



#### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### **Bautechnisches Prüfamt**

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



# **Europäische Technische Bewertung**

# ETA-02/0022 vom 19. August 2015

#### **Allgemeiner Teil**

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von Deutsches Institut für Bautechnik

Injektionsanker System UPM 44

Verbunddübel zur Verankerung im Beton

fischerwerke GmbH & Co. KG Otto-Hahn-Straße 15 79211 Denzlingen DEUTSCHLAND

fischerwerke

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 5: "Verbunddübel", April 2013,

verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, ausgestellt.



# Europäische Technische Bewertung ETA-02/0022

Seite 2 von 29 | 19. August 2015

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.



Europäische Technische Bewertung ETA-02/0022

Seite 3 von 29 | 19. August 2015

#### **Besonderer Teil**

#### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Das Injektionsanker System UPM 44 ist ein Verbunddübel, der aus einer Mörtelkartusche mit Injektionsmörtel UPM 44, UPM 44 Express und UPM 44 Relax und einem Stahlteil besteht. Das Stahlteil besteht aus

- einer Upat Ankerstange in den Größen M6 bis M30,
- einem Upat Innengewindeanker IST in den Größen M8 bis M20,
- einem Betonstahl in den Größen  $\phi = 8$  bis 28 mm oder
- einem Upat Bewehrungsanker in den Größen M12 bis M24.

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 dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen 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 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 Angabe der Methoden ihrer Bewertung

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

| Wesentliches Merkmal  | Leistung                  |  |  |
|---|---------------------------|--|--|
| Charakteristische Werte für Bemessung nach TR 029             | Siehe Anhang C 1 bis C 6  |  |  |
| Charakteristische Werte für Bemessung nach CEN/TS 1992-4:2009 | Siehe Anhang C 7 bis C 12 |  |  |
| Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung               | Siehe Anhang C 13 / C 14  |  |  |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung  |
|----------------------|---|
| Brandverhalten       | Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1 |
| Feuerwiderstand      | Keine Leistung bestimmt                           |

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

Bezüglich gefährlicher Stoffe können die Produkte im Geltungsbereich dieser Europäischen Technischen Bewertung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 zu erfüllen, müssen gegebenenfalls diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.





Europäische Technische Bewertung ETA-02/0022

Seite 4 von 29 | 19. August 2015

3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäisch technische Zulassung ETAG 001, April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

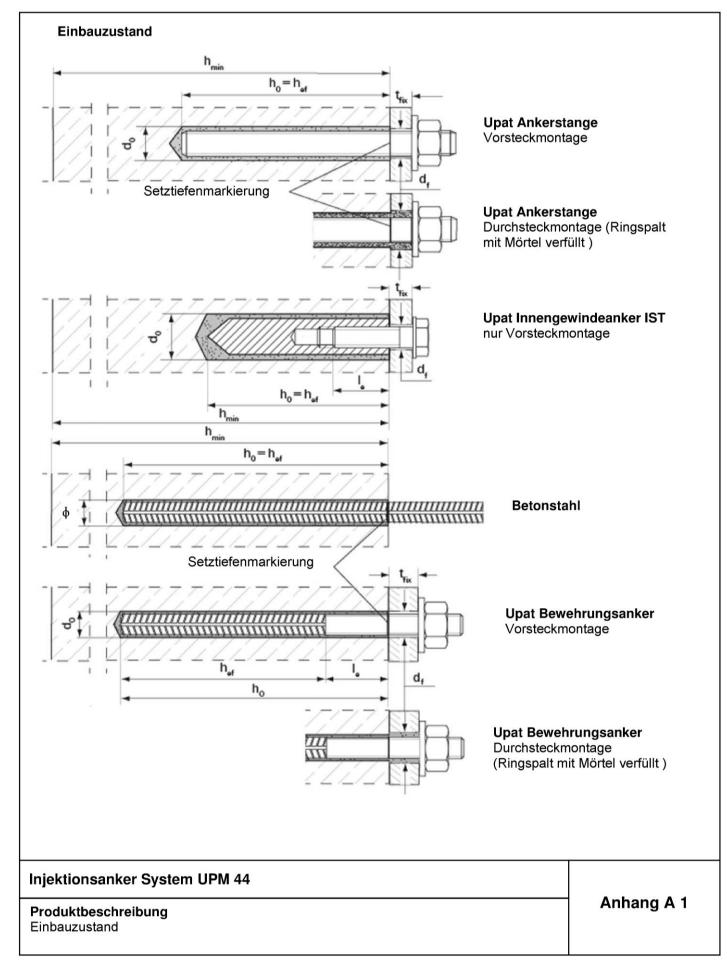
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. August 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

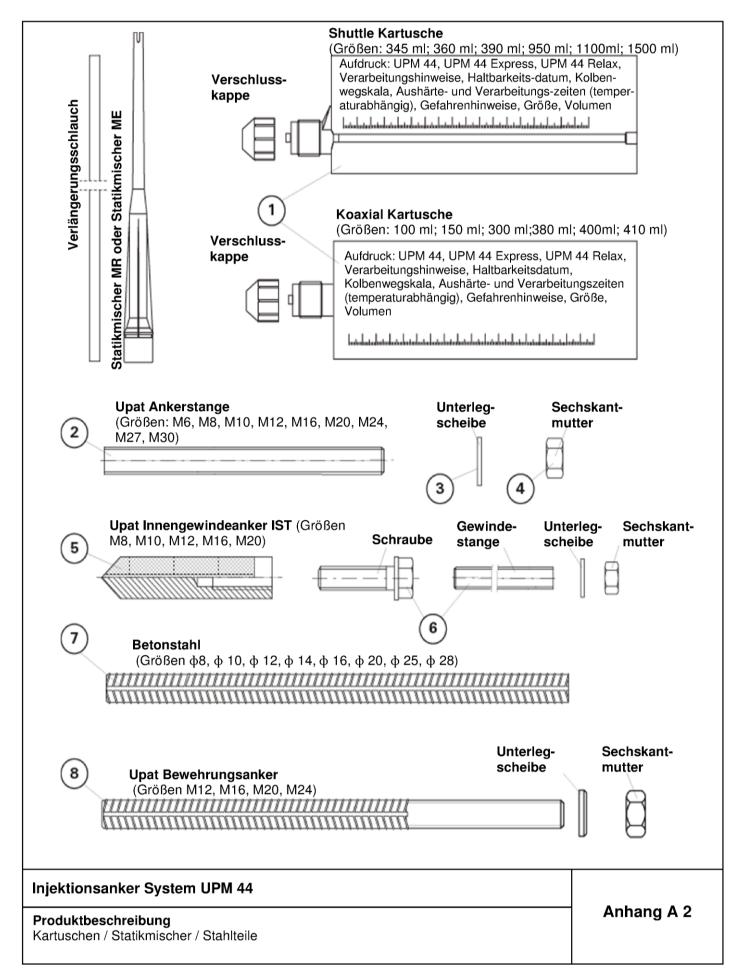
Andreas Schult i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:











| Teil | Bezeichnung   |  | Material   |  |  |  |  |  |  |
|------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1    | Mörtelkartusche   | Mörtel, Härter; Füllstoff  |  |  |  |  |  |  |  |
|      |   | Stahl, verzinkt  | Nichtrostender Stahl<br>A4   | Hochkorrosions-<br>beständiger Stahl C   |  |  |  |  |  |
| 2    | Ankerstange   | Festigkeitsklasse 5.8 oder 8.8; EN ISO 898-1: 2013 verzinkt $\geq$ 5 $\mu$ m, EN ISO 4042:1999 A2K oder feuerverzinkt EN ISO 10684:2004 $f_{uk} \leq$ 1000 N/mm <sup>2</sup> $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung    | Festigkeitsklasse 50, 70 oder 80 EN ISO 3506:2009 1.4401; 1.4404; 1.4578; 1.4571; 1.4439; 1.4362; 1.4062 EN 10088-1:2014 f <sub>uk</sub> ≤ 1000 N/mm² A <sub>5</sub> > 8% Bruchdehnung | Festigkeitsklasse 50 oder 80 EN ISO 3506:2009 oder Festigkeitsklasse 70 mit $f_{yk}$ = 560 N/mm <sup>2</sup> 1.4565; 1.4529 EN 10088-1:2014 $f_{uk} \le 1000$ N/mm <sup>2</sup> $A_5 > 8\%$ Bruchdehnung |  |  |  |  |  |
| 3    | Unterlegscheibe<br>ISO 7089:2000                          | verzinkt ≥ 5µm,<br>EN ISO 4042:1999 A2K<br>oder feuerverzinkt<br>EN ISO 10684:2004   | 1.4401; 1.4404;<br>1.4578;1.4571;<br>1.4439; 1.4362<br>EN 10088-1:2014   | 1.4565;1.4529<br>EN 10088-1:2014   |  |  |  |  |  |
| 4    | Sechskantmutter   | Festigkeitsklasse 5 oder 8;<br>EN ISO 898-2:2013<br>verzinkt ≥ 5µm,<br>ISO 4042:1999 A2K<br>oder feuerverzinkt<br>ISO 10684:2004   | Festigkeitsklasse 50,<br>70 oder 80<br>EN ISO 3506:2009<br>1.4401; 1.4404;<br>1.4578; 1.4571;<br>1.4439; 1.4362<br>EN 10088-1:2014   | Festigkeitsklasse 50, 70<br>oder 80<br>EN ISO 3506:2009<br>1.4565; 1.4529<br>EN 10088-1:2014   |  |  |  |  |  |
| 5    | Innengewindeanker IST                                     | Festigkeitsklasse 5.8 EN<br>10277-1:2008-06<br>verzinkt ≥ 5µm,<br>ISO 4042:1999 A2K  | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506:2009<br>1.4401; 1.4404;<br>1.4578; 1.4571;<br>1.4439; 1.4362<br>EN 10088-1:2014  | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4565; 1.4529<br>EN 10088-1:2014  |  |  |  |  |  |
| 6    | Schraube oder<br>Ankerstange für<br>Innengewindeanker IST | Festigkeitsklasse 5.8 oder<br>8.8;<br>EN ISO 898-1:2013<br>verzinkt ≥ 5µm,<br>ISO 4042:1999 A2K  | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506:2009<br>1.4401; 1.4404;<br>1.4578; 1.4571;<br>1.4439; 1.4362<br>EN 10088-1:2014  | Festigkeitsklasse 70<br>EN ISO 3506-1:2009<br>1.4565; 1.4529<br>EN 10088-1:2014  |  |  |  |  |  |
| 7    | Betonstahl<br>EN 1992-1-1:2004 und<br>AC:2010, Anhang C   | Stäbe und Betonstahl vom $f_{yk}$ und k gemäß NDP oder I $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$  |  | A:2013   |  |  |  |  |  |
| 8    | Upat Bewehrungsanker                                      | Betonstahlteil: Stäbe und Betonstahl vom Ring Klasse B oder C mit f <sub>yk</sub> und k gemäß NDP oder NCL der EN 1992-1-1/NA:2013 f <sub>uk</sub> = f <sub>tk</sub> = k•f <sub>yk</sub> EN 10088-1:2014 |  |  |  |  |  |  |  |

| Injektionsanker System UPM 44      |            |
|------------------------------------|------------|
| Produktbeschreibung<br>Materialien | Anhang A 3 |



### Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle B1: Übersicht Nutzungskategorien und Leistungskategorien

| Tabelle BT: Obersicht                       | uutzungsk    | kategorien un            | a Leistu   | ngskategorien  |               |                       |            |                       |  |
|---|--------------|--------------------------|--|--|---------------|-----------------------|------------|-----------------------|--|
| Beanspruchung der<br>Verankerung            | uPM 44 mit   |                          |  |  |               |                       |            |                       |  |
| 3   | Ank          | Ankerstange Innengewinde |  | ewindeanker IST  | Betonstahl    |                       | Bewel      | nrungsanker           |  |
| Hammerbohren                                |              |                          |  | alle Größe   | n             |                       |            |                       |  |
| Statische gerissene<br>und quasi- Beto      | r M6 bis M30 | Tabellen:<br>C1, C5 ,C9, | M8 bis<br>M20  | Tabellen:<br>C2, C6, C10,<br>C14, C19, C20                                   | Ø8 bis<br>Ø28 | Tabellen:<br>C3, C7,  | M12<br>bis | Tabellen:<br>C4, C8,  |  |
| statische<br>Belastung in gerissene<br>Beto | I DIS I      | C13, C17,<br>C18         |  |  |               | C11, C15,<br>C21, C22 | M24        | C12, C16,<br>C23, C24 |  |
| Nutz-<br>nasser Beto                        | 1 1/16       | M6 bis M30               |  | M8 bis M20   |               | Ø8 bis Ø28            |            | M12 bis M24           |  |
| kategorie Wassergefül tes Bohrloch          |              | M12 bis M30              |  | M8 bis M20   |               |                       |            |                       |  |
| Einbautemperatur                            |              |                          |  | -10°C bis +4   | 0°C           |                       |            |                       |  |
| Temperatu<br>Gebrauchs- bereich             | _/11         | -40°C bis +80°C          |  | (Maximale Langzeittemperatur +50°C und Maximale<br>Kurzzeittemperatur +80°C) |               |                       |            | male                  |  |
| temperatur Temperatu<br>bereich             | -40          | °C bis +120°C            | (Maximale Langzeittemperatur +72°C und Maximale Kurzzeittemperatur +120°C) |  |               |                       | male       |                       |  |

<sup>1)</sup> Nur Koaxial Kartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

#### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton nach EN 206:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013

#### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrieatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl)
  - Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. in Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden)

#### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten werden prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen angefertigt. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Dübel anzugeben (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern)
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung wird durchgeführt in Übereinstimmung mit TR 029 "Bemessung von Verbunddübeln", Ausgabe September 2010 oder CEN/TS 1992-4:2009

#### Einbau:

- · Einbau des Dübels durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Überkopfmontage erlaubt

| Injektionsanker System UPM 44       |            |
|-------------------------------------|------------|
| Verwendungszweck<br>Spezifikationen | Anhang B 1 |

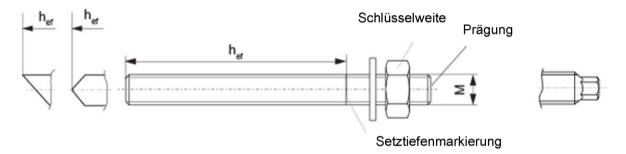


### Tabelle B2: Montagekennwerte Ankerstangen

| Größe   |                     |                              | М6 | M8  | M10                               | M12 | M16            | M20 | M24 | M27 | M30 |
|---|---------------------|------------------------------|----|-----|-----------------------------------|-----|----------------|-----|-----|-----|-----|
| Schlüsselweite                                    | SW                  | [mm]                         | 10 | 13  | 17                                | 19  | 24             | 30  | 36  | 41  | 46  |
| Nomineller Bohrdurchmesser                        | $d_0$               | [mm]                         | 8  | 10  | 12                                | 14  | 18             | 24  | 28  | 30  | 35  |
| Bohrlochtiefe                                     | $h_0$               | [mm]                         |    |     |                                   |     | $h_0 = h_{ef}$ |     |     |     |     |
| Effektive Verankerungstiefe                       | $h_{\rm ef,min}$    | [mm]                         | 50 | 60  | 60                                | 70  | 80             | 90  | 96  | 108 | 120 |
| Ellektive veralikerungstiele                      | h <sub>ef,max</sub> | [mm]                         | 72 | 160 | 200                               | 240 | 320            | 400 | 480 | 540 | 600 |
| Maximales Drehmoment                              | $T_{inst,max}$      | [Nm]                         | 5  | 10  | 20                                | 40  | 60             | 120 | 150 | 200 | 300 |
| Minimaler Achsabstand                             | S <sub>min</sub>    | [mm]                         | 40 | 40  | 45                                | 55  | 65             | 85  | 105 | 125 | 140 |
| Minimaler Randabstand                             | C <sub>min</sub>    | [mm]                         | 40 | 40  | 45                                | 55  | 65             | 85  | 105 | 125 | 140 |
| Durchmesser Vorsteck-<br>des Durch- montage       | $d_f$               | [mm]                         | 7  | Ø   | 12                                | 14  | 18             | 22  | 26  | 30  | 33  |
| gangslochs<br>im Anbauteil Durchsteck-<br>montage | d <sub>f</sub>      | [mm]                         | 9  | 11  | 14                                | 16  | 20             | 26  | 30  | 32  | 40  |
| Mindestdicke des Betonbauteils hmin [mm]          |                     | h <sub>ef</sub> + 30 (≥ 100) |    |     | h <sub>ef</sub> + 2d <sub>0</sub> |     |                |     |     |     |     |

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

### **Upat Ankerstangen**



### Prägung:

Festigkeitsklasse 8.8 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 80: • Nichtrostender Stahl A4, Festigkeitsklasse 50 oder hochkorrosionsbeständiger Stahl C, Festigkeitsklasse 50:••

Handelsübliche Standard-Gewindestangen, Unterlegscheiben und Sechskantmuttern dürfen ebenfalls verwendet werden, wenn die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Materialien, Abmessungen und mechanische Eigenschaften gemäß Anhang A 3, Tabelle A1
- Prüfzeugnis 3.1 gemäß EN 10204:2004, die Dokumente sollten aufgehoben werden
- Markierung der Verankerungstiefe

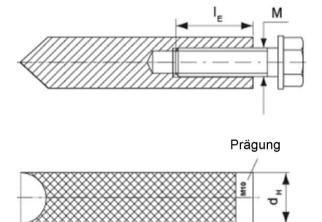
| Injektionsanker System UPM 44                     |            |
|---|------------|
| Verwendungszweck<br>Montagekennwerte Ankerstangen | Anhang B 2 |

### Tabelle B3: Montagekennwerte Upat Innengewindeanker IST

| Größe   |                  |      | M8  | M10 | M12            | M16 | M20 |
|---|------------------|------|-----|-----|----------------|-----|-----|
| Ankerdurchmesser  | $d_{H}$          | [mm] | 12  | 16  | 18             | 22  | 28  |
| Nomineller Bohrdurchmesser                                      | $d_{o}$          | [mm] | 14  | 18  | 20             | 24  | 32  |
| Bohrlochtiefe   | $h_{o}$          | [mm] |     |     | $h_0 = h_{ef}$ |     |     |
| Effektive Verankerungstiefe (h <sub>ef</sub> = L <sub>H</sub> ) | $h_{ef}$         | [mm] | 90  | 90  | 125            | 160 | 200 |
| Maximales Drehmoment  | $T_{inst,max}$   | [Nm] | 10  | 20  | 40             | 80  | 120 |
| Minimaler Achsabstand   | S <sub>min</sub> | [mm] | 55  | 65  | 75             | 95  | 125 |
| Minimaler Randabstand   | C <sub>min</sub> | [mm] | 55  | 65  | 75             | 95  | 125 |
| Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil <sup>1)</sup>      | $d_f$            | [mm] | 9   | 12  | 14             | 18  | 22  |
| Mindestdicke des Betonbauteils                                  | $h_{min}$        | [mm] | 120 | 125 | 165            | 210 | 265 |
| Maximale Einschraubtiefe  | $I_{E,max}$      | [mm] | 18  | 23  | 26             | 35  | 45  |
| Minimale Einschraubtiefe  | $I_{E,min}$      | [mm] | 8   | 10  | 12             | 16  | 20  |

<sup>1)</sup> Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1

# **Upat Innengewindeanker IST**



Prägung: Ankergrösse z. B.: M10

Nichtrostender Stahl zusätzlich A4 z. B.: M10

A4

Hochkorrosionsbeständiger Stahl

zusätzlich C z. B.: M10 C

Befestigungsschraube oder Ankerstangen einschliesslich Mutter und Unterlegscheibe müssen den zugehörigen Stahlgüte und Festigkeitsklassen gemäß Tabelle A1 entsprechen

| Injektionsanker System UPM 44                                |            |
|--|------------|
| Verwendungszweck Montagekennwerte Upat Innengewindeanker IST | Anhang B 3 |

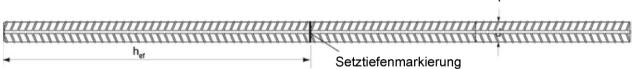


### Tabelle B4: Montagekennwerte Betonstähle

| Betonstahl Durchmesser            |                     | ф    | 8 <sup>1)</sup>            | 10 <sup>1)</sup> | 12   | 1)                                | 14  | 16  | 20  | 25  | 28  |
|-----------------------------------|---------------------|------|----------------------------|------------------|------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Nomineller<br>Bohrdurchmesser     | do                  | [mm] | (10)12                     | (12)14           | (14) | 16                                | 18  | 20  | 25  | 30  | 35  |
| Bohrlochtiefe                     | h₀                  | [mm] | $h_0 = h_{ef}$             |                  |      |                                   |     |     |     |     |     |
| Effektive                         | $h_{\rm ef,min}$    | [mm] | 60                         | 60               | 70   | 0                                 | 75  | 80  | 90  | 100 | 112 |
| Verankerungstiefe                 | h <sub>ef,max</sub> | [mm] | 160                        | 200              | 24   | 0                                 | 280 | 320 | 400 | 500 | 560 |
| Minimaler Achsabstand             | S <sub>min</sub>    | [mm] | 40                         | 45               | 5    | 5                                 | 60  | 65  | 85  | 110 | 130 |
| Minimaler Randabstand             | C <sub>min</sub>    | [mm] | 40                         | 45               | 5    | 5                                 | 60  | 65  | 85  | 110 | 130 |
| Mindestdicke des<br>Betonbauteils | h <sub>min</sub>    | [mm] | h <sub>ef</sub> + 30 ≥ 100 |                  |      | h <sub>ef</sub> + 2d <sub>0</sub> |     |     |     |     |     |

<sup>1)</sup> Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich.

# Betonstahl



#### Rippenhöhe h:

- Mindestwert der bezogenen Rippenfläche f<sub>R,min</sub> gemäß EN 1992-1-1:2009+AC:2010
- Die Rippenhöhe muss im folgenden Bereich liegen: 0,05 φ ≤ h ≤ 0,07 φ
- (φ = Nenndurchmesser des Stabes, h = Rippenhöhe)

Injektionsanker System UPM 44

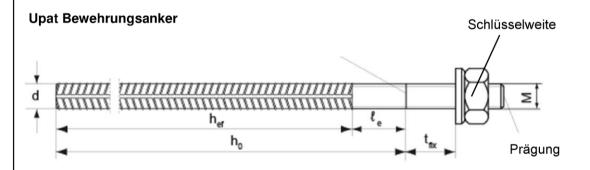
Verwendungszweck
Montagekennwerte Betonstähle

Anhang B 4



### Tabelle B5: Montagekennwerte Upat Bewehrungsanker

| Gewindedurchmesser                            |                   |                       |      | M12 1)              |                         | M16               | M20            | M24 |
|---|-------------------|-----------------------|------|---------------------|-------------------------|-------------------|----------------|-----|
| Ankerdurchmesser                              |                   | d                     | [mm] | 12                  | 2                       | 16                | 20             | 25  |
| Schlüsselweite                                |                   | SW                    | [mm] | 19                  | )                       | 24                | 30             | 36  |
| Nomineller Bohrdurch                          | messer            | $d_0$                 | [mm] | 14                  | 16                      | 20                | 25             | 30  |
| Bohrlochtiefe                                 |                   | $h_0$                 | [mm] |                     |                         | h <sub>ef</sub> + | ℓ <sub>e</sub> |     |
| Abstand Betonoberfläche zur Schweissstelle    |                   |                       | [mm] |                     | 100                     |                   |                |     |
| Effolstive \/orankorung                       | estisfs           | h <sub>ef,min</sub>   | [mm] | 70                  | )                       | 80                | 90             | 96  |
| Effektive Verankerung                         | suere             | h <sub>ef,max</sub>   | [mm] | 14                  | 0                       | 220               | 300            | 380 |
| Maximales Drehmome                            | ent               | T <sub>inst,max</sub> | [Nm] | 40                  | )                       | 60                | 120            | 150 |
| Minimaler Achsabstar                          | nd                | S <sub>min</sub>      | [mm] | 55                  | ;                       | 65                | 85             | 105 |
| Minimaler Randabstar                          | nd                | C <sub>min</sub>      | [mm] | 55                  | ;                       | 65                | 85             | 105 |
| Durchmesser<br>des                            | Vorsteckmontage   | d <sub>f</sub>        | [mm] | 14                  |                         | 18                | 22             | 26  |
| Durchgangslochs<br>im Anbauteil <sup>2)</sup> | Durchsteckmontage | d <sub>f</sub>        | [mm] | 18                  | 3                       | 22                | 26             | 32  |
| Mindestdicke des Betonbauteils                |                   | $h_{min}$             | [mm] | h <sub>0</sub> + 30 | $h_0 + 30$ $h_0 + 2d_0$ |                   |                |     |



Prägung: Upat Bewehrungsanker FRA (für nichtrostenden Stahl) Upat Bewehrungsanker FRA C (für hochkorrosionsbeständigen Stahl)

| Injektionsanker System UPM 44                             |            |
|---|------------|
| Verwendungszweck<br>Montagekennwerte Upat Bewehrungsanker | Anhang B 5 |

Beide Bohrernenndurchmesser sind möglich
 Für größere Durchgangslöcher im Anbauteil siehe TR 029, 4.2.2.1 oder CEN/TS 1992-4-1:2009, 5.2.3.1



### Tabelle B6: Kennwerte der Stahlbürste Upat BS Ø

| Bohrdurchmesser                           | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 24 | 25 | 28 | 30 | 35 |
|---|------|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Stahlbürstendurchmesser<br>d <sub>b</sub> | [mm] | 9 | 11 | 14 | 16 | 20 | 20 | 25 | 26 | 27 | 30 | 40 | 40 |

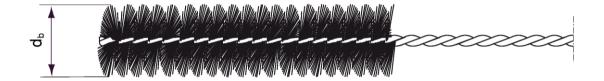


Tabelle B7: Maximale Verarbeitungszeit des Mörtels und minimale Aushärtezeitzeit (Die Temperatur im Beton darf während der Aushärtung des Mörtels den angegebenen Mindestwert nicht unterschreiten).

| Temperatur i<br>Verankerung<br>grund<br>[ °C ] |     | ır im                  | Minima            | le Aushärteze<br>[Minuten] | eit <sup>1)</sup> t <sub>cure</sub> | System                           |                   | e Verarbeit<br><sub>ork</sub> [ Minuter |                 |
|--|-----|------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------|---|-----------------|
|  |     | ngs-                   | UPM 44<br>Express | UPM 44                     | UPM 44<br>Relax                     | Temperatur<br>(Mörtel)<br>[ °C ] | UPM 44<br>Express | UPM 44                                  | UPM 44<br>Relax |
| -10  | bis | -5                     | 12<br>Stunden     |                            |                                     |                                  |                   |   |                 |
| >-5  | bis | ois ±0 3 Stunden Stund |                   | 24<br>Stunden              |                                     | ±0                               | 5                 |   |                 |
| >±0  | bis | +5                     | 3 Stunden         | 3 Stunden                  | 6 Stunden                           | +5                               | 5                 | 13                                      |                 |
| >+5  | bis | +10                    | 50                | 90                         | 3 Stunden                           | +10                              | 3                 | 9                                       | 20              |
| >+10   | bis | +20                    | 30                | 60                         | 2 Stunden                           | +20                              | 1                 | 5                                       | 10              |
| >+20   | bis | +30                    |                   | 45                         | 60                                  | +30                              |                   | 4                                       | 6               |
| >+30   | bis | +40                    |                   | 35                         | 30                                  | +40                              |                   | 2                                       | 4               |

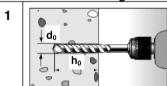
<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> In feuchtem Beton oder wassergefülltem Bohrloch sind die Aushärtezeiten zu verdoppeln.

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Verwendungszweck Reinigungswerkzeuge / Verarbeitungszeit und Aushärtezeiten | Anhang B 6 |



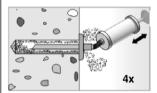
# Montageanleitung Teil 1

**Bohrlocherstellung und Bohrlochreinigung** 

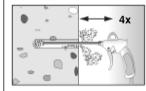


Bohrloch erstellen. Bohrlochdurchmesser d<sub>0</sub> und Bohrlochtiefe h<sub>0</sub> siehe Tabellen **B2**, **B3**, **B4**, **B5**.

2

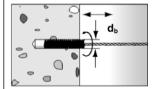


h<sub>ef</sub> ≤ 12d und d<sub>0</sub> < 18 mm: Bohrloch viermal von Hand ausblasen.



h<sub>ef</sub> > 12d und/oder d<sub>0</sub> ≥ 18 mm: Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar).

3

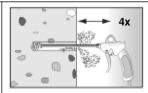


Bohrloch viermal mit einer passenden Stahlbürste ausbürsten (siehe Tabelle **B6**).

4



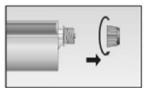
 $h_{ef} \le 12d$  und  $d_0 < 18$  mm: Bohrloch viermal von Hand ausblasen.



 $h_{ef}$  > 12d und/oder  $d_0 \ge 18$  mm: Bohrloch viermal unter Verwendung ölfreier Druckluft ausblasen (p > 6 bar).

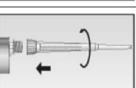
Kartuschenvorbereitung

5



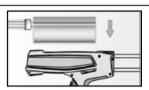
Verschlusskappe abschrauben.

6



Statikmischer aufschrauben (die Mischspirale im Statikmischer muss deutlich sichtbar sein).

7



Kartusche in die Auspresspistole legen.

8



Einen etwa 10 cm langen Mörtelstrang auspressen, bis dieser gleichmäßig grau gefärbt ist.

Nicht grau gefärbter Mörtel härtet nicht aus und ist zu verwerfen.

### Injektionsanker System UPM 44

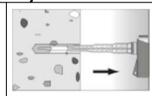
Verwendungszweck Montageanleitung Teil 1 Anhang B 7

Z61678.15

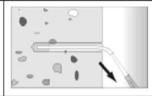


#### Montageanleitung Teil 2 Mörtelinjektion

9



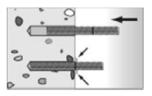
Ca. 2/3 des Bohrlochs mit Mörtel füllen. Immer vom Grund des Bohrloches her beginnen, um Hohlräume zu vermeiden.



Bei Bohrlochtiefen ≥ 150 mm Verlängerungsschlauch verwenden.

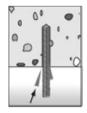
#### Einbau Upat Ankerstangen oder Upat Innengewindeanker IST

10

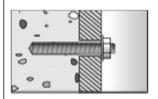




Nur saubere und ölfreie Verankerungselemente verwenden. Die Ankerstange oder den Upat Innengewindeanker IST mit leichten Drehbewegungen in das Bohrloch schieben. Nach dem Setzen des Befestigungselementes muss Überschussmörtel aus dem Bohrlochmund austreten.



Bei Überkopfmontage das Verankerungselement mit Keilen fixieren.



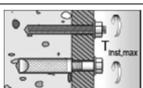
Bei Durchsteckmontage den Ringspalt mit Mörtel verfüllen.

11



Aushärtezeit abwarten t<sub>cure</sub> siehe Tabelle **B7**.

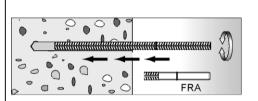
12



Montage des Anbauteils T<sub>inst,max</sub> siehe Tabellen **B2** oder **B3** 

#### Montage Betonstähle und Upat Bewehrungsanker

10



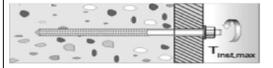
Nur sauberen und ölfreien Betonstahl verwenden. Betonstahl mit Setztiefenmarkierung versehen. Den Betonstahl oder Upat Bewehrungsanker mit leichten Drehbewegungen bis zur Setztiefenmarkierung kräftig in das gefüllte Bohrloch schieben. Beim Erreichen der Setztiefenmarkierung muss an der Betonoberfläche Überschussmörtel austreten.

11



Aushärtezeit abwarten t<sub>cure</sub> siehe Tabelle **B7**.

12



Montage des Anbauteils T<sub>inst,max</sub> siehe Tabelle **B5** 

### Injektionsanker System UPM 44

Verwendungszweck Montageanleitung Teil 2 Anhang B 8



Tabelle C1: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe                              |  |                      | М6      | M8      | M10     | M12      | M16                    | M20      | M24             | M27 | M30 |  |
|------------------------------------|--|----------------------|---------|---------|---------|----------|------------------------|----------|-----------------|-----|-----|--|
| Trod<br>und i<br>Montagesicher     | ckener<br>nasser<br>Beton γ <sub>2</sub> | [-]                  | 1,0     |         |         |          |                        |          |                 |     |     |  |
| heitsbeiwert Wasse tes Bo          | rgefüll                                  | [-]                  |         |         |         |          |                        | 1,       | 2 <sup>1)</sup> |     |     |  |
| Kombiniertes Versage               | en durch Hera                            | usziehen             | und B   | etonaus | bruch   |          |                        |          |                 |     |     |  |
| Rechnerischer Durchme              | esser d                                  | [mm]                 | 6       | 8       | 10      | 12       | 16                     | 20       | 24              | 27  | 30  |  |
| Charakteristische Ver              | bundfestigke                             | it im unge           | erissen | en Beto | n C20/2 | 25. Troc | kener ι                | ınd nas  | ser Bet         | on  |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>  | $	au_{Rk,ucr}$                           | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0     | 11,0    | 11,0    | 11,0     | 10,0                   | 9,5      | 9,0             | 8,5 | 8,5 |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup> | $	au_{Rk,ucr}$                           | [N/mm <sup>2</sup> ] | 6,5     | 9,5     | 9,5     | 9,0      | 8,5                    | 8,0      | 7,5             | 7,0 | 7,0 |  |
| Charakteristische Ver              | bundfestigke                             | it im unge           | erissen | en Beto | n C20/2 | 25. Was  | sergefü                | illtes B | ohrloch         | 1)  |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>  | $	au_{Rk,ucr}$                           | [N/mm <sup>2</sup> ] |         |         |         | 9,5      | 8,5                    | 8,0      | 7,5             | 7,0 | 7,0 |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup> | $	au_{Rk,ucr}$                           | [N/mm <sup>2</sup> ] |         |         |         | 7,5      | 7,0                    | 6,5      | 6,0             | 6,0 | 6,0 |  |
| Charakteristische Ver              | bundfestigke                             | it im geris          | senen   | Beton ( | C20/25. | Trocke   | ner und                | l nasse  | r Beton         |     |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>  | $	au_{Rk,cr}$                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |         |         | 6,0     | 6,0      | 6,0                    | 5,5      | 4,5             | 4,0 | 4,0 |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup> | $	au_{Rk,cr}$                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |         |         | 5,0     | 5,0      | 5,0                    | 5,0      | 4,0             | 3,5 | 3,5 |  |
| Charakteristische Ver              | bundfestigke                             | it im geris          | ssenen  | Beton ( | C20/25. | Wasse    | rgefüllt               | es Bohi  | rloch 1)        |     |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>  | $	au_{Rk,cr}$                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |         |         |         | 5,0      | 5,0                    | 4,5      | 4,0             | 3,5 | 3,5 |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup> | $	au_{Rk,cr}$                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |         |         |         | 4,0      | 4,0                    | 3,5      | 3,5             | 3,0 | 3,0 |  |
|                                    | C25/30                                   | [-]                  |         |         |         |          | 1,05                   |          |                 |     |     |  |
|                                    | C30/37                                   | [-]                  |         |         |         |          | 1,10                   |          |                 |     |     |  |
| Erhöhungsfaktor Ψ <sub>c</sub>     | C35/45                                   | [-]                  |         |         |         |          | 1,15                   |          |                 |     |     |  |
| Emonungsiaktor $\Psi_c$            | C40/50                                   | [-]                  |         |         |         |          | 1,19                   |          |                 |     |     |  |
|                                    | C45/55                                   | [-]                  |         |         |         |          | 1,22                   |          |                 |     |     |  |
| C50/60 [-]                         |  |                      |         |         |         |          | 1,26                   |          |                 |     |     |  |
| Spalten                            |  |                      |         |         |         |          |                        |          |                 |     |     |  |
|                                    | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0                   | [mm]                 |         |         |         |          | 1,0 h <sub>ef</sub>    |          |                 |     |     |  |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>     | 2,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3               | [mm]                 |         |         |         | 4,6      | 5 h <sub>ef</sub> – 1, | 8 h      |                 |     |     |  |
|                                    | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3                   | [mm]                 |         |         |         |          | 2,26 h <sub>ef</sub>   |          |                 |     |     |  |
| Achsabstand                        | S <sub>cr,sp</sub>                       | [mm]                 |         |         |         |          | $2 c_{cr,sp}$          |          |                 |     |     |  |

 $<sup>^{1)}</sup>$  Nur Koaxial Kartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml  $^{2)}$  Siehe Anhang B1

| Injektionsanker System UPM 44  |            |
|--|------------|
| Leistungen   | Anhang C 1 |
| Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029) |            |



Tabelle C2: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Innengewindeankern IST in ungerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe   |  |  |           | M8                          | M10               | M12     | M16 | M20 |  |
|---|--|--|-----------|-----------------------------|-------------------|---------|-----|-----|--|
| Montagesicherheits-                             | Trockener und<br>nasser Beton          |  | [-]       | 1,0                         |                   |         |     |     |  |
| beiwert   | Wassergefülltes<br>Bohrloch            |  | [-]       |                             | 1,2 <sup>1)</sup> |         |     |     |  |
| Stahlversagen                                   |  |  |           |                             |                   |         |     |     |  |
|   | Festigkeits-                           | 5.8  | [kN]      | 19                          | 29                | 43      | 79  | 123 |  |
| Charakteristischer Widerstand mit Schraub       | klasse                                 | 8.8  | [kN]      | 29                          | 47                | 68      | 108 | 179 |  |
| N <sub>Rk,s</sub>                               | e Festigkeits-                         | A4   | [kN]      | 26                          | 41                | 59      | 110 | 172 |  |
| TRK,S   | klasse 70                              | С  | [kN]      | 26                          | 41                | 59      | 110 | 172 |  |
| Kombiniertes Versage                            | n durch Herausz                        | ziehen und                                       | d Betonau | ısbruch                     |                   |         |     |     |  |
| Rechnerischer Durchme                           | esser                                  | d <sub>H</sub>                                   | [mm]      | 12                          | 16                | 18      | 22  | 28  |  |
| Charakteristische Verk nasser Beton             | oundfestigkeit in                      | Ū  | senen Bet | ton C20                     | /25. Troc         | kener u | nd  |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>               |  | $N_{Rk,p}^0$                                     | [kN]      | 30                          | 40                | 50      | 75  | 115 |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup>              |  | N <sup>0</sup> <sub>Rk,p</sub>                   | [kN]      | 25                          | 30                | 40      | 60  | 95  |  |
| Charakteristische Verk<br>Wassergefülltes Bohrl | oundfestigkeit in<br>och <sup>1)</sup> | n ungeriss                                       | senen Bet | ton C20                     | /25.              |         |     |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>               |  | $N_{Rk,p}^0$                                     | [kN]      | 25                          | 35                | 50      | 60  | 95  |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup>              |  | $N^0_{Rk,p}$                                     | [kN]      | 20                          | 25                | 35      | 50  | 75  |  |
|   |  | C25/30   | [-]       |                             | 1,05              |         |     |     |  |
|   | _                                      | C30/37   | [-]       |                             |                   | 1,10    |     |     |  |
| Erhöhungsfaktor Ψ <sub>c</sub>                  | _                                      | C35/45   | [-]       | 1,15                        |                   |         |     |     |  |
| Emonungsiaktor $\Psi_c$                         |  | C40/50   | [-]       |                             |                   | 1,19    |     |     |  |
|   |  | C45/55   | [-]       |                             |                   | 1,22    |     |     |  |
|   |  | C50/60   | [-]       |                             |                   | 1,26    |     |     |  |
| Spalten   |  |  |           |                             |                   |         |     |     |  |
|   |  | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0                           |           | 1,0 h <sub>ef</sub>         |                   |         |     |     |  |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>                  | 2,0>                                   | h/h <sub>ef</sub> >1,3                           | [mm]      | 4,6 h <sub>ef</sub> – 1,8 h |                   |         |     |     |  |
|   |  | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3 [mm] 2,26 h <sub>ef</sub> |           |                             |                   |         |     |     |  |
| Achsabstand                                     |  | S <sub>cr,sp</sub>                               | [mm]      | 2 C <sub>cr,sp</sub>        |                   |         |     |     |  |

 $<sup>^{1)}\,\</sup>mathrm{Nur}$  Koaxial Kartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml  $^{2)}\,\mathrm{Siehe}$  Anhang B1

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Innengewindeanker IST in ungerissenem Beton(Bemessungsverfahren nach TR 029) | Anhang C 2 |



Tabelle C3: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe                              | ф  | [mm]                 | 8       | 10       | 12        | 14                  | 16                | 20      | 25    | 28  |
|------------------------------------|--|----------------------|---------|----------|-----------|---------------------|-------------------|---------|-------|-----|
| Montagesicherheits-<br>beiwert     | γ2   | [-]                  |         |          |           | 1                   | ,0                |         |       |     |
| Kombiniertes Versag                | Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch |                      |         |          |           |                     |                   |         |       |     |
| Rechnerischer<br>Durchmesser       | d  | [mm]                 | 8       | 10       | 12        | 14                  | 16                | 20      | 25    | 28  |
| Charakteristische Ve               | rbundfestigkei   | im unge              | rissene | n Beton  | C20/25.   | Trocke              | ner und           | nasser  | Beton |     |
| Temperaturbereich I <sup>1)</sup>  | $	au_{Rk,ucr}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,0    | 11,0     | 11,0      | 10,0                | 10,0              | 9,5     | 9,0   | 8,5 |
| Temperaturbereich II <sup>1)</sup> | $	au_{Rk,ucr}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,5     | 9,5      | 9,0       | 8,5                 | 8,5               | 8,0     | 7,5   | 7,0 |
| Charakteristische Ve               | rbundfestigkei   | im geris             | senen E | Beton C2 | 20/25. Tr | ockene              | und na            | sser Be | ton   |     |
| Temperaturbereich I <sup>1)</sup>  | $	au_{Rk,cr}$  | [N/mm <sup>2</sup> ] |         | 3,0      | 5,0       | 5,0                 | 5,0               | 4,5     | 4,0   | 4,0 |
| Temperaturbereich II <sup>1)</sup> | $	au_{Rk,cr}$  | [N/mm <sup>2</sup> ] |         | 3,0      | 4,5       | 4,5                 | 4,5               | 4,0     | 3,5   | 3,5 |
|                                    | C25/30   | [-]                  | 1,05    |          |           |                     |                   |         |       |     |
|                                    | C30/37   | [-]                  |         |          |           | 1,                  | 10                |         |       |     |
| Erbähungefoktor III                | C35/45   | [-]                  |         |          |           | 1,                  | 15                |         |       |     |
| Erhöhungsfaktor Ψ <sub>c</sub>     | C40/50   | [-]                  |         |          |           | 1,                  | 19                |         |       |     |
|                                    | C45/55   | [-]                  |         |          |           | 1,                  | 22                |         |       |     |
|                                    | C50/60   | [-]                  |         |          |           | 1,                  | 26                |         |       |     |
| Spalten                            |  |                      |         |          |           |                     |                   |         |       |     |
|                                    | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0                                     | [mm]                 |         |          |           | 1,0                 | h <sub>ef</sub>   |         |       |     |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>     | 2,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3                                 | [mm]                 |         |          |           | 4,6 h <sub>ef</sub> | – 1,8 h           |         |       |     |
|                                    | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3                                     | [mm]                 |         |          |           | 2,26                | 3 h <sub>ef</sub> |         |       |     |
| Achsabstand                        | S <sub>cr,sp</sub>   | [mm]                 |         |          |           | 2 c                 | cr,sp             |         |       |     |

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B1

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029) | Anhang C 3 |



Tabelle C4: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Bewehrungsankern in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Γ_                               |                            |                      |               | T                   |                   |       |
|----------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------|---------------------|-------------------|-------|
| Größe                            |                            |                      | M12           | M16                 | M20               | M24   |
| Montagesicherheitsbeiwert        | γ2                         | [-]                  |               | 1                   | ,0                |       |
| Stahlversagen                    |                            |                      |               |                     |                   |       |
| Charakteristischer<br>Widerstand | $N_{Rk,s}$                 | [kN]                 | 63            | 111                 | 173               | 270   |
| Teilsicherheitsbeiwert           | $\gamma_{Ms,N}$ 1)         | [-]                  |               | 1                   | ,4                |       |
| Kombiniertes Versagen d          | urch Herausz               | iehen un             | d Betonausbru | uch                 |                   |       |
| Rechnerischer Durchmesse         | er d                       | [mm]                 | 12            | 16                  | 20                | 25    |
| Charakteristische Verbun         | dfestigkeit im             | n ungeris            | senen Beton C | 20/25. Trocker      | ner und nassei    | Beton |
| Temperaturbereich I 2)           | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,0          | 10,0                | 9,5               | 9,0   |
| Temperaturbereich II 2)          | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0           | 8,5                 | 8,0               | 7,5   |
| Charakteristische Verbun         | und nasser B               | eton                 |               |                     |                   |       |
| Temperaturbereich I 2)           | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] | 5,0           | 5,0                 | 4,5               | 4,0   |
| Temperaturbereich II 2)          | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] | 4,5           | 4,5                 | 4,0               | 3,5   |
|                                  | C25/30                     | [-]                  |               | 1,                  | 05                |       |
|                                  | C30/37                     | [-]                  |               | 1,                  | 10                |       |
| Erhöhungsfaktor Ψ <sub>c</sub>   | C35/45                     | [-]                  |               | 1,                  | 15                |       |
| Emonungsiaktor $\Psi_c$          | C40/50                     | [-]                  |               | 1,                  | 19                |       |
|                                  | C45/55                     | [-]                  |               | 1,                  | 22                |       |
|                                  | C50/60                     | [-]                  |               | 1,                  | 26                |       |
| Spalten                          |                            |                      |               |                     |                   |       |
|                                  | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0     | [mm]                 |               | 1,C                 | h <sub>ef</sub>   |       |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>   | 2,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3 | [mm]                 |               | 4,6 h <sub>ef</sub> | – 1,8 h           |       |
|                                  | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3     | [mm]                 |               | 2,2                 | 6 h <sub>ef</sub> |       |
| Achsabstand                      | S <sub>cr,sp</sub>         | [mm]                 |               | 2 c                 | cr,sp             |       |

 $<sup>^{1)}</sup>$  Sofern keine nationale Regelungen vorliegen  $^{2)}$  Siehe Anhang B1

| Injektionsanker System UPM 44  |            |
|--|------------|
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Bewehrungsankern in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessungsverfahren nach TR 029) | Anhang C 4 |



# Tabelle C5: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe  | М6  | М8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 | M27 | M30 |  |
|--|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite  |     |    |     |     |     |     |     |     |     |  |
| Faktor k in Gleichung (5.7) des TR           |     |    |     |     |     | 2.0 |     |     |     |  |
| 029 für die Bemessung von k<br>Verbunddübeln | [-] |    |     |     |     | 2,0 |     |     |     |  |

# Tabelle C6: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Innengewindeankern IST (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe   |                           |     | М8   | M10  | M12  | M16  | M20  |      |  |  |
|---|---------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|--|--|
| Montagesicherheitsbeiwert   |                           | γ2  | [-]  | 1,0  |      |      |      |      |  |  |
| Stahlversagen ohne Hebel  | larm                      |     |      |      |      |      |      |      |  |  |
|   | Festigkeitsklasse         | 5.8 | [kN] | 9,2  | 14,5 | 21,1 | 39,2 | 62,0 |  |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand V <sub>Rk,s</sub>                              | restigkeitsklasse -       | 8.8 | [kN] | 14,6 | 23,2 | 33,7 | 62,7 | 90,0 |  |  |
|   | Festigkeitsklasse _<br>70 | A4  | [kN] | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |  |  |
|   |                           | С   | [kN] | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |  |  |
| Stahlversagen mit Hebelarm  |                           |     |      |      |      |      |      |      |  |  |
|   | Factionicitation          | 5.8 | [Nm] | 20   | 39   | 68   | 173  | 337  |  |  |
| Charakteristischer  | Festigkeitsklasse         | 8.8 | [Nm] | 30   | 60   | 105  | 266  | 519  |  |  |
| Widerstand M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>                                       | Festigkeitsklasse         | A4  | [Nm] | 26   | 52   | 92   | 232  | 454  |  |  |
|   | 70                        | С   | [Nm] | 26   | 52   | 92   | 232  | 454  |  |  |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                     |                           |     |      |      |      |      |      |      |  |  |
| Faktor k in Gleichung (5.7) des TR 029 für die Bemessung von Verbunddübeln k [- |                           |     |      | 2,0  |      |      |      |      |  |  |

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Leistungen  | Anhang C 5 |
| Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen und Upat |            |
| Innengewindeanker IST (Bemessungsverfahren nach TR 029)                     |            |



# Tabelle C7: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe  | ф | [mm] | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 20 | 25 | 28 |
|--|---|------|---|----|----|----|----|----|----|----|
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                      |   |      |   |    |    |    |    |    |    |    |
| Faktor k in Gleichung (5.7) des<br>Technical Report TR 029,<br>Abschnitt 5.2.3.3 | k | [-]  |   |    |    | 2, | 0  |    |    |    |

# Tabelle C8: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Bewehrungsankern (Bemessungsverfahren nach TR 029)

| Größe   |                     |      | M12  | M16 | M20 | M24 |  |  |  |  |  |
|---|---------------------|------|------|-----|-----|-----|--|--|--|--|--|
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                 |                     |      |      |     |     |     |  |  |  |  |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand                            | $V_{Rk,s}$          | [kN] | 30   | 55  | 86  | 124 |  |  |  |  |  |
| Teilsicherheitsbeiwert                                      | γMs,∨ <sup>1)</sup> | [-]  | 1,56 |     |     |     |  |  |  |  |  |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                  |                     |      |      |     |     |     |  |  |  |  |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand                            | $M^0_{Rk,s}$        | [Nm] | 92   | 233 | 454 | 785 |  |  |  |  |  |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{\text{Ms,V}}^{-1}$ [-] 1,56 |                     |      |      |     |     |     |  |  |  |  |  |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                 |                     |      |      |     |     |     |  |  |  |  |  |
| Faktor k in Gleichung (5.7) des TR 029 k [-] 2,0            |                     |      |      |     |     |     |  |  |  |  |  |

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Sofern keine nationale Regelungen vorliegen

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Leistungen<br>Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen und Upat<br>Bewehrungsankern (Bemessungsverfahren nach TR 029) | Anhang C 6 |



Tabelle C9: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe   |                                     |                            |                      | М6  | M8                  | M10            | M12      | M16                    | M20     | M24     | M27   | M30 |
|---|-------------------------------------|----------------------------|----------------------|---|---------------------|----------------|----------|------------------------|---------|---------|-------|-----|
|   |                                     | ockener und                | 1 1-1                |   |                     |                |          | 1,0                    |         |         |       |     |
| Montagesicher-                                  |                                     | asser Beton                |                      |   |                     |                | <u> </u> | .,.                    |         |         |       |     |
| heitsbeiwert $\gamma_{inst}$                    | vva                                 | ssergefülltes              |                      |   | - 1,2 <sup>1)</sup> |                |          |                        |         |         |       |     |
| Stablyaraagan                                   |                                     | Bohrloch                   |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
| Stahlversagen Charakteristischer                |                                     | $N_{Rk,s}$                 |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
| Widerstand                                      | [kN]                                |                            |                      |   |                     | $A_s x f_{uk}$ |          |                        |         |         |       |     |
| Kombiniertes Vers                               | sage                                | n durch Her                | ⊥<br>ausziehei       | n und E                                   | Betonau             | ısbruch        | <u> </u> |                        |         |         |       |     |
| Rechnerischer Dur                               |                                     |                            | T                    | 6   | 8                   | 10             | 12       | 16                     | 20      | 24      | 27    | 30  |
| Charakteristische                               | Verk                                | oundfestigk                | eit im ung           | erisse                                    | nen Bet             | on C20         | /25. Tro | ckener                 | und na  | asser B | eton  |     |
| Temperaturbereich                               | <b>I</b> <sup>2)</sup>              | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0                                       | 11,0                | 11,0           | 11,0     | 10,0                   | 9,5     | 9,0     | 8,5   | 8,5 |
| Temperaturbereich                               |                                     | [N/mm <sup>2</sup> ]       | 6,5                  | 9,5                                       | 9,5                 | 9,0            | 8,5      | 8,0                    | 7,5     | 7,0     | 7,0   |     |
| Charakteristische                               | Verk                                |                            |                      | erisse                                    | nen Bet             | on C20         | /25. Wa  | sserge                 | fülltes | Bohrlo  | ch 1) |     |
| Temperaturbereich                               | <b>I</b> <sup>2)</sup>              | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] |   |                     |                | 9,5      | 8,5                    | 8,0     | 7,5     | 7,0   | 7,0 |
| Temperaturbereich                               | <sup>2)</sup>                       |                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |   |                     |                | 7,5      | 7,0                    | 6,5     | 6,0     | 6,0   | 6,0 |
| Charakteristische                               |                                     | ssenei                     | n Beton              | C20/25                                    | . Trock             | ener u         | nd nass  | er Beto                | on      |         |       |     |
| Temperaturbereich                               | emperaturbereich I <sup>2)</sup>    |                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |   |                     | 6,0            | 6,0      | 6,0                    | 5,5     | 4,5     | 4,0   | 4,0 |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup> $\tau_{Rk,}$ |                                     |                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |   |                     | 5,0            | 5,0      | 5,0                    | 5,0     | 4,0     | 3,5   | 3,5 |
| Charakteristische                               | Verk                                | oundfestigk                | eit im geri          | ssenei                                    | n Beton             | C20/25         | . Wass   | ergefül                | Ites Bo | hrloch  | 1)    | •   |
|   |                                     |                            | [N/mm <sup>2</sup> ] |   |                     |                | 5,0      | 5,0                    | 4,5     | 4,0     | 3,5   | 3,5 |
| Temperaturbereich                               | <sup>2)</sup>                       | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] |   |                     |                | 4,0      | 4,0                    | 4,0     | 3,5     | 3,0   | 3,0 |
|   |                                     | C25/30                     | [-]                  |   | •                   |                |          | 1,05                   |         | •       | •     |     |
|   |                                     | C30/37                     |                      |   |                     |                |          | 1,10                   |         |         |       |     |
| Erhöhungsfaktor Ψ                               |                                     | C35/45                     |                      |   |                     |                |          | 1,15                   |         |         |       |     |
| Emonungsiaktor +                                | С                                   | C40/50                     |                      |   |                     |                |          | 1,19                   |         |         |       |     |
|   |                                     | C45/55                     |                      |   |                     |                |          | 1,22                   |         |         |       |     |
|   |                                     | C50/60                     | [-]                  |   |                     |                |          | 1,26                   |         |         |       |     |
| Faktor gemäß                                    | k <sub>8</sub>                      | gerissener                 |                      |   |                     |                |          | 7,2                    |         |         |       |     |
| CEN/TS 1992-                                    | _                                   | Beton                      |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
| 4:2009 Abschnitt                                | k <sub>8</sub>                      | un-<br>gerissener          | [-]                  |   |                     |                |          | 10,1                   |         |         |       |     |
| 6.2.2.3   | <b>~</b> 8                          | Beton                      |                      |   |                     |                |          | 10, 1                  |         |         |       |     |
| Betonversagen                                   |                                     | Deton                      |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
|   | k <sub>cr</sub>                     | gerissener                 |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
| Faktor gemäß                                    | Beton                               |                            |                      |   |                     |                | 7,2      |                        |         |         |       |     |
| CEN/TS 1992-                                    |                                     | un-                        |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
|   | 2009 Abschnitt     gerissener   [_] |                            |                      |   |                     |                |          | 10,1                   |         |         |       |     |
| 6.2.3.1   | - 401                               | Beton                      |                      |   |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
|   | $\top$                              | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0     |                      |   |                     |                |          | 1,0 h <sub>ef</sub>    |         |         |       |     |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>                  | 2                                   | 2,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3 |                      |   |                     |                | 4,6      | 3 h <sub>ef</sub> – 1, | 8 h     |         |       |     |
| 51,00   |                                     | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3     | <del></del>          | 2,26 h <sub>ef</sub>                      |                     |                |          |                        |         |         |       |     |
|   |                                     |                            |                      | 2,26 η <sub>ef</sub> 2 c <sub>cr,sp</sub> |                     |                |          |                        |         |         |       |     |

<sup>1)</sup> Nur Koaxial Kartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Siehe Anhang B1

| Injektionsanker System UPM 44  |            |
|--|------------|
| Leistungen   | Anhang C 7 |
| Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Ankerstangen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4) |            |



Tabelle C10: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Innengewindeankern IST in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe   |  |                                |          | M8       | M10 | M12                     | M16 | M20 |  |
|---|--|--------------------------------|----------|----------|-----|-------------------------|-----|-----|--|
|   | Trockene                                     | r und nasser                   |          |          | 1   |                         |     |     |  |
| Montagesicherheits-   |  | Beton                          | [-]      |          |     | 1,0                     |     |     |  |
| beiwert $\gamma_{inst}$   | Wa   | ssergefülltes                  | r 1      | 1,21)    |     |                         |     |     |  |
|   |  | Bohrloch                       | [-]      |          |     | 1,2                     |     |     |  |
| Stahlversagen   |  |                                |          |          |     |                         |     |     |  |
| 0   | Festigkeits-                                 |                                | [kN]     | 19       | 29  | 43                      | 79  | 123 |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand mit  | klasse                                       | 8.8                            | [kN]     | 29       | 47  | 68                      | 108 | 179 |  |
| Schraube N <sub>Rk.s</sub>  | Festigkeits                                  | - A4                           | [kN]     | 26       | 41  | 59                      | 110 | 172 |  |
| Ochradbe N <sub>Rk,s</sub>  | klasse 70                                    |                                | [kN]     | 26       | 41  | 59                      | 110 | 172 |  |
|   | Festigkeits                                  | - 5.8                          | [-]      |          |     | 1,50                    | I   | I   |  |
| Teilsicherhe  | klasse                                       |                                | [-]      |          |     | 1,50                    |     |     |  |
| itsbeiwert  | Festigkeits                                  |                                | [-]      |          |     | 1,87                    |     |     |  |
| γ <sub>Ms,N</sub>   | klasse 70                                    |                                | [-]      |          |     | 1,87                    |     |     |  |
| Kombiniertes Versage  | ehruch                                       |                                | 1,07     |          |     |                         |     |     |  |
| Kombiniertes Versagen durch Herausziehen und Betonausbruch Rechnerischer Durchmesser d [mm] 12 16 18 22 |  |                                |          |          |     |                         |     |     |  |
| Charakteristische Ver   |  |                                |          |          |     |                         | 28  |     |  |
| Trockener und nasser  |  | •                              |          | 0 0      | ,   |                         |     |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>   | $N^0_{Rk,p}$                                 | [kN]                           | 30       | 40       | 50  | 75                      | 115 |     |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup>  |  | $N_{Rk,p}^0$                   | [kN]     | 25       | 30  | 40                      | 60  | 95  |  |
| Charakteristische Ver   | bundfestigkei                                | t im ungeriss                  | enen Bet | on C20   | /25 |                         |     |     |  |
| Wassergefülltes Bohr  | loch 1)                                      | -                              |          |          |     |                         |     |     |  |
| Temperaturbereich I <sup>2)</sup>   |  | N <sup>0</sup> <sub>Rk,p</sub> | [kN]     | 25       | 35  | 50                      | 60  | 95  |  |
| Temperaturbereich II <sup>2)</sup>  |  | $N_{Rk,p}$                     | [kN]     | 20       | 25  | 35                      | 50  | 75  |  |
|   |  | C25/30                         | [-]      |          |     | 1,05                    |     |     |  |
|   |  | C30/37                         | [-]      |          |     | 1,10                    |     |     |  |
| Erhöhungsfaktor Ψ <sub>c</sub>  |  | C35/45                         | [-]      |          |     | 1,15                    |     |     |  |
| Emonangsiaktor + c  |  | C40/50                         | [-]      |          |     | 1,19                    |     |     |  |
|   |  | C45/55                         | [-]      |          |     | 1,22                    |     |     |  |
|   |  | C50/60                         | [-]      |          |     | 1,26                    |     |     |  |
| Faktor gemäß CEN/TS   | 1992-4-5:2009                                | )<br>k.                        | r_1      |          |     | 10,1                    |     |     |  |
| Abschnitt 6.2.2.3   K <sub>8</sub> [-]   10,1   |  |                                |          |          |     |                         |     |     |  |
| Betonversagen   |  |                                |          |          |     |                         |     |     |  |
| Faktor gemäß CEN/TS   |  | k <sub>ucr</sub>               | [-]      |          |     | 10,1                    |     |     |  |
| 5:2009 Abschnitt 6.2.3.   | <u>1                                    </u> |                                |          | <u> </u> |     |                         |     |     |  |
|   |  | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0         | [mm]     |          |     | 1,0 h <sub>ef</sub>     |     |     |  |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>  | _2   | ,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3      | [mm]     |          | 4,0 | 6 h <sub>ef</sub> – 1,8 | 3 h |     |  |
|   |  | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3         | [mm]     |          |     | 2,26 h <sub>ef</sub>    |     |     |  |
| Achsabstand   |  | $s_{cr,sp}$ [mm] 2 $c_{cr,sp}$ |          |          |     |                         |     |     |  |

<sup>1)</sup> Nur Koaxial Kartuschen: 380 ml, 400 ml und 410 ml

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Innengewindeankern IST in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4) | Anhang C 8 |

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Siehe Anhang B1



Tabelle C11: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe                            |                    | ф                          | [mm]                 | 8   | 10      | 12        | 14                  | 16                | 20      | 25    | 28  |  |  |
|----------------------------------|--------------------|----------------------------|----------------------|---|---------|-----------|---------------------|-------------------|---------|-------|-----|--|--|
| Montagesicherheits               | sbeiw              | ert γ <sub>inst</sub>      | [-]                  |   |         |           | 1                   | ,0                |         |       |     |  |  |
| Stahlversagen                    |                    |                            |                      |   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand |                    | $N_{Rk,s}$                 | [kN]                 | $A_s \times f_{uk}$   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Kombiniertes Vers                | sagei              | n durch Hera               | usziehen             | und Bet   | tonausb | ruch      |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Rechnerischer<br>Durchmesser     |                    | d                          | [mm]                 | 8   | 10      | 12        | 14                  | 16                | 20      | 25    | 28  |  |  |
| Charakteristische                | Verb               | undfestigkei               | t im unge            | rissene   | n Beton | C20/25.   | Trocke              | ner und           | nasser  | Beton |     |  |  |
| Temperaturbereich                | ı I <sup>1)</sup>  | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,0  | 11,0    | 11,0      | 10,0                | 10,0              | 9,5     | 9,0   | 8,5 |  |  |
| Temperaturbereich                | і II <sup>1)</sup> | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,5   | 9,5     | 9,0       | 8,5                 | 8,5               | 8,0     | 7,5   | 7,0 |  |  |
| Charakteristische                |                    | undfestigkei               |                      | senen E   | eton C2 | 20/25. Tr | ockenei             | und na            | sser Be | ton   |     |  |  |
| Temperaturbereich                | ı I <sup>1)</sup>  | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] |   | 3,0     | 5,0       | 5,0                 | 5,0               | 4,5     | 4,0   | 4,0 |  |  |
| Temperaturbereich                | ⊢ll <sup>1)</sup>  | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] | $\begin{bmatrix} 1^2 \end{bmatrix}$ - 3,0 4,5 4,5 4,5 4,0 3,5 |         |           |                     |                   |         | 3,5   | 3,5 |  |  |
|                                  |                    | C25/30                     | [-]                  |   |         |           | 1,                  | 05                |         |       |     |  |  |
|                                  | C30/37             |                            |                      |   | 1,10    |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Erhähungsfaktor III              | [-]                |                            |                      |   | 1,      | 15        |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Erhöhungsfaktor Ψ                | С                  | C40/50                     | [-]                  |   |         |           | 1,                  | 19                |         |       |     |  |  |
|                                  | [-]                | 1,22                       |                      |   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
|                                  |                    | C50/60                     | [-]                  |   |         |           | 1,:                 | 26                |         |       |     |  |  |
| Faktor gemäß<br>CEN/TS 1992-4-   | k <sub>8</sub>     | gerissener<br>Beton        | [-]                  |   |         |           | 7                   | ,2                |         |       |     |  |  |
| 5: 2009 Abschnitt<br>6.2.3.3     | k <sub>8</sub>     | un-<br>gerissener<br>Beton | [-]                  |   |         |           | 10                  | ),1               |         |       |     |  |  |
| Betonversagen                    |                    |                            |                      |   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Faktor gemäß<br>CEN/TS 1992-4-   | k <sub>cr</sub>    | gerissener<br>Beton        | [-]                  |   |         |           | 7                   | ,2                |         |       |     |  |  |
| 5: 2009 Abschnitt<br>6.2.3.1     | k <sub>ucr</sub>   | un-<br>gerissener<br>Beton | [-]                  | 10,1  |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Randabstand                      |                    | $c_{cr,N}$                 | [mm]                 | 1,5 h <sub>ef</sub>   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Achsabstand                      |                    | s <sub>cr,N</sub>          | [mm]                 | 3,0 h <sub>ef</sub>   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
| Spalten                          |                    |                            |                      |   |         |           |                     |                   |         |       |     |  |  |
|                                  |                    | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0     | [mm]                 |   |         |           | 1,0                 | h <sub>ef</sub>   |         |       |     |  |  |
| Randabstand $c_{\text{cr,sp}}$   |                    | 2,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3 | [mm]                 |   |         |           | 4,6 h <sub>ef</sub> | – 1,8 h           |         |       |     |  |  |
|                                  |                    | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3     | [mm]                 |   |         |           | 2,26                | 3 h <sub>ef</sub> |         |       |     |  |  |
| Achsabstand                      |                    | S <sub>cr,sp</sub>         | [mm]                 |   |         |           | 2 c                 | cr,sp             |         |       |     |  |  |

<sup>1)</sup> Siehe Anhang B1

| Injektionsanker System UPM 44   |            |
|---|------------|
| Leistungen Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Betonstählen in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4) | Anhang C 9 |



Tabelle C12: Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Bewehrungsankern in ungerissenem und gerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe  |                 |                            |                      | M12                  | M16                 | M20               | M24     |  |  |
|--|-----------------|----------------------------|----------------------|----------------------|---------------------|-------------------|---------|--|--|
| Montagesicherheitsb  | eiwert          | γinst                      | [-]                  | WITZ                 |                     | .0                | IVIZ    |  |  |
| Stahlversagen  | CIWOIL          | rinst                      |                      |                      | <u>'</u>            | ,0                |         |  |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand   |                 | $N_{Rk,s}$                 | [kN]                 | 63                   | 111                 | 173               | 270     |  |  |
| Teilsicherheits-<br>beiwert  |                 | γ <sub>Ms,N</sub> 1)       | [-]                  |                      | 1,                  | ,4                |         |  |  |
| Kombiniertes Versa   | igen d          | urch Herauszie             | hen und              | Betonausbrud         | ch                  |                   |         |  |  |
| Rechnerischer Durch  | messe           | er d                       | [mm]                 | 12                   | 16                  | 20                | 25      |  |  |
| Charakteristische V  | 'erbun          | dfestigkeit im ı           | ungerisse            | enen Beton C2        | 0/25. Trocken       | er und nasse      | r Beton |  |  |
| Temperaturbereich I  |                 | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,0                 | 10,0                | 9,5               | 9,0     |  |  |
| Temperaturbereich II   | 2)              | $	au_{Rk,ucr}$             | [N/mm <sup>2</sup> ] | 9,0                  | 8,5                 | 8,0               | 7,5     |  |  |
| Charakteristische Verbundfestigkeit im gerissenen Beton C20/25. Trockener und nasser Beton |                 |                            |                      |                      |                     |                   |         |  |  |
| Temperaturbereich I  |                 | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] | 5,0                  | 5,0                 | 4,5               | 4,0     |  |  |
| Temperaturbereich II   | 2)              | $	au_{Rk,cr}$              | [N/mm <sup>2</sup> ] | 4,5                  | 4,5                 | 4,0               | 3,5     |  |  |
|  | C25/30          | [-]                        |                      | 1,                   | 05                  |                   |         |  |  |
|  |                 | C30/37                     | [-]                  | 1,10                 |                     |                   |         |  |  |
| Erhähungefekter III  |                 | C35/45                     | [-]                  | 1,15                 |                     |                   |         |  |  |
| Erhöhungsfaktor Ψ <sub>c</sub>   |                 | C40/50                     | [-]                  |                      | 1,19                |                   |         |  |  |
|  |                 | C45/55                     | [-]                  |                      | 1,:                 | 22                |         |  |  |
|  |                 | C50/60                     | [-]                  |                      | 1,:                 | 26                |         |  |  |
| Faktor gemäß<br>CEN/TS 1992-4-5:   | k <sub>8</sub>  | gerissener<br>Beton        | [-]                  |                      | 7                   | ,2                |         |  |  |
| 2009 Abschnitt<br>6.2.2.3  | k <sub>8</sub>  | ungerissener<br>Beton      | [-]                  |                      | 10                  | ),1               |         |  |  |
| Betonversagen  |                 |                            |                      |                      |                     |                   |         |  |  |
| Faktor gemäß<br>CEN/TS 1992-4-5:   | k <sub>cr</sub> | gerissener<br>Beton        | [-]                  |                      | 7                   | ,2                |         |  |  |
| 2009 Abschnitt<br>6.2.3.1  | $k_{ucr}$       | ungerissener<br>Beton      | [-]                  | 10,1                 |                     |                   |         |  |  |
|  |                 | h/h <sub>ef</sub> ≥2,0     | [mm]                 |                      | 1,0                 | h <sub>ef</sub>   |         |  |  |
| Randabstand c <sub>cr,sp</sub>   |                 | 2,0>h/h <sub>ef</sub> >1,3 | [mm]                 |                      | 4,6 h <sub>ef</sub> | – 1,8 h           |         |  |  |
|  |                 | h/h <sub>ef</sub> ≤1,3     | [mm]                 |                      | 2,26                | 6 h <sub>ef</sub> |         |  |  |
| Achsabstand  |                 | $s_{cr,sp}$                | [mm]                 | 2 C <sub>cr,sp</sub> |                     |                   |         |  |  |

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Sofern keine nationale Regelungen vorliegen

| Injektionsanker System UPM 44  |             |
|--|-------------|
| Leistungen   | Anhang C 10 |
| Charakteristische Werte für die Zugtragfähigkeit von Upat Bewehrungsankern in ungerissenem und gerissenem Beton(Bemessung gemäß CEN/TS-1992-4) |             |

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> Siehe Anhang B1



# Tabelle C13: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe  |                                |         | М6                                | М8 | M10 | M12 | M16                   | M20 | M24 | M27 | M30 |
|--|--------------------------------|---------|-----------------------------------|----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|-----|
| Montagesicherheitsbeiwert  | γinst                          | [-]     |                                   |    |     |     | 1,0                   |     |     |     |     |
| Stahlversagen ohne Hebelarm  | 1                              |         |                                   |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Charakteristischer<br>Widerstand                                     | $V_{Rk,s}$                     | [kN]    |                                   |    |     | 0,  | 5 A <sub>s</sub> x fւ | ık  |     |     |     |
| Duktilitätsfaktor gemäß<br>CEN/TS 1992-4-5:2009<br>Abschnitt 6.3.2.1 | k <sub>2</sub>                 | [-]     | 0,8                               |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Stahlversagen mit Hebelarm   |                                |         |                                   |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Charakteristischer<br>Widerstand                                     | М <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub> | [Nm]    | $1.2 \times W_{el} \times f_{uk}$ |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Betonausbruch auf der lastab   | gewar                          | ıdten S | eite                              |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Faktor in Gleichung aus CEN/TS 1992-4-5:2009 Abschnitt 6.3.3         | S k₃                           | [-]     | 2,0                               |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Betonkantenbruch   | Betonkantenbruch               |         |                                   |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Effektive Verankerungslänge  | $I_f$                          | [mm]    | $I_f = min (h_{ef}; 8 d_{nom})$   |    |     |     |                       |     |     |     |     |
| Rechnerischer Durchmesser  | $d_{nom}$                      | [mm]    | 6                                 | 8  | 10  | 12  | 16                    | 20  | 24  | 27  | 30  |

# Tabelle C14: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Upat Innengewindeankern IST in ungerissenem Beton (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe   |                   |                |      | М8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
|---|-------------------|----------------|------|------|------|------|------|------|
| Montagesicherheitsbeiwer  | t                 | γinst          | [-]  |      | •    | 1,0  | •    |      |
| Stahlversagen ohne Heb  | elarm             |                |      |      |      |      |      |      |
|   | Festigkeitsklasse | 5.8            | [kN] | 9,2  | 14,5 | 21,1 | 39,2 | 62,0 |
| Charakteristischer  |                   | 8.8            | [kN] | 14,6 | 23,2 | 33,7 | 62,7 | 90,0 |
| Widerstand V <sub>Rk,s</sub>                                      | Festigkeitsklasse | A4             | [kN] | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |
|   | 70                | С              | [kN] | 12,8 | 20,3 | 29,5 | 54,8 | 86,0 |
| Duktilitätsfaktor gemäß CE 5:2009 Abschnitt 6.3.2.1               | k <sub>2</sub>    | [-]            |      |      | 0,8  |      |      |      |
| Stahlversagen mit Hebel   |                   |                |      |      |      |      |      |      |
| -   | Festigkeitsklasse | 5.8            | [Nm] | 20   | 39   | 68   | 173  | 337  |
| Charakteristischer  |                   | 8.8            | [Nm] | 30   | 60   | 105  | 266  | 519  |
| Widerstand M <sup>0</sup> <sub>Rk,s</sub>                         | Festigkeitsklasse | A4             | [Nm] | 26   | 52   | 92   | 232  | 454  |
|   | 70                | С              | [Nm] | 26   | 52   | 92   | 232  | 454  |
| Betonausbruch auf der la  | astabgewandten Se | eite           |      |      |      |      |      |      |
| Faktor in Gleichung of<br>CEN/TS 1992-4-5:2009<br>Abschnitt 6.3.3 |                   | k <sub>3</sub> | [-]  |      |      | 2,0  |      |      |
| Betonkantenbruch  |                   |                |      |      |      |      |      |      |
| Rechnerischer Durchmess   | ser               | $d_{nom}$      | [mm] | 12   | 16   | 18   | 22   | 28   |

| Injektionsanker System UPM 44   |             |
|---|-------------|
| Leistungen Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Ankerstangen und Upat Innengewindeankern IST (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4) | Anhang C 11 |



# Tabelle C15: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| ф                | [mm]  | 8   | 10   | 12   | 14   | 16   | 20  | 25  | 28  |  |  |  |
|------------------|---|---|--|--|--|--|---|---|---|--|--|--|
| γinst            | [-]   |   |  |  | 1  | ,0   |   |   |   |  |  |  |
|                  |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| $V_{Rk,s}$       | [kN]  |   |  |  | 0,5 A  | s x f <sub>uk</sub>  |   |   |   |  |  |  |
| k <sub>2</sub>   | [-]   | 0,8   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| $M^0_{Rk,s}$     | [Nm]  | 1,2 x W <sub>el</sub> x f <sub>uk</sub>   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| gewand           | lten Sei  | te  |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| k <sub>3</sub>   | [-]   | 2,0   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| Betonkantenbruch |   |   |  |  |  |  |   |   |   |  |  |  |
| $d_{nom}$        | [mm]  | 8   | 10   | 12   | 14   | 16   | 20  | 25  | 28  |  |  |  |
|                  | $\gamma_{ m inst}$ $V_{ m Rk,s}$ $k_2$ $M^0_{ m Rk,s}$ $gewand$ $k_3$ | $\gamma_{\text{inst}}$ [-] $V_{\text{Rk,s}}$ [kN] $k_2$ [-] $M^0_{\text{Rk,s}}$ [Nm]  gewandten Sei $k_3$ [-] | $\gamma_{inst}$ [-] $V_{Rk,s}$ [kN] $k_2$ [-] $M^0_{Rk,s}$ [Nm]  gewandten Seite $k_3$ [-] | $\gamma_{inst}$ [-] $V_{Rk,s}$ [kN] $k_2$ [-] $M^0_{Rk,s}$ [Nm]  gewandten Seite $k_3$ [-] | $\gamma_{inst}$ [-] $V_{Rk,s}$ [kN] $k_2$ [-] $M^0_{Rk,s}$ [Nm]  gewandten Seite $k_3$ [-] | $\gamma_{inst}$ [-] 1 $V_{Rk,s}$ [kN] 0,5 A $k_2$ [-] 0 $M^0_{Rk,s}$ [Nm] 1,2 x V  gewandten Seite $k_3$ [-] 2 | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ | $\begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$ |  |  |  |

# Tabelle C16: Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Upat Bewehrungsankern (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4)

| Größe  |                               |      | M12  | M16 | M20 | M24 |  |  |  |
|--|-------------------------------|------|------|-----|-----|-----|--|--|--|
| Montagesicherheitsbeiwert  | γinst                         | [-]  |      | 1   | ,0  |     |  |  |  |
| Stahlversagen ohne Hebelarm  |                               |      |      |     |     |     |  |  |  |
| Charakteristischer Widerstand  | $V_{Rk,s}$                    | [kN] | 30   | 55  | 86  | 124 |  |  |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{\text{Ms}, \vee}$ 1) | [-]  | 1,56 |     |     |     |  |  |  |
| Duktilitätsfaktor gemäß<br>CEN/TS 1992-4-5:2009<br>Abschnitt 6.3.2.1 | k <sub>2</sub>                | [-]  | 0,8  |     |     |     |  |  |  |
| Stahlversagen mit Hebelarm   |                               |      |      |     |     |     |  |  |  |
| Charakteristischer<br>Widerstand                                     | $M^0_{Rk,s}$                  | [Nm] | 92   | 233 | 454 | 785 |  |  |  |
| Teilsicherheitsbeiwert   | $\gamma_{\text{Ms,V}}$ 1)     | [-]  |      | 1,  | 56  |     |  |  |  |
| Betonausbruch auf der lastabgewa                                     | andten Seite                  |      |      |     |     |     |  |  |  |
| Faktor in Gleichung aus<br>CEN/TS 1992-4-5, Abschnitt<br>6.3.3       | k <sub>3</sub>                | [-]  | 2,0  |     |     |     |  |  |  |
| Betonkantenbruch   |                               |      |      |     |     |     |  |  |  |
| Rechnerischer Durchmesser  | $d_{nom}$                     | [mm] | 12   | 16  | 20  | 24  |  |  |  |

<sup>&</sup>lt;sup>1)</sup> Sofern keine nationale Regelungen vorliegen

| Injektionsanker System UPM 44   |             |
|---|-------------|
| Leistungen<br>Charakteristische Werte für die Quertragfähigkeit von Betonstählen und Upat<br>Bewehrungsankern (Bemessung gemäß CEN/TS 1992-4) | Anhang C 12 |



# Tabelle C17: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Ankerstangen

| Größe                      |                         | М6   | М8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |
|----------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ungerissener Beton         |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,09 | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 | 0,12 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,14 |
| Gerissener Beton           | Gerissener Beton        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] |      |      | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 | 0,15 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] |      |      | 0,27 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,35 | 0,35 | 0,40 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{\text{N0}} = \delta_{\text{N0}}\text{-Faktor} \cdot \tau$ 

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

# Tabelle C18: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Ankerstangen

| Größe                      |         | М6   | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  | M27  | M30  |
|----------------------------|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN] | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,08 | 0,07 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN] | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{\text{V0}} = \delta_{\text{V0}}\text{-Faktor} \cdot \text{V}$ 

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

# Tabelle C19: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Upat Innengewindeanker IST

| Größe                      |                         | М8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
|----------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|
| $\delta_{No}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,1  | 0,11 | 0,12 | 0,13 | 0,14 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,13 | 0,14 | 0,15 | 0,16 | 0,18 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{N0} = \delta_{N0}$ -Faktor  $\cdot \tau$ 

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

# Tabelle C20: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Upat Innengewindeanker IST

| Größe                      |         | М8   | M10  | M12  | M16  | M20  |
|----------------------------|---------|------|------|------|------|------|
| $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN] | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN] | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 | 0,14 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ 

 $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty}$ -Faktor · V

# Injektionsanker System UPM 44

#### Leistungen

Verschiebungen Ankerstangen und Upat Innengewindeanker IST

Anhang C 13



# Tabelle C21: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Betonstähle

| Größe ф                    | [mm]                    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 20   | 25   | 28   |
|----------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Ungerissener Beton         |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,09 | 0,09 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,11 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,10 | 0,10 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 |
| Gerissener Beton           |                         |      |      |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] |      | 0,12 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,14 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] |      | 0,27 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,35 | 0,37 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{\text{N0}} = \delta_{\text{N0}}\text{-Faktor} \cdot \tau$ 

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

# Tabelle C22: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Betonstähle

| Größe                      | ф | [mm]    | 8    | 10   | 12   | 14   | 16   | 20   | 25   | 28   |
|----------------------------|---|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $\delta_{V0}$ -Faktor      |   | [mm/kN] | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,09 | 0,09 | 0,08 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor |   | [mm/kN] | 0,12 | 0,12 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,10 | 0,09 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ 

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

# Tabelle C23: Verschiebungen unter Zuglast<sup>1)</sup> für Upat Bewehrungsanker

| Größe                      |                         | M12  | M16  | M20  | M24  |
|----------------------------|-------------------------|------|------|------|------|
| Ungerissener Beton         |                         |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,10 | 0,10 | 0,10 | 0,10 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,12 | 0,12 | 0,12 | 0,13 |
| Gerissener Beton           |                         |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ -Faktor      | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,12 | 0,13 | 0,13 | 0,13 |
| $\delta_{N\infty}$ -Faktor | [mm/N/mm <sup>2</sup> ] | 0,30 | 0,30 | 0,30 | 0,35 |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{\text{N0}} = \delta_{\text{N0}}\text{-Faktor} \cdot \tau$ 

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

# Tabelle C24: Verschiebungen unter Querlast<sup>1)</sup> für Upat Bewehrungsanker

| Größe                      |         | M12  | M16  | M20  | M24  |
|----------------------------|---------|------|------|------|------|
| $\delta_{V0}$ -Faktor      | [mm/kN] | 0,1  | 0,1  | 0,09 | 0,09 |
| $\delta_{V\infty}$ -Faktor | [mm/kN] | 0,11 | 0,11 | 0,10 | 0,1  |

<sup>1)</sup> Ermittlung der Verschiebung

 $\delta_{V0} = \delta_{V0}\text{-Faktor} \cdot V$ 

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

| Injektionsanker System UPM 44  |             |  |
|--|-------------|--|
| <b>Leistungen</b><br>Verschiebungen für Betonstähle und Upat Bewehrungsanker | Anhang C 14 |  |