkeitsklasse 70 oder 80 für Gewindestangen und Muttern bis M24 und Innengewindeankerstange bis ABZ-M16
[2] für ABZ-M20 nur Festigkeitsklasse 50
[3] $A_5$ > 8% Bruchdehnung, wenn keine Verwendung für seismische Leistungskategorie C2
[4] Festigkeitsklasse 80 nur für nichtrostenden Stahl A4 und hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Produktbeschreibung**
Werkstoffe Gewindestange, Innengewindeankerstange und Verfüllscheibe

**Anhang A 4**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Betonstahl Ø8 bis Ø32

Mindestwerte der bezogenen Rippenfläche fR,min gemäß EN 1992-1-1:2004+AC:2010
Die Rippenhöhe muss 0,05 ϕ ≤ $h_{rib}$ ≤ 0,07 ϕ betragen
(d: Nenndurchmesser des Stabes; hrib: Rippenhöhe des Stabes)

### Tabelle A2: Werkstoffe Betonstahl

| Teil | Benennung | Werkstoff |
|---|---|---|
| **Betonstahl** | | |
| 1 | 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 NCI gemäß EN 1992-1-1/NA<br>$f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$ |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Produktbeschreibung**
Werkstoffe Betonstahl

**Anhang A 5**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung (Statische und quasi-statische Lasten)

| | Nutzungsdauer 50 Jahre | | Nutzungsdauer 100 Jahre | |
|---|---|---|---|---|
| Verankerungsgrund | ungerissener Beton | gerissener Beton | ungerissener Beton | gerissener Beton |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer<br>CD: Pressluftbohren | M8 bis M30,<br>Ø8 bis Ø32,<br>ABZ -M6 bis ABZ -M20 | | M8 bis M30,<br>Ø8 bis Ø32,<br>ABZ -M6 bis ABZ -M20 | |
| DD: Diamantbohren | M8 bis M30,<br>∅8 bis ∅32,<br>ABZ -M6 bis ABZ -M20 | Leistung nicht bewertet | M8 bis M30,<br>∅8 bis ∅32,<br>ABZ -M6 bis ABZ -M20 | Leistung nicht bewertet |
| Temperaturbereich: | I: - 40 C bis +40 C[1)]<br>II: - 40 C bis +72 C[2)] | | I: - 40 C bis +40 C[1)]<br>II: - 40 C bis +72 C[2)] | |

### Beanspruchung der Verankerung (Seismische Einwirkung):

| | Leistungskategorie C1 | Leistungskategorie C2 |
|---|---|---|
| Verankerungsgrund | Gerissener und ungerissener Beton | Gerissener und ungerissener Beton |
| HD: Hammerbohren<br>HDB: Hammerbohren mit Hohlbohrer<br>CD: Pressluftbohren | M8 bis M30,<br>∅8 bis ∅32 | M12 bis M24 |
| DD: Diamantbohren | Leistung nicht bewertet | Leistung nicht bewertet |
| Temperaturbereich: | I: - 40 C bis +40 C[1)]<br>II: - 40 C bis +72 C[2)] | I: - 40 C bis +40 C[1)]<br>II: - 40 C bis +72 C[2)] |

[1)] (max. Langzeit-Temperatur +24°C und max. Kurzzeit-Temperatur +40°C)
[2)] (max. Langzeit-Temperatur +50°C and max. Kurzzeit-Temperatur +72°C)

**Verankerungsgrund:**

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013 + A1:2016.
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013 + A1:2016

**Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):**

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (alle Materialien).
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015 entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen:
  - Nichtrostender Stahl A2 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC II
  - Nichtrostender Stahl A4 nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC III
  - Hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR nach Anhang A 4, Tabelle A1: CRC V

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Verwendungszweck**
Spezifikationen

**Anhang B 1**

**Bemessung:**

- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels angegeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.).
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

**Einbau:**

- Trockener, nasser Beton oder Wassergefüllte Bohrlöcher (nicht Seewasser).
- Bohrlochherstellung durch Hammer- (HD), Hohl- (HDB), Pressluft- (CD) oder Diamantbohren (DD).
- Überkopfmontage erlaubt.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang B 2** |
| **Verwendungszweck**<br>Spezifikationen (Fortsetzung) | |

## Tabelle B1: Montagekennwerte für Gewindestangen

| Dübelgröße Gewindestange | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Durchmesser Gewindestange | $d = d_{nom}$ | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
| Bohrernenndurchmesser | $d_0$ | [mm] | 10 | 12 | 14 | 18 | 22 | 28 | 30 | 35 |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | [mm] | 60 | 60 | 70 | 80 | 90 | 96 | 108 | 120 |
| | $h_{ef,max}$ | [mm] | 160 | 200 | 240 | 320 | 400 | 480 | 540 | 600 |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | Vorsteckmontage $d_f \leq$ | [mm] | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 | 26 | 30 | 33 |
| | Durchsteckmontage $d_f$ | [mm] | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 30 | 33 | 40 |
| Maximales Montagedrehmoment | max $T_{inst}$ | [Nm] | 10 | 20 | 40[1)] | 60 | 100 | 170 | 250 | 300 |
| Mindestbauteildicke | $h_{min}$ | [mm] | $h_{ef}$ + 30 mm ≥ 100 mm | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min}$ | [mm] | 40 | 50 | 60 | 75 | 95 | 115 | 125 | 140 |
| Minimaler Randabstand | $c_{min}$ | [mm] | 35 | 40 | 45 | 50 | 60 | 65 | 75 | 80 |

[1)] Maximales Drehmoment für M12 mit Festigkeitsklasse 4.6 ist 35 Nm

## Tabelle B2: Montagekennwerte für Betonstahl

| Größe Betonstahl | | | Ø 8[1)] | Ø 10[1)] | Ø 12[1)] | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 24[1)] | Ø 25[1)] | Ø 28 | Ø 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Durchmesser Betonstahl | $d = d_{nom}$ | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 25 | 28 | 32 |
| Bohrernenndurchmesser | $d_0$ | [mm] | 10 / 12 | 12 / 14 | 14 / 16 | 18 | 20 | 25 | 30 / 32 | 30 / 32 | 35 | 40 |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | [mm] | 60 | 60 | 70 | 75 | 80 | 90 | 96 | 100 | 112 | 128 |
| | $h_{ef,max}$ | [mm] | 160 | 200 | 240 | 280 | 320 | 400 | 480 | 500 | 560 | 640 |
| Mindestbauteildicke | $h_{min}$ | [mm] | $h_{ef}$ + 30 mm ≥ 100 mm | | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | | | | |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min}$ | [mm] | 40 | 50 | 60 | 70 | 75 | 95 | 120 | 120 | 130 | 150 |
| Minimaler Randabstand | $c_{min}$ | [mm] | 35 | 40 | 45 | 50 | 50 | 60 | 70 | 70 | 75 | 85 |

[1)] beide Bohrernenndurchmesser können verwendet werden

## Tabelle B3: Montagekennwerte für Innengewindeankerstangen

| Größe Innengewindeankerstange | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ -M16 | ABZ -M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Innendurchmesser der Hülse | $d_2$ | [mm] | 6 | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 |
| Außendurchmesser der Hülse [1)] | $d = d_{nom}$ | [mm] | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 |
| Bohrernenndurchmesser | $d_0$ | [mm] | 12 | 14 | 18 | 22 | 28 | 35 |
| Effektive Verankerungstiefe | $h_{ef,min}$ | [mm] | 60 | 70 | 80 | 90 | 96 | 120 |
| | $h_{ef,max}$ | [mm] | 200 | 240 | 320 | 400 | 480 | 600 |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil | $d_f \leq$ | [mm] | 7 | 9 | 12 | 14 | 18 | 22 |
| Maximales Montagedrehmoment | max $T_{inst}$ | [Nm] | 10 | 10 | 20 | 40 | 60 | 100 |
| Einschraublänge min/max | $l_{IG}$ | [mm] | 8/20 | 8/20 | 10/25 | 12/30 | 16/32 | 20/40 |
| Mindestbauteildicke | $h_{min}$ | [mm] | $h_{ef}$ + 30 mm ≥ 100 mm | | $h_{ef} + 2d_0$ | | | |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min}$ | [mm] | 50 | 60 | 75 | 95 | 115 | 140 |
| Minimaler Randabstand | $c_{min}$ | [mm] | 40 | 45 | 50 | 60 | 65 | 80 |

[1)] Mit metrischem Gewinde gemäß EN 1993-1-8:2005+AC:2009

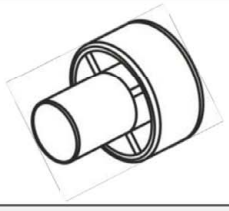
**Injektionssystem XWE für Beton**

**Verwendungszweck**
Montagekennwerte

**Anhang B 3**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle B4: Parameter für Reinigungs- und Installationszubehör



| Gewinde-stangen | Betonstahl | Innen-gewinde-hülse | $d_0$ Bohrer - Ø HD, HDB, CD, DD | $d_b$ Bürsten - Ø | | $d_{b,min}$ min. Bürsten - Ø | Verfüll-stutzen | Installationsrichtung und Anwendung von Verfüllstutzen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| [mm] | [mm] | [mm] | [mm] | | [mm] | [mm] | | ↓ | → | ↑ |
| M8 | 8 | | 10 | ACD10 | 11,5 | 10,5 | Kein Verfüllstutzen notwendig | | | |
| M10 | 8 / 10 | ABZ-M6 | 12 | ACD12 | 13,5 | 12,5 | | | | |
| M12 | 10 / 12 | ABZ -M8 | 14 | ACD14 | 15,5 | 14,5 | | | | |
| | 12 | | 16 | ACD16 | 17,5 | 16,5 | | | | |
| M16 | 14 | ABZ -M10 | 18 | ACD18 | 20,0 | 18,5 | ACE18 | $h_{ef}$ > 250 mm | $h_{ef}$ > 250 mm | all |
| | 16 | | 20 | ACD20 | 22,0 | 20,5 | ACE20 | | | |
| M20 | | ABZ -M12 | 22 | ACD22 | 24,0 | 22,5 | ACE22 | | | |
| | 20 | | 25 | ACD25 | 27,0 | 25,5 | ACE25 | | | |
| M24 | | ABZ -M16 | 28 | ACD28 | 30,0 | 28,5 | ACE28 | | | |
| M27 | 24 / 25 | | 30 | ACD30 | 31,8 | 30,5 | ACE30 | | | |
| | 24 / 25 | | 32 | ACD32 | 34,0 | 32,5 | ACE32 | | | |
| M30 | 28 | ABZ -M20 | 35 | ACD35 | 37,0 | 35,5 | ACE35 | | | |
| | 32 | | 40 | ACD40 | 43,5 | 40,5 | ACE40 | | | |

### Reinigungs- und Installationszubehör

**HDB – Hohlbohrersystem**

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

**Druckluftpistole**
(min 6 bar)

**Bürste ACD**

**Verfüllstutzen ACE**

**Bürstenverlängerung ACH**

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Verwendungszweck**
Reinigungs- und Installationszubehör

**Anhang B 4**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle B5: Verarbeitungs- und Aushärtezeiten**

| Temperatur im Verankerungsgrund | | | Maximale Verarbeitungszeit | Minimale Aushärtezeit [1] |
|---|---|---|---|---|
| T | | | $t_{work}$ | $t_{cure}$ |
| + 0 °C | bis | + 4 °C | 90 min | 144 h |
| + 5 °C | bis | + 9 °C | 80 min | 48 h |
| + 10 °C | bis | + 14 °C | 60 min | 28 h |
| + 15 °C | bis | + 19 °C | 40 min | 18 h |
| + 20 °C | bis | + 24 °C | 30 min | 12 h |
| + 25 °C | bis | + 34 °C | 12 min | 9 h |
| + 35 °C | bis | + 39 °C | 8 min | 6 h |
| + 40 °C | | | 8 min | 4 h |
| Kartuschentemperatur | | | +5°C to +40°C | |

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

**Injektionssystem XWE für Beton**

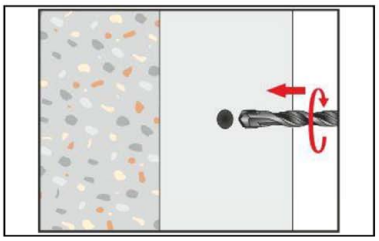
**Verwendungszweck**
Verarbeitungs- und Aushärtezeiten

**Anhang B 5**

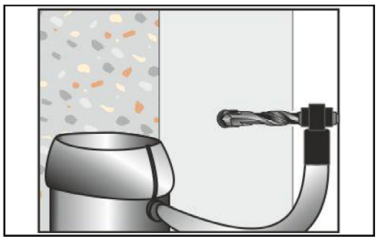
Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Setzanweisung

**Bohrloch erstellen (HD, HDB, CD)**

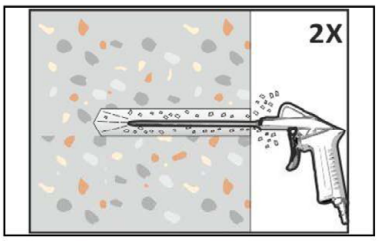


1a. **Hammerbohren (HD) / Druckluftbohren (CD)**
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 2.

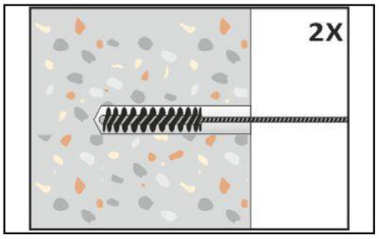


1b. **Hammerbohren mit Hohlbohrer (HDB) (siehe Anhang B 4)**
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen. Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3. Das Hohlbohrersystem entfernt den Staub und reinigt das Bohrloch.
Bei Fehlbohrungen ist das Bohrloch zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 3.
**Achtung! Vor der Reinigung im Bohrloch stehendes Wasser entfernen.**

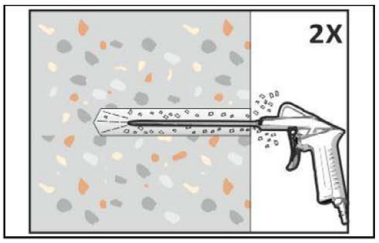
**Druckluft-Reinigung (CAC):**
Alle Durchmesser in gerissenem und ungerissenem Beton




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




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




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

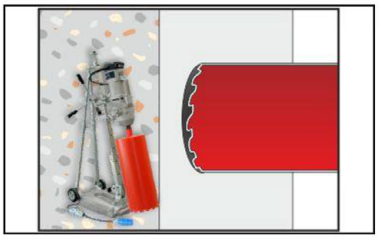
**Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.**

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang B 6** |
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

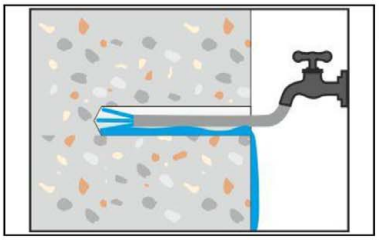
**Setzanweisung (Fortsetzung)**

**Bohrloch erstellen (DD)**

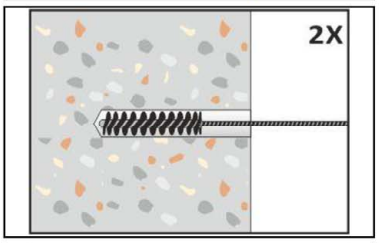


1a. Diamantbohren (DD)
Bohrloch für die erforderliche Verankerungstiefe erstellen.
Bohrerdurchmesser gemäß Tabelle B1, B2 oder B3.
Fehlbohrungen sind zu vermörteln.
Weiter mit Schritt 2.

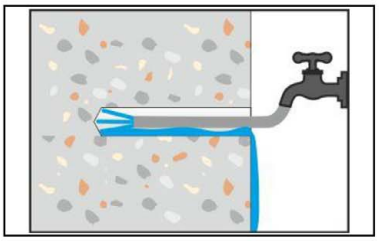
**Spülen/Druckluft- Reinigung (SPCAC):**
Alle Durchmesser in ungerissenem Beton



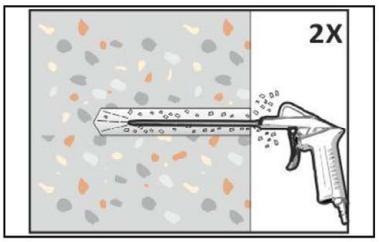
2a. Mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt .



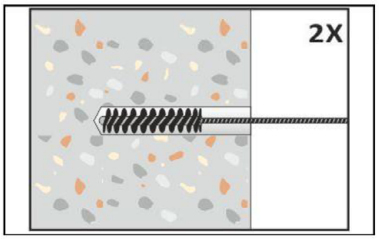

2b. Bohrloch mindestens 2x mit Bürste ACD gemäß Tabelle B4 drehend über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. verwenden) ausbürsten.



2c. Mit Wasser spülen bis klares Wasser herauskommt .



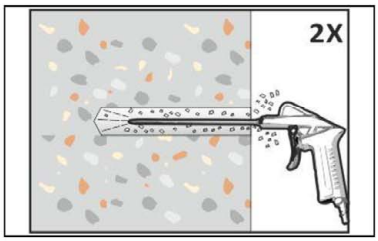

2d. Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.




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

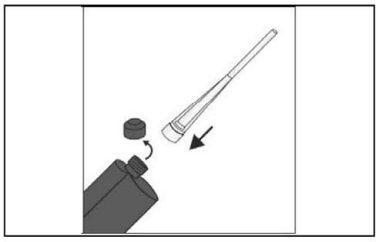
| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang B 7** |
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung (Fortsetzung) | |

**Setzanweisung (Fortsetzung)**

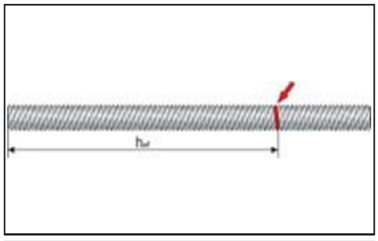



2f. Abschließend Bohrloch mindestens 2x mit Druckluft (min. 6 bar) (Anhang B 4) über die gesamte Verankerungstiefe (ggf. Verlängerung verwenden) ausblasen, bis die ausströmende Luft staubfrei ist.

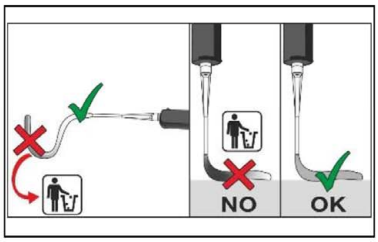
**Gereinigtes Bohrloch vor erneuter Verschmutzung schützen. Ggf. vor dem Injizieren des Mörtels die Reinigung wiederholen. Einfließendes Wasser darf nicht zur erneuten Verschmutzung des Bohrloches führen.**



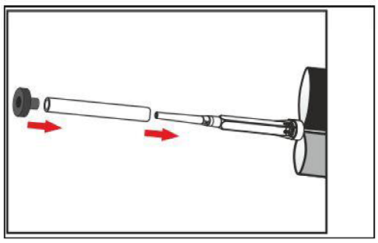
3. Statikmischer , aufschrauben und Kartusche in geeignetes Auspressgerät einlegen. Bei Arbeitsunterbrechungen, länger als die maximale Verarbeitungszeit $t_{work}$ (Anhang B 5) und bei neuen Kartuschen, neuen Statikmischer verwenden.



4. Verankerungstiefe auf der Ankerstange markieren.
Die Ankerstange muss frei von Schmutz-, Fett, Öl und anderen Fremdmaterialien sein.

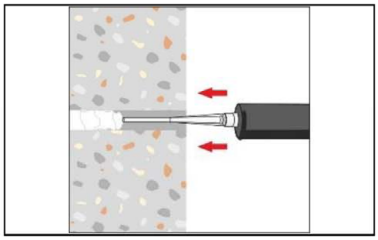



5. Nicht vollständig gemischter Mörtel ist nicht zur Befestigung geeignet.
Mörtel verwerfen, bis sich gleichmäßig graue oder rote Mischfarbe eingestellt hat (mindestens 3 volle Hübe)



6. Verfüllstutzen ACE und Mischerverlängerung ACF sind gem. Tabelle B4 für die folgenden Anwendungen zu verwenden:
- In horizontaler und vertikaler Richtung nach unten: Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm und Setztiefe $h_{ef} > 250$mm
- In vertikaler Richtung nach oben: Bohrer-Ø $d_0 \geq 18$ mm

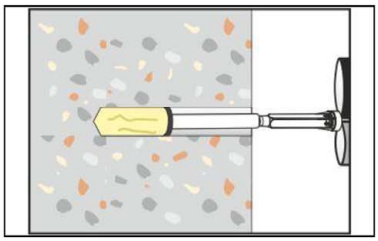
Mischer, Mischerverlängerung und Verfüllstutzen vor dem Injizieren zusammenstecken



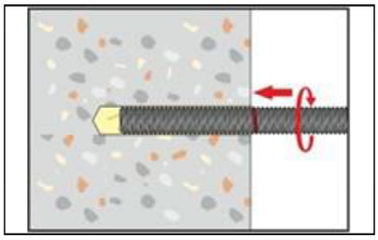
7a. **Injizieren ohne Verfüllstutzen ACE:**
Bohrloch vom Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) her ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.
Langsames Zurückziehen des Statikmischers vermindert die Bildung von Lufteinschlüssen.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten twork (Anhang B 5) beachten.

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang B 8** |
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung (Fortsetzung) | |

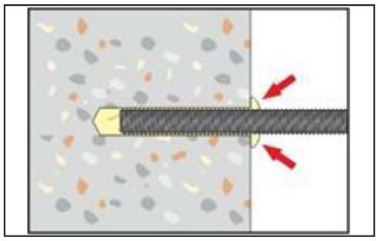
**Setzanweisung (Fortsetzung)**



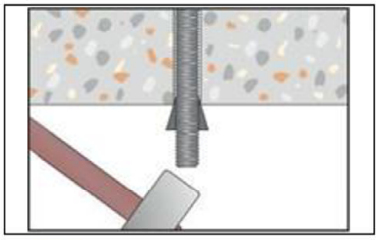
7b. **Injizieren mit Verfüllstutzen ACE:**
Verfüllstutzen bis zum Bohrlochgrund (ggf. Mischerverlängerung verwenden) einführen. Bohrloch ca. zu 2/3 mit Mörtel befüllen.
Während des Initiierens wird der Verfüllstutzen durch den Staudruck des Mörtels aus dem Bohrloch gedrückt.
Temperaturabhängige Verarbeitungszeiten $t_{work}$ (Anhang B 5) beachten.



8. Ankerstange mit leichten Drehbewegungen bis zur Markierung einführen.

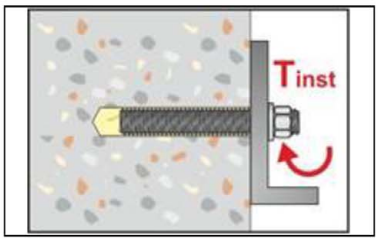


9. Ringspalt zwischen Ankerstange und Verankerungsgrund muss vollständig mit Mörtel gefüllt sein. Bei Durchsteckmontage muss auch der Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel verfüllt sein. Andernfalls Anwendung vor Erreichen der maximalen Verarbeitungszeit $t_{work}$ ab Schritt 7 wiederholen.



10. Bei Anwendungen in vertikaler Richtung nach oben ist die Ankerstange zu fixieren (z.B. mit Holzkeilen)

11. Temperaturabhängige Aushärtezeit $t_{cure}$ (Anhang B 5) muss eingehalten werden. Anker während der Aushärtezeit nicht bewegen oder belasten .




12. Anbauteil mit kalibriertem Drehmomentschlüssel montieren. Maximales Montagedrehmoment (Tabelle B1 oder B3) beachten.
Bei statischer Vorgabe (z.B. Erdbeben), Ringspalt im Anbauteil mit Mörtel (Anlage A 2) verfüllen. Dazu Unterlegscheibe durch Verfüllscheibe ACG ersetzen und Mischerreduzierung ACF verwenden

| | |
|---|---|
| **Injektionssystem XWE für Beton** | **Anhang B 9** |
| **Verwendungszweck**<br>Setzanweisung (Fortsetzung) | |

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C1: Charakteristische Werte der Stahlzugtragfähigkeit und Stahlquertragfähigkeit von Gewindestangen

| Gewindestange | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Spannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 36,6 | 58 | 84,3 | 157 | 245 | 353 | 459 | 561 |
| **Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahlversagen [1)]** | | | | | | | | | | | |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 15 (13) | 23 (21) | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 18 (17) | 29 (27) | 42 | 78 | 122 | 176 | 230 | 280 |
| Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 29 (27) | 46 (43) | 67 | 125 | 196 | 282 | 368 | 449 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 18 | 29 | 42 | 79 | 123 | 177 | 230 | 281 |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 26 | 41 | 59 | 110 | 171 | 247 | -[3)] | -[3)] |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80 | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 29 | 46 | 67 | 126 | 196 | 282 | -[3)] | -[3)] |
| **Charakteristische Zugtragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert [2)]** | | | | | | | | | | | |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 2,0 | | | | | | | |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,5 | | | | | | | |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 2,86 | | | | | | | |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,87 | | | | | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,6 | | | | | | | |
| **Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahlversagen [1)]** | | | | | | | | | | | |
| Ohne Hebelarm | Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 9 (8) | 14 (13) | 20 | 38 | 59 | 85 | 110 | 135 |
| Ohne Hebelarm | Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 11 (10) | 17 (16) | 25 | 47 | 74 | 106 | 138 | 168 |
| Ohne Hebelarm | Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 15 (13) | 23 (21) | 34 | 63 | 98 | 141 | 184 | 224 |
| Ohne Hebelarm | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 9 | 15 | 21 | 39 | 61 | 88 | 115 | 140 |
| Ohne Hebelarm | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 13 | 20 | 30 | 55 | 86 | 124 | -[3)] | -[3)] |
| Ohne Hebelarm | Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 15 | 23 | 34 | 63 | 98 | 141 | -[3)] | -[3)] |
| Mit Hebelarm | Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 4.8 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 15 (13) | 30 (27) | 52 | 133 | 260 | 449 | 666 | 900 |
| Mit Hebelarm | Stahl, Festigkeitsklasse 5.6 und 5.8 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 19 (16) | 37 (33) | 65 | 166 | 324 | 560 | 833 | 1123 |
| Mit Hebelarm | Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 30 (26) | 60 (53) | 105 | 266 | 519 | 896 | 1333 | 1797 |
| Mit Hebelarm | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 19 | 37 | 66 | 167 | 325 | 561 | 832 | 1125 |
| Mit Hebelarm | Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 26 | 52 | 92 | 232 | 454 | 784 | -[3)] | -[3)] |
| Mit Hebelarm | Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 30 | 59 | 105 | 266 | 519 | 896 | -[3)] | -[3)] |
| **Charakteristische Quertragfähigkeit, Teilsicherheitsbeiwert [2)]** | | | | | | | | | | | |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.6 und 5.6 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,67 | | | | | | | |
| Stahl, Festigkeitsklasse 4.8, 5.8 und 8.8 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,25 | | | | | | | |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 50 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 2,38 | | | | | | | |
| Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, Klasse 70 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,56 | | | | | | | |
| Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 80 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,33 | | | | | | | |

[1)] Werte sind nur gültig für den hier angegebenen Spannungsquerschnitt As. Die Werte in Klammern gelten für unterdimensionierte Gewindestange mit geringerem Spannungsquerschnitt As für feuerverzinkte Gewindestangen gemäß EN ISO 10684:2004+AC:2009.

[2)] Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

[3)] Dübelvariante nicht in ETA enthalten

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Characteristic values for steel tension resistance and steel shear resistance of threaded rods

**Anhang C 1**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C2: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer 50 und 100 Jahren**

| **Dübel** | | | | Alle Dübelarten und -größen |
|---|---|---|---|---|
| **Betonausbruch** | | | | |
| ungerissener Beton | | $k_{ucr,N}$ | [-] | 11,0 |
| gerissener Beton | | $k_{cr,N}$ | [-] | 7,7 |
| Randabstand | | $c_{cr,N}$ | [mm] | 1,5 $h_{ef}$ |
| Achsabstand | | $s_{cr,N}$ | [mm] | 2 $c_{cr,N}$ |
| **Spalten** | | | | |
| Randabstand | $h/h_{ef} \geq 2{,}0$ | $c_{cr,sp}$ | [mm] | 1,0 $h_{ef}$ |
| | $2{,}0 > h/h_{ef} > 1{,}3$ | | | $2 \cdot h_{ef}\left(2{,}5 - \frac{h}{h_{ef}}\right)$ |
| | $h/h_{ef} \leq 1{,}3$ | | | 2,4 $h_{ef}$ |
| Achsabstand | | $s_{cr,sp}$ | [mm] | 2 $c_{cr,sp}$ |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer 50 und 100 Jahren

**Anhang C 2**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

| Gewindestange | | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 15 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 17 | 16 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| | I: 40°C/24°C | wassergefülltes Bohrloch | | | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm²] | 7,0 | 7,0 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,80 | | | | | | | |
| | II: 72°C/50°C | | | | 0,68 | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,1}$ | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | | $\tau_{Rk,ucr}$ = | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| | | | $\tau_{Rk,cr}$ = | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | | | | 1,2 | | | | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 3**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C4: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

| Gewindestange | | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 20 | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 | 16 | 16 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 15 | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | Trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 17 | 16 | 16 | 16 | 15 | 14 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| | I: 40°C/24°C | wassergefülltes Bohrloch | | | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr,100}$ | [N/mm²] | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,80 | | | | | | | |
| | II: 72°C/50°C | | | | 0,68 | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,1}$ | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | | $\tau_{Rk,ucr,100}$ = | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| | | | $\tau_{Rk,cr,100}$ = | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton(HD; HDB, CD) | | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | | | | 1,2 | | | | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 4**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C5: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

| Gewindestange | | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 12 | 12 | 11 | 10 | 9,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus}$ im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,77 | | | | | | | |
| | II: 72°C/50°C | | | | 0,72 | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,2}$ | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | | $\tau_{Rk,ucr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton(DD) | | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (DD) | | | | | 1,2 | | | 1,4 | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 5**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C6: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

| Gewindestange | | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 15 | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 11 | 11 | 10 | 10 | 9,5 | 9,0 | 8,5 | 8,5 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,73 | | | | | | | |
| | II: 72°C/50°C | | | | 0,70 | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,2}$ | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | | $\tau_{Rk,ucr,100} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton(DD) | | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (DD) | | | | | 1,2 | | | 1,4 | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 6**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C7: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

| Gewindestange | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen ohne Hebelarm** | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 4.6, 4.8, 5.6 und 5.8 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | $0{,}6 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A2, A4 und HCR, alle Festigkeitsklassen | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | $0{,}5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| Ductility factor | $k_7$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| **Stahlversagen mit Hebelarm** | | | | | | | | | | |
| Charakteristisches Biegemoment | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | $1{,}2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ (oder siehe Tabelle C1) | | | | | | | |
| Elastisches Widerstandsmoment | $W_{el}$ | [mm³] | 31 | 62 | 109 | 277 | 541 | 935 | 1387 | 1874 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite** | | | | | | | | | | |
| Faktor | $k_8$ | [-] | 2,0 | | | | | | | |
| Montagebeiwert | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| **Betonkantenbruch** | | | | | | | | | | |
| Effektive Dübellänge | $l_f$ | [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ | | | | | | $\min(h_{ef}; 300mm)$ | |
| Außendurchmesser des Dübels | $d_{nom}$ | [mm] | 8 | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 27 | 30 |
| Montagebeiwert | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 7**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C8: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren

| Innengewindeankerstange | | | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen**[1] | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse | | 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 10 | 17 | 29 | 42 | 76 | 123 |
| | | 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 16 | 27 | 46 | 67 | 121 | 196 |
| Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8 | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,5 | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70[2] | | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 14 | 26 | 41 | 59 | 110 | 124 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,87 | | | | | 2,86 |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 16 | 16 | 16 | 15 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| | I: 40°C/24°C | wassergefülltes Bohrloch | | | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm²] | 7,0 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,80 | | | | | |
| | II: 72°C/50°C | | | | 0,68 | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,1}$ | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | | $\tau_{Rk,ucr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$ | | | | | |
| | | | $\tau_{Rk,cr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | | | | 1,2 | | | | | |

[1] Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

[2] Für ABZ-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Innengewindeankerstange)

**Anhang C 8**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C9: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

| Innengewindeankerstange | | | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen**[1] | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse | | 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 10 | 17 | 29 | 42 | 76 | 123 |
| | | 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 16 | 27 | 46 | 67 | 121 | 196 |
| Teilsicherheitsbeiwert 5.8 und 8.8 | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,5 | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Klasse 70[2] | | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 14 | 26 | 41 | 59 | 110 | 124 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,87 | | | | | 2,86 |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 20 | 19 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 15 | 15 | 14 | 13 | 13 | 12 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 16 | 16 | 16 | 15 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| | I: 40°C/24°C | wassergefülltes Bohrloch | | | 16 | 16 | 15 | 15 | 14 | 13 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 14 | 14 | 13 | 13 | 12 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr,100}$ | [N/mm²] | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| | II: 72°C/50°C | | | | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | |
| Temp.-Bereich | I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,80 | | | | | |
| | II: 72°C/50°C | | | | 0,68 | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,1}$ | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | | $\tau_{Rk,ucr,100}$ = | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$ | | | | | |
| | | | $\tau_{Rk,cr,100}$ = | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$ | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | | | | 1,2 | | | | | |

[1] Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

[2] Für ABZ-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

**Anhang C 9**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C10: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

| Innengewindeankerstange | | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** [1] | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Steel, strength class | 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 10 | 17 | 29 | 42 | 76 | 123 |
| | 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 16 | 27 | 46 | 67 | 121 | 196 |
| Teilsicherheitsbeiwert, strength class 5.8 and 8.8 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,5 | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stainless Steel A4 and HCR, Strength class 70 [2] | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 14 | 26 | 41 | 59 | 110 | 124 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,87 | | | | | 2,86 |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 12 | 11 | 10 | 9,5 | 9,5 | 9,0 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus}$ im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,77 | | | | | |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,72 | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,2}$ | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,ucr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$ | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Spalten failure** | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton(DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | 1,4 | | | |

[1] Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

[2] Für ABZ-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Innengewindeankerstange)

**Anhang C 10**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C11: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

| Innengewindeankerstange | | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** [1] | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Steel, strength class | 5.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 10 | 17 | 29 | 42 | 76 | 123 |
| | 8.8 | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 16 | 27 | 46 | 67 | 121 | 196 |
| Teilsicherheitsbeiwert, strength class 5.8 and 8.8 | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,5 | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit, Stainless Steel A4 and HCR, Strength class 70[2] | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | 14 | 26 | 41 | 59 | 110 | 124 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,87 | | | | | 2,86 |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 14 | 14 | 13 | 12 | 12 | 11 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 11 | 10 | 10 | 9,5 | 9,0 | 8,5 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,73 | | | | | |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,70 | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,2}$ | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,ucr,100} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$ | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Spalten failure** | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton(DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | 1,4 | | | |

[1] Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

[2] Für ABZ-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

**Anhang C 11**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C12: Tabelle C12: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

| Innengewindeankerstange | | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen ohne Hebelarm** [1] | | | | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, Stahl, Festigkeitsklasse | 5.8 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 5 | 9 | 15 | 21 | 38 | 61 |
| | 8.8 | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 8 | 14 | 23 | 34 | 60 | 98 |
| Teilsicherheitsbeiwert, 5.8 und 8.8 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,25 | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70[2] | | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | 7 | 13 | 20 | 30 | 55 | 40 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,56 | | | | | 2,38 |
| Duktilitätsfaktor | | $k_7$ | [-] | 1,0 | | | | | |
| **Stahlversagen mit Hebelarm** [1] | | | | | | | | | |
| Charakteristisches Biegemoment, Stahl, Festigkeitsklasse | 5.8 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 8 | 19 | 37 | 66 | 167 | 325 |
| | 8.8 | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 12 | 30 | 60 | 105 | 267 | 519 |
| Teilsicherheitsbeiwert, 5.8 und 8.8 | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,25 | | | | | |
| Charakteristisches Biegemoment, nicht-rostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse 70[2] | | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | 11 | 26 | 52 | 92 | 233 | 456 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,56 | | | | | 2,38 |
| **Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite** | | | | | | | | | |
| Faktor | | $k_8$ | [-] | 2,0 | | | | | |
| Montagebeiwert | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | |
| **Betonkantenbruch** | | | | | | | | | |
| Effektive Dübellänge | | $l_f$ | [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ | | | | | $\min(h_{ef}; 300mm)$ |
| Außendurchmesser des Dübels | | $d_{nom}$ | [mm] | 10 | 12 | 16 | 20 | 24 | 30 |
| Montagebeiwert | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | |

[1] Befestigungsschrauben oder Gewindestangen (inkl. Scheibe und Mutter) müssen mindestens der gewählten Festigkeitsklasse der Innengewindeankerstangen entsprechen. Die charakteristischen Tragfähigkeiten für Stahlversagen der angegebenen Festigkeitsklasse gelten für die Innengewindeankerstange und die zugehörigen Befestigungsmittel.

[2] Für ABZ-M20 Festigkeitsklasse 50 gültig

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

**Anhang C 12**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C13: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

| **Betonstahl** | | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ [1)] | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 [2)] | | | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | | | | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | | | | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | wassergefülltes Bohrloch | | | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | | | | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr}$ | [N/mm²] | 7,0 | 7,0 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | | | | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,80 | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | | | | 0,68 | | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,1}$ | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,ucr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| | | $\tau_{Rk,cr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | | | 1,2 | | | | | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 13**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C14: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

| **Betonstahl** | | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 2) | | | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD) und in druckluftgebohrten Löchern (CD) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 14 | 14 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 12 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr,100}$ | [N/mm²] | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,cr,100}$ | [N/mm²] | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,80 | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,68 | | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,1}$ | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,ucr,100} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| | | $\tau_{Rk,cr,100} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,cr,100,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 14**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C15: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

| **Betonstahl** | | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 2) | | | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr}$ | [N/mm²] | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9,5 | 9,5 | 9,5 | 9,0 | 9,0 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus}$ im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,77 | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus}$ | [-] | 0,72 | | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,2}$ | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,ucr} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton(DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | 1,4 | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 15**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C16: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

| Reinforcing bar | | | | Ø 8 | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 24 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s}$ | [kN] | $A_s \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 2) | | | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 14 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,ucr,100}$ | [N/mm²] | 11 | 10 | 10 | 10 | 9,5 | 9,0 | 9,0 | 9,0 | 8,5 | 8,5 |
| Reduktionsfaktor $\psi^0_{sus,100}$ im ungerissenen Beton C20/25 in diamantgebohrten Löchern (DD) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,73 | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\psi^0_{sus,100}$ | [-] | 0,70 | | | | | | | | | |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | $(f_{ck} / 20)^{0,2}$ | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,ucr,100} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,ucr,100,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| **Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Spalten** | | | | | | | | | | | | | |
| Relevante Parameter | | | | siehe Tabelle C2 | | | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (DD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | 1,4 | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 16**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C17: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

| **Betonstahl** | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen ohne Hebelarm** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit | $V^0_{Rk,s}$ | [kN] | $0{,}5 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,5 2) | | | | | | | | | |
| Duktilitätsfaktor | $k_7$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| **Stahlversagen mit Hebelarm** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Biegemoment | $M^0_{Rk,s}$ | [Nm] | $1{,}2 \cdot W_{el} \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Elastisches Widerstandsmoment | $W_{el}$ | [mm³] | 50 | 98 | 170 | 269 | 402 | 785 | 1357 | 1534 | 2155 | 3217 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,5 2) | | | | | | | | | |
| **Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite** | | | | | | | | | | | | |
| Faktor | $k_8$ | [-] | 2,0 | | | | | | | | | |
| Montagebeiwert | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| **Betonkantenbruch** | | | | | | | | | | | | |
| Effektive Dübellänge | $l_f$ | [mm] | $\min(h_{ef}; 12 \cdot d_{nom})$ | | | | | | | $\min(h_{ef}; 300mm)$ | | |
| Außendurchmesser des Dübels | $d_{nom}$ | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 24 | 25 | 28 | 32 |
| Montagebeiwert | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 17**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C18: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

| Gewindestange | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,028 | 0,029 | 0,030 | 0,033 | 0,035 | 0,038 | 0,039 | 0,041 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,028 | 0,029 | 0,030 | 0,033 | 0,035 | 0,038 | 0,039 | 0,041 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,038 | 0,039 | 0,040 | 0,044 | 0,047 | 0,051 | 0,052 | 0,055 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,047 | 0,049 | 0,051 | 0,055 | 0,059 | 0,064 | 0,067 | 0,070 |
| **Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,069 | 0,071 | 0,072 | 0,074 | 0,076 | 0,079 | 0,081 | 0,082 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,100 | 0,115 | 0,122 | 0,128 | 0,135 | 0,142 | 0,155 | 0,171 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,092 | 0,095 | 0,096 | 0,099 | 0,102 | 0,106 | 0,109 | 0,110 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,134 | 0,154 | 0,163 | 0,172 | 0,181 | 0,189 | 0,207 | 0,229 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; $\tau$: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$;

**Tabelle C19: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] in diamantgebohrten Löchern (DD)**

| Gewindestange | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren** | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,018 | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,022 | 0,023 | 0,024 | 0,025 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,018 | 0,018 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,052 | 0,053 | 0,055 | 0,058 | 0,062 | 0,065 | 0,068 | 0,070 |
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren** | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,011 | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,015 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,020 | 0,021 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | 0,025 | 0,026 | 0,027 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,018 | 0,018 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,038 | 0,039 | 0,040 | 0,043 | 0,045 | 0,047 | 0,049 | 0,051 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; $\tau$: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$;

**Tabelle C20: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] für alle Bohrmethoden**

| Gewindestange | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | | | |
| Alle Temperaturbereiche | $\delta_{V0}$-Faktor | [mm/kN] | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| | $\delta_{V\infty}$-Faktor | [mm/kN] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$; V: einwirkende Querlast

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Displacements under static and quasi-static action
for a working life of 50 and 100 years (threaded rod)

**Anhang C 18**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C21: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

| Innengewindeankerstange | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,029 | 0,030 | 0,033 | 0,035 | 0,038 | 0,041 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,029 | 0,030 | 0,033 | 0,035 | 0,038 | 0,041 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,039 | 0,040 | 0,044 | 0,047 | 0,051 | 0,055 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,049 | 0,051 | 0,055 | 0,059 | 0,064 | 0,070 |
| **Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,071 | 0,072 | 0,074 | 0,076 | 0,079 | 0,082 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,115 | 0,122 | 0,128 | 0,135 | 0,142 | 0,171 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,095 | 0,096 | 0,099 | 0,102 | 0,106 | 0,110 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,154 | 0,163 | 0,172 | 0,181 | 0,189 | 0,229 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; $\tau$: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$;

**Tabelle C22: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] für alle Bohrmethoden**

| Innengewindeankerstange | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren** | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,019 | 0,019 | 0,020 | 0,022 | 0,023 | 0,025 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,018 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,053 | 0,055 | 0,058 | 0,062 | 0,065 | 0,070 |
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren** | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,012 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,014 | 0,015 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,021 | 0,021 | 0,023 | 0,024 | 0,025 | 0,027 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,014 | 0,014 | 0,015 | 0,016 | 0,016 | 0,018 |
| | $\delta_{N\infty}$-Faktor | [mm/(N/mm²)] | 0,039 | 0,040 | 0,043 | 0,045 | 0,047 | 0,051 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; $\tau$: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$;

**Tabelle C23: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] für alle Bohrmethoden**

| Innengewindeankerstange | | | ABZ-M6 | ABZ-M8 | ABZ-M10 | ABZ-M12 | ABZ-M16 | ABZ-M20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | |
| Alle Temperaturbereiche | $\delta_{V0}$-Faktor | [mm/kN] | 0,07 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |
| | $\delta_{V\infty}$-Faktor | [mm/kN] | 0,10 | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$; V: einwirkende Querlast

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Innengewindeankerstange)

**Anhang C 19**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C24: Verschiebung unter Zugbeanspruchung[1)] in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB)**

| Betonstahl | | | Ø 8 | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 24 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,028 | 0,029 | 0,030 | 0,031 | 0,033 | 0,035 | 0,038 | 0,038 | 0,040 | 0,043 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,028 | 0,029 | 0,030 | 0,031 | 0,033 | 0,035 | 0,038 | 0,038 | 0,040 | 0,043 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,038 | 0,039 | 0,040 | 0,042 | 0,044 | 0,047 | 0,051 | 0,051 | 0,054 | 0,058 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,047 | 0,049 | 0,051 | 0,053 | 0,055 | 0,059 | 0,065 | 0,065 | 0,068 | 0,072 |
| **Gerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,069 | 0,071 | 0,072 | 0,073 | 0,074 | 0,076 | 0,079 | 0,079 | 0,081 | 0,084 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,115 | 0,122 | 0,128 | 0,135 | 0,142 | 0,155 | 0,171 | 0,171 | 0,181 | 0,194 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,092 | 0,095 | 0,096 | 0,098 | 0,099 | 0,102 | 0,106 | 0,106 | 0,109 | 0,113 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,154 | 0,163 | 0,172 | 0,181 | 0,189 | 0,207 | 0,229 | 0,229 | 0,242 | 0,260 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; $\tau$: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$;

**Tabelle C25: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] für alle Bohrmethoden**

| Betonstahl | | | Ø 8 | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 24 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren** | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,01 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,015 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,018 | 0,018 | 0,019 | 0,020 | 0,021 | 0,024 | 0,027 | 0,027 | 0,028 | 0,031 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,009 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,018 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,048 | 0,051 | 0,054 | 0,058 | 0,061 | 0,068 | 0,076 | 0,076 | 0,081 | 0,088 |
| **Ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren** | | | | | | | | | | | | |
| Temperaturbereich I: 40°C/24°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,008 | 0,009 | 0,009 | 0,010 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,013 | 0,014 | 0,015 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,018 | 0,020 | 0,021 | 0,022 | 0,024 | 0,026 | 0,029 | 0,029 | 0,031 | 0,034 |
| Temperaturbereich II: 72°C/50°C | $\delta_{N0}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,009 | 0,011 | 0,011 | 0,012 | 0,013 | 0,014 | 0,015 | 0,015 | 0,016 | 0,018 |
| | $\delta_{N\infty}$-factor | [mm/(N/mm²)] | 0,035 | 0,037 | 0,040 | 0,042 | 0,045 | 0,049 | 0,055 | 0,055 | 0,059 | 0,064 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{N0} = \delta_{N0}\text{-Faktor} \cdot \tau$; $\tau$: einwirkende Verbundspannung unter Zugbelastung

$\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty}\text{-Faktor} \cdot \tau$;

**Tabelle C26: Verschiebung unter Querbeanspruchung[1)] für alle Bohrmethoden**

| Betonstahl | | | Ø 8 | Ø 10 | Ø 12 | Ø 14 | Ø 16 | Ø 20 | Ø 24 | Ø 25 | Ø 28 | Ø 32 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gerissener und ungerissener Beton unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | | | | | | | |
| Alle Temperaturbereiche | $\delta_{V0}$- Faktor | [mm/kN] | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 | 0,04 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 |
| | $\delta_{V\infty}$- Faktor | [mm/kN] | 0,09 | 0,08 | 0,08 | 0,06 | 0,06 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,04 | 0,04 |

1) Berechnung der Verschiebung

$\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$; V: einwirkende Querlast

$\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}\text{-Faktor} \cdot V$;

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 20**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C27: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

| Gewindestange | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$ | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 7,0 | 7,0 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,eq,C1} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 21**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C28: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren**

| Gewindestange | | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$ | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,eq,C1} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$ | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | | | | |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 22**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C29: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

| Gewindestange | | | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit (Leistungskategorie C1) | $V_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $0{,}70 \cdot V^0_{Rk,s}$ | | | | | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | | | | | |
| **Faktor für Ringspalt** | $\alpha_{gap}$ | [-] | 0,5 (1,0)[1)] | | | | | | | |

[1)] Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen.

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

**Anhang C 23**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C30: Tabelle C30: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren**

| **Betonstahl** | | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $1{,}0 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ [1)] | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 [2)] | | | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 7,0 | 7,0 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 | 8,5 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 | 7,0 |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,eq,C1} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 24**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

## Tabelle C31: Tabelle C31: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren

| **Betonstahl** | | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit | | $N_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $1{,}0 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | 1,4 2) | | | | | | | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 6,5 | 6,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C1}$ | [N/mm²] | 5,5 | 5,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 | 6,5 |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,eq,C1} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C1,(C20/25)}$ | | | | | | | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | | | | | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | | | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 25**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C32: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

| **Betonstahl** | | | **Ø 8** | **Ø 10** | **Ø 12** | **Ø 14** | **Ø 16** | **Ø 20** | **Ø 24** | **Ø 25** | **Ø 28** | **Ø 32** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | | | | | | |
| Charakteristische Quertragfähigkeit Leistungskategorie C1 | $V_{Rk,s,eq,C1}$ | [kN] | $0{,}35 \cdot A_s \cdot f_{uk}$ 1) | | | | | | | | | |
| Stahlspannungsquerschnitt | $A_s$ | [mm²] | 50 | 79 | 113 | 154 | 201 | 314 | 452 | 491 | 616 | 804 |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | 1,5 2) | | | | | | | | | |
| **Faktor für Ringspalt** | $\alpha_{gap}$ | [-] | 0,5 (1,0) 3) | | | | | | | | | |

1) $f_{uk}$ ist den Spezifikationen des Betonstahls zu entnehmen
2) Sofern andere nationalen Regelungen fehlen
3) Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen dem Betonstahl und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wir empfohlen.

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C1) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Betonstahl)

**Anhang C 26**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C33: Tabelle C33: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

| Gewindestange | | | | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥70 | | $N_{Rk,s,eq,C2}$ | [kN] | $1{,}0 \cdot N_{Rk,s}$ | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | | $\gamma_{Ms,N}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | |
| **Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch** | | | | | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 in hammergebohrten Löchern (HD), in druckluftgebohrten Löchern (CD) und in hammergebohrten Löchern mit Hohlbohrer (HDB) | | | | | | | |
| Temperatur-bereich I: 40°C/24°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C2}$ | [N/mm²] | 5,8 | 4,8 | 5,0 | 5,1 |
| Temperatur-bereich II: 72°C/50°C | trockener und feuchter Beton, sowie wassergefülltes Bohrloch | $\tau_{Rk,eq,C2}$ | [N/mm²] | 5,0 | 4,1 | 4,3 | 4,4 |
| Erhöhungsfaktor für Beton | | $\psi_c$ | [-] | 1,0 | | | |
| Charakteristische Verbundtragfähigkeit in Abhängigkeit von der Betonfestigkeitsklasse | | $\tau_{Rk,eq,C2} =$ | | $\psi_c \cdot \tau_{Rk,eq,C2,(C20/25)}$ | | | |
| **Montagebeiwert** | | | | | | | |
| für trockenen und feuchten Beton (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,0 | | | |
| für wassergefülltes Bohrloch (HD; HDB, CD) | | $\gamma_{inst}$ | [-] | 1,2 | | | |

**Tabelle C34: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren**

| Gewindestange | | | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Stahlversagen** | | | | | | |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit Stahl, Festigkeitsklasse 8.8 Nichtrostender Stahl A4 und HCR, Festigkeitsklasse ≥70 | $V_{Rk,s,eq,C2}$ | [kN] | $0{,}70 \cdot V^0_{Rk,s}$ | | | |
| Teilsicherheitsbeiwert | $\gamma_{Ms,V}$ | [-] | siehe Tabelle C1 | | | |
| **Faktor für Ringspalt** | $\alpha_{gap}$ | [-] | 0,5 (1,0)[1)] | | | |

1) Wert in der Klammer ist für gefüllte Ringspalte zwischen der Gewindestange und dem Durchgangsloch im Anbauteil gültig. Die Verwendung einer Verfüllscheibe gemäß Anhang A 3 wird empfohlen

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren

**Anhang C 27**

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

**Tabelle C35: Verschiebung unter Zugbeanspruchung (Gewindestange)**

| Gewindestange | | | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | |
| Alle Temperaturbereiche | $\delta_{N,eq,C2(DLS)}$ | [mm] | 0,21 | 0,24 | 0,27 | 0,36 |
| | $\delta_{N,eq,C2(ULS)}$ | [mm] | 0,54 | 0,51 | 0,54 | 0,63 |

**Tabelle C36: Verschiebung unter Querbeanspruchung (Gewindestange)**

| Gewindestange | | | M12 | M16 | M20 | M24 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Gerissener und ungerissener Beton unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren** | | | | | | |
| Alle Temperaturbereiche | $\delta_{V,eq,C2(DLS)}$ | [mm] | 3,1 | 3,4 | 3,5 | 4,2 |
| | $\delta_{V,eq,C2(ULS)}$ | [mm] | 6,0 | 7,6 | 7,3 | 10,9 |

**Injektionssystem XWE für Beton**

**Leistungen**
Verschiebungen unter seismischer Einwirkung (Leistungskategorie C2) für eine Nutzungsdauer von 50 und 100 Jahren (Gewindestange)

**Anhang C 28**