

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-10/0170  
vom 28. April 2020

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanischer Dübel zur Verankerung im Beton

Hersteller

Upat Vertriebs GmbH  
Bebelstraße 11  
79108 Freiburg im Breisgau  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Upat

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

EAD 330232-00-0601

Diese Fassung ersetzt

ETA-10/0170 vom 26. November 2018

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Upat Ankerbolzen MAX ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl (MAX) oder aus nichtrostendem Stahl (MAX R) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (MAX HCR), der in ein Bohrloch gesetzt und durch kraftkontrollierte Verspreizung verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

### 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              |
|--|-----------------------|
| Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)  | Siehe Anhang B 3, C 1 |
| Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen) | Siehe Anhang C 2      |
| Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)  | Siehe Anhang C 5      |
| Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorie C1 und C2        | Siehe Anhang C 4      |
| Dauerhaftigkeit  | Siehe Anhang B 1      |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung         |
|----------------------|------------------|
| Brandverhalten       | Klasse A1        |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C 3 |

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

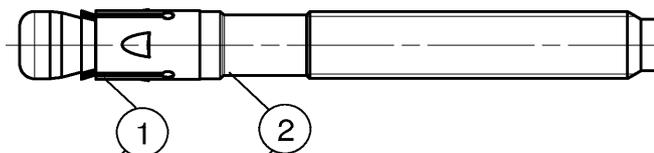
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. April 2020 vom Deutschen Institut für Bautechnik

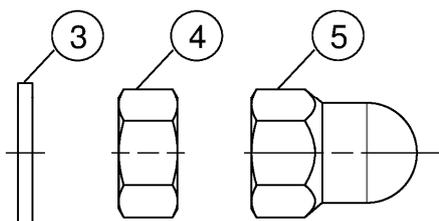
BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow  
Abteilungsleiter

Beglaubigt:  
Baderschneider

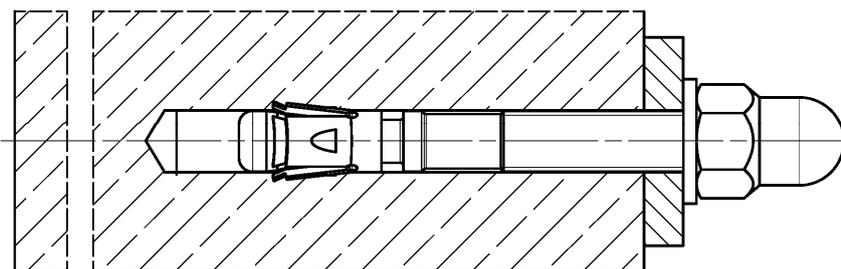
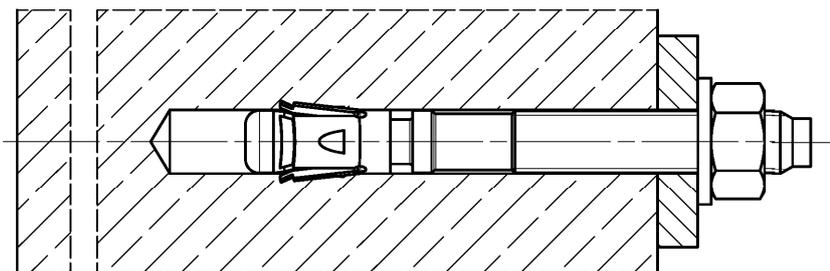
Konusbolzen, kaltumgeformte Ausführung:



Konusbolzen, spanend hergestellt:



- ① Spreizclip
- ② Konusbolzen (kaltmassivumgeformt oder gedreht)
- ③ Unterlegscheibe
- ④ Sechskantmutter
- ⑤ UPAT MAX Hutmutter



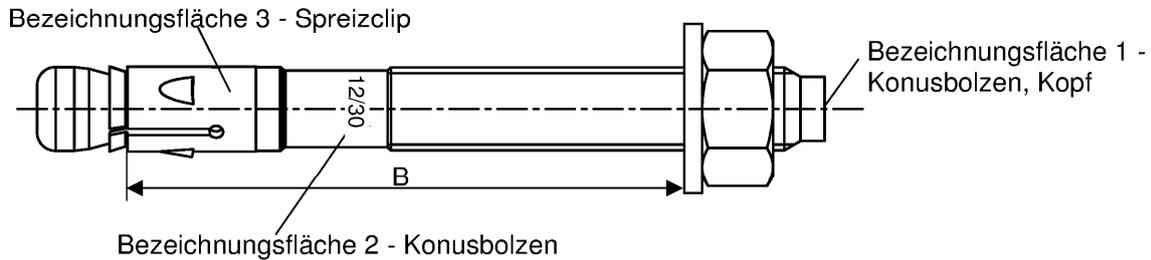
(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Produktbeschreibung**  
Einbauzustand

**Anhang A 1**

**Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel:**



Produktkennzeichnung, Beispiel: MAX 12/30 R

Firmenkennung | Dübeltyp  
auf Bezeichnungsfäche 2 oder 3

Gewindegröße / max. Dicke des Anbauteils ( $t_{fix}$ )  
Kennzeichnung R oder HCR auf Bezeichnungsfäche 2

MAX: Kohlenstoffstahl, galvanisch verzinkt  
MAX R: nichtrostender Stahl  
MAX HCR: hochkorrosionsbeständiger Stahl

**Tabelle A2.1:** Buchstabenkürzel auf Bezeichnungsfäche 1:

| Markierung     | (a) | (b) | (c) | (d) | (A) | (B) | (C) | (D) | (E) | (F) | (G) | (H) | (I) | (K) |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Max. $t_{fix}$ | 5   | 10  | 15  | 20  | 5   | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 35  | 40  | 45  | 50  |     |
| B ≥ [mm]       | M6  | -   |     |     | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  |     |
|                | M8  | 40  | 45  | -   |     | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 95  |
|                | M10 | 45  | 50  | 55  | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 95  | 100 | 105 | 110 |
|                | M12 | 55  | 60  | 65  | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 95  | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 |
|                | M16 | 70  | 75  | 80  | 85  | 90  | 95  | 100 | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 |
|                | M20 | -   |     |     |     | 105 | 110 | 115 | 120 | 125 | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 |
|                | M24 | -   |     |     |     | 130 | 135 | 140 | 145 | 150 | 155 | 160 | 165 | 170 | 175 |
| Markierung     | (L) | (M) | (N) | (O) | (P) | (R) | (S) | (T) | (U) | (V) | (W) | (X) | (Y) | (Z) |     |
| Max. $t_{fix}$ | 60  | 70  | 80  | 90  | 100 | 120 | 140 | 160 | 180 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 |     |
| B ≥ [mm]       | M6  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 290 | 340 | 390 | 440 |
|                | M8  | 105 | 115 | 125 | 135 | 145 | 165 | 185 | 205 | 225 | 245 | 295 | 345 | 395 | 445 |
|                | M10 | 120 | 130 | 140 | 150 | 160 | 180 | 200 | 220 | 240 | 260 | 310 | 360 | 410 | 460 |
|                | M12 | 130 | 140 | 150 | 160 | 170 | 190 | 210 | 230 | 250 | 270 | 320 | 370 | 420 | 470 |
|                | M16 | 145 | 155 | 165 | 175 | 185 | 205 | 225 | 245 | 265 | 285 | 335 | 385 | 435 | 485 |
|                | M20 | 160 | 170 | 180 | 190 | 200 | 220 | 240 | 260 | 280 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
|                | M24 | 185 | 195 | 205 | 215 | 225 | 245 | 265 | 285 | 305 | 325 | 375 | 425 | 475 | 525 |

**Berechnung vorhandener  $h_{ef}$  von eingebauten Ankern:**

**vorhandene  $h_{ef} = B_{(gemäß\ Tabelle\ A2.1)} - vorhandenes\ t_{fix}$**

Dicke des Anbauteils  $t_{fix}$  ist inklusive der Dicke der Befestigungsplatte  $t$  und z.B. der Dicke von Ausgleichsschichten  $t_{Mörtel}$  oder anderen nicht tragenden Schichten

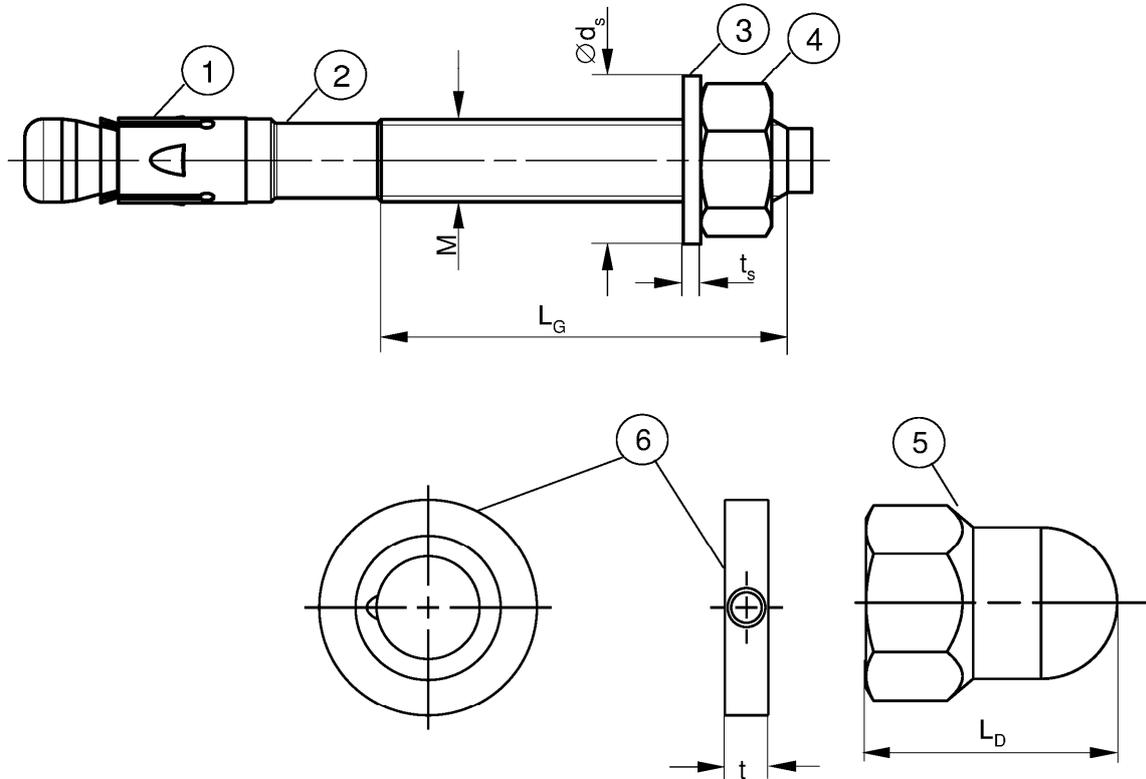
(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Produktbeschreibung**  
Produktkennzeichnung und Buchstabenkürzel

**Anhang A 2**

**Produktabmessungen**



**Tabelle A3.1:** Abmessungen [mm]

| Teil  | Bezeichnung                                |                  | MAX, MAX R, MAX HCR |     |     |     |       |     |     |
|-------|--|------------------|---------------------|-----|-----|-----|-------|-----|-----|
|       |  |                  | M6                  | M8  | M10 | M12 | M16   | M20 | M24 |
| 1     | Spreizclip                                 | Blechdicke       | 0,8                 | 1,3 | 1,4 | 1,6 | 2,4   |     | 3,0 |
| 2     | Konusbolzen                                | Gewindegröße M   | 6                   | 8   | 10  | 12  | 16    | 20  | 24  |
|       |  | L <sub>G</sub>   | 10                  | 19  | 26  | 31  | 40    | 50  | 57  |
| 3     | Unterlegscheibe                            | ts               | ≥ 1,4               |     | 1,8 | 2,3 | ≥ 2,7 |     | 3,7 |
|       |  | Ø d <sub>s</sub> | 11                  | 15  | 19  | 23  | 29    | 36  | 43  |
| 4 & 5 | Sechskantmutter<br>/ Upat MAX<br>Hutmutter | Schlüsselweite   | 10                  | 13  | 17  | 19  | 24    | 30  | 36  |
| 5     |  | L <sub>D</sub>   | ≥ -                 |     | 22  | 27  | 33    | -   |     |
| 6     | Upat<br>Verfüllscheibe<br>FFD              | t                | =                   |     | 6   |     | 7     | 8   | 10  |

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Produktbeschreibung**  
Abmessungen

**Anhang A 3**

**Tabelle A4.1: Materialien MAX (ISO 4042:2018/Zn5/An(A2K))**

| Teil | Bezeichnung     | Material   |
|------|-----------------|--|
| 1    | Spreizclip      | Kaltband, EN 10139:2016 oder Edelstahl EN 10088:2014 |
| 2    | Konusbolzen     | Kaltstauchstahl oder Automatenstahl                  |
| 3    | Unterlegscheibe | Kaltband, EN 10139:2016                              |
| 4    | Sechskantmutter | Stahl, Festigkeitsklasse min. 8, EN ISO 898-2:2012   |

**Tabelle A4.2: Materialien MAX R**

| Teil | Bezeichnung     | Material   |
|------|-----------------|--|
| 1    | Spreizclip      | Edelstahl EN 10088:2014  |
| 2    | Konusbolzen     |  |
| 3    | Unterlegscheibe |  |
| 4    | Sechskantmutter | Edelstahl EN 10088:2014;<br>ISO 3506-2:2018; Festigkeitsklasse – min. 70 |

**Tabelle A4.3: Materialien MAX HCR**

| Teil | Bezeichnung     | Material   |
|------|-----------------|--|
| 1    | Spreizclip      | Edelstahl EN 10088:2014  |
| 2    | Konusbolzen     | Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014  |
| 3    | Unterlegscheibe |  |
| 4    | Sechskantmutter | Hochkorrosionsbeständiger Stahl EN 10088:2014;<br>ISO 3506-2:2018; Festigkeitsklasse – min. 70 |

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Produktbeschreibung**  
Materialien

**Anhang A 4**

### Spezifikation des Verwendungszweck

#### Beanspruchung der Verankerung:

| Größe   | MAX, MAX R, MAX HCR |    |     |     |     |     |     |
|---|---------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | M6                  | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Statische und quasi-statische Belastungen       | ✓                   |    |     |     |     |     |     |
| Gerissener und ungerissener Beton               |                     |    |     |     |     |     |     |
| Brandbeanspruchung                              |                     |    |     |     |     |     |     |
| Seismische Einwirkung für Leistungskategorie C1 | -                   | ✓  |     |     |     |     |     |
| Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup>             | -                   |    | ✓   |     |     | -   |     |

<sup>1)</sup> MAX HCR: Gilt nur für kaltmassivumgeformte Ausführung (gemäß Anhang A1)

#### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß (gerissen und ungerissen) gemäß EN 206-1:2013+A1:2016
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2013+A1:2016

#### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (MAX, MAX R, MAX HCR)
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrietmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (MAX R, MAX HCR)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (MAX HCR)  
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 usw.)
- Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technischer Report TR 055
- Anwendungen mit einer effektiven Verankerungstiefe  $h_{ef} < 40$  mm sind auf statisch unbestimmte Bauteile beschränkt (z.B. leichte abgehängte Decken in trockenen Innenräumen) und über die ETA abgedeckt

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

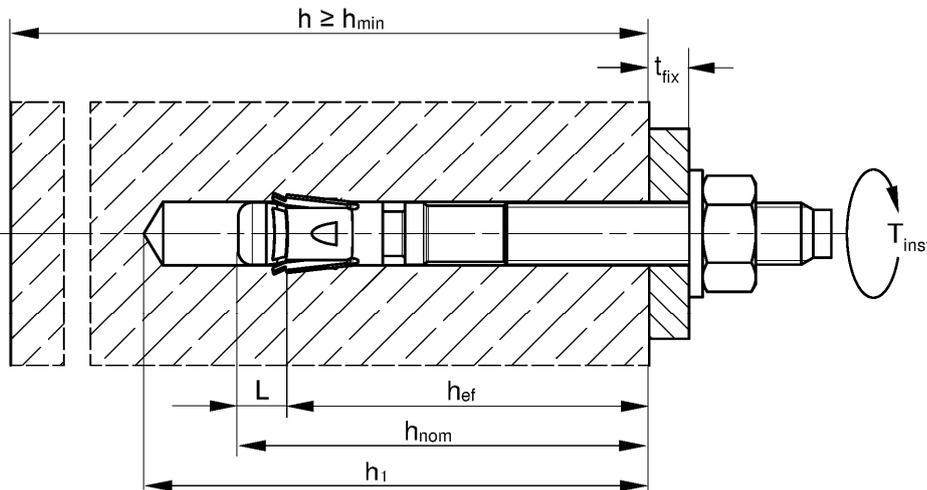
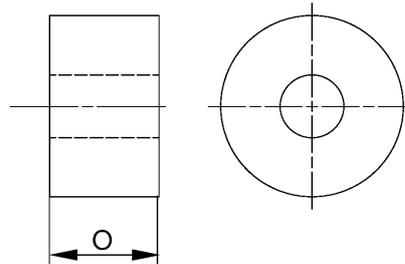
**Verwendungszweck**  
Spezifikation

**Anhang B 1**

**Tabelle B2.1: Montagekennwerte**

| Größe   | MAX, MAX R, MAX HCR                |               |              |                |                |                |                 |
|---|------------------------------------|---------------|--------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
|   | M6                                 | M8            | M10          | M12            | M16            | M20            | M24             |
| Nomineller Bohrdurchmesser $d_0 =$  | 6                                  | 8             | 10           | 12             | 16             | 20             | 24              |
| Maximaler Schneidendurchmesser mit Hammerbohrer oder Hohlbohrer $d_{cut,max}$ [mm]                                    | 6,40                               | 8,45          | 10,45        | 12,5           | 16,5           | 20,55          | 24,55           |
| Maximaler Schneidendurchmesser mit Diamantbohrer  | -                                  | 8,15          |              | 12,25          | 16,45          | 20,50          | 24,40           |
| Gesamtlänge des Ankers im Beton $h_{nom} \geq (L)$ [mm]   | 46,5<br>(6,5)                      | 44,5<br>(9,5) | 52,0<br>(12) | 63,5<br>(13,5) | 82,5<br>(17,5) | 120<br>(20)    | 148,5<br>(23,5) |
| Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt $h_1 \geq$  | Vorhandenes $h_{ef} + L = h_{nom}$ |               |              |                |                | $h_{nom} + 10$ |                 |
| Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil $d_f \leq$ [mm]  | 7                                  | 9             | 12           | 14             | 18             | 22             | 26              |
| Montagedrehmoment $T_{inst} =$ [Nm]   | 8                                  | 20            | 45           | 60             | 110            | 200            | 270             |
| Überstand nachdem der Konusbolzen durchgeschlagen wurde (für Anwendung mit Upat Hutmutter gemäß Anhang B6) $O =$ [mm] | -                                  |               | 12           | 16             | 20             | -              |                 |

Setzlehre MAX SL-H  
für Anker mit Upat MAX Hutmutter:



- $h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $h_1$  = Bohrlochtiefe am tiefsten Punkt
- $h$  = Dicke des Betonbauteils
- $h_{min}$  = Minimale Dicke des Betonbauteils
- $h_{nom}$  = Gesamtlänge des Ankers im Beton
- $T_{inst}$  = Montagedrehmoment

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Verwendungszweck**  
Montageparameter

**Anhang B 2**

**Tabelle B3.1:** Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände

| Größe  | MAX, MAX R, MAX HCR                |    |     |     |   |     |       |
|--|------------------------------------|----|-----|-----|---|-----|-------|
|  | M6                                 | M8 | M10 | M12 | M16   | M20 | M24   |
| <b>Minimaler Randabstand</b>                                   |                                    |    |     |     |   |     |       |
| Ungerissener Beton   | 45                                 | 40 | 45  | 55  | 65  | 95  | 135   |
| Gerissener Beton $c_{min}$                                     |                                    |    |     |     |   | 85  | 100   |
| Zugehöriger Achsabstand $s$ [mm]                               | gemäß Anhang B4                    |    |     |     |   |     |       |
| Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}$                     | 80                                 |    |     | 100 | 140   | 160 | 200   |
| Dicke des Betonbauteils $h \geq$                               | max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 30\}$ |    |     |     | max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 2 \cdot d_o\}$ |     |       |
| <b>Minimaler Achsabstand</b>                                   |                                    |    |     |     |   |     |       |
| Ungerissener Beton   | 35                                 | 40 | 40  | 50  | 65  | 95  | 100   |
| Gerissener Beton $s_{min}$                                     |                                    | 35 |     |     |   |     |       |
| Zugehöriger Randabstand $c$ [mm]                               | gemäß Anhang B4                    |    |     |     |   |     |       |
| Minimale Dicke des Betonbauteils $h_{min}$                     | 80                                 |    |     | 100 | 140   | 160 | 200   |
| Dicke des Betonbauteils $h \geq$                               | max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 30\}$ |    |     |     | max. $\{h_{min}; h_1^{(1)} + 2 \cdot d_o\}$ |     |       |
| <b>Minimale Spaltfläche</b>                                    |                                    |    |     |     |   |     |       |
| Ungerissener Beton   | 5,1                                | 18 | 37  | 54  | 67  | 100 | 117,5 |
| Gerissener Beton $A_{sp,req}$ [ $\cdot 1000$ mm <sup>2</sup> ] |                                    |    |     |     |   |     |       |

<sup>1)</sup>  $h_1$  gemäß Anhang B2

**Spaltversagen** für minimale Achs- und Randabstände in Abhängigkeit der effektiven Verankerungstiefe  $h_{ef}$

Für die Berechnung des minimalen Achsabstands und des minimalen Randabstands der Anker in Kombination mit verschiedenen Einbindetiefen und -dicken des Betonbauteils ist die folgende Gleichung zu erfüllen:

$$A_{sp,req} < A_{sp,ef}$$

$A_{sp,req}$  = erforderliche Spaltfläche

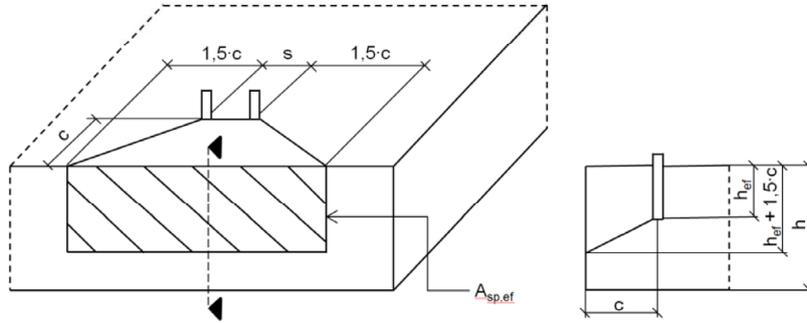
$A_{sp,ef}$  = effektive Spaltfläche (gemäß Anhang B4)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Verwendungszweck**  
Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände

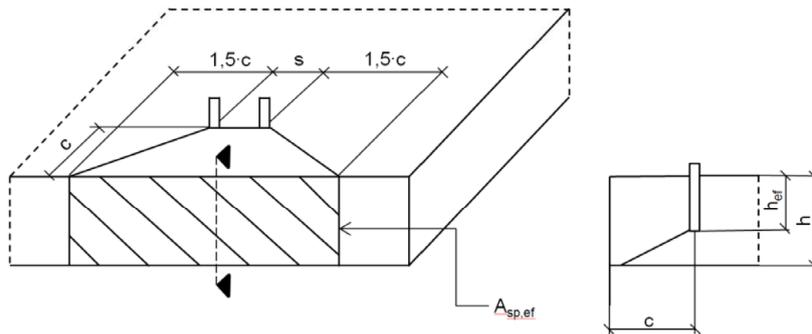
**Anhang B 3**

**Tabelle B4.1:** Effektive Spaltfläche  $A_{sp,ef}$  bei einer Betonbauteildicke  $h > h_{ef} + 1,5 \cdot c$  und  $h \geq h_{min}$



|                                  |                    |  |                    |   |
|----------------------------------|--------------------|--|--------------------|---|
| Einzelanker und Ankergruppen mit | $s > 3 \cdot c$    | $A_{sp,ef} = (6 \cdot c) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$     | [mm <sup>2</sup> ] | mit $c \geq c_{min}$                      |
| Ankergruppen mit                 | $s \leq 3 \cdot c$ | $A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot (h_{ef} + 1,5 \cdot c)$ | [mm <sup>2</sup> ] | mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$ |

**Tabelle B4.2:** Effektive Spaltfläche  $A_{sp,ef}$  bei einer Betonbauteildicke  $h \leq h_{ef} + 1,5 \cdot c$  and  $h \geq h_{min}$



|                                  |                    |   |                    |   |
|----------------------------------|--------------------|---|--------------------|---|
| Einzelanker und Ankergruppen mit | $s > 3 \cdot c$    | $A_{sp,ef} = 6 \cdot c \cdot \text{vorhandenes } h$       | [mm <sup>2</sup> ] | mit $c \geq c_{min}$                      |
| Ankergruppen mit                 | $s \leq 3 \cdot c$ | $A_{sp,ef} = (3 \cdot c + s) \cdot \text{vorhandenes } h$ | [mm <sup>2</sup> ] | mit $c \geq c_{min}$ und $s \geq s_{min}$ |

Randabstände und Achsabstände sind auf 5 mm zu runden

(Abbildungen nicht maßstäblich)

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Verwendungszweck**

Mindestdicke der Betonbauteile, minimale Achs- und Randabstände

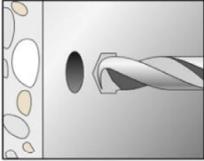
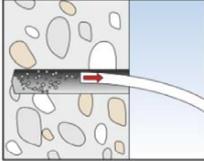
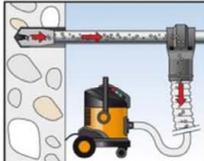
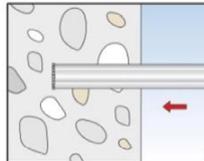
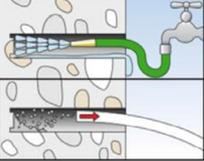
**Anhang B 4**

### Montageanleitung:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert, ohne Austausch der einzelnen Teile  
Ausnahme: Upat MAX Hutmutter
- Überprüfung vor dem Setzen des Dübels, ob die Festigkeitsklasse des Betons, in den der Dübel gesetzt werden soll, nicht niedriger ist, als die Festigkeitsklasse des Betons, für den die charakteristischen Tragfähigkeiten gelten
- Einwandfreie Verdichtung des Betons, z. B. keine signifikanten Hohlräume
- Hammer-, Hohl- oder Diamantbohren gemäß Anhang B5
- Bohrloch senkrecht +/- 5° zur Oberfläche des Verankerungsgrundes erstellen, ohne die Bewehrung zu beschädigen
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachtten Last liegt
- Es ist darauf zu achten, dass im Falle eines Brandes keine lokalen Abplatzungen der Betondecke erfolgten
- Unter Erbebeeinfluss sind Abstandsmontagen und Befestigungen durch nicht tragenden Schichten nicht erlaubt
- Bei Anwendungen unter Erbebeeinfluss muss das Befestigungselement außerhalb kritischer Bereiche (z. B. plastischer Gelenke) der Betonstruktur angeordnet sein

### Montageanleitung: Bohren und Bohrlochreinigung

Möglichkeiten von Bohren und Reinigung

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Hammerbohrer   |  | <br>1: Bohrloch erstellen                                | <br>2: Bohrloch reinigen |
| Hohlbohrer   |  | <br>1: Bohrloch erstellen mit Hohlbohrer und Staubsauger | -   |
| Diamantbohrer,<br>nur bei<br>Einwirkungen<br>ohne<br>Erdbeben-<br>beanspruchung<br>und $\geq$ Bohr $\varnothing$ 8 |  | <br>1: Bohrloch erstellen                                | <br>2: Bohrloch reinigen |

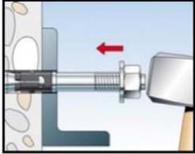
Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung

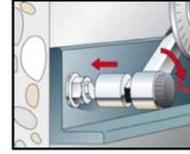
**Anhang B 5**

## Montageanleitung: Anker setzen

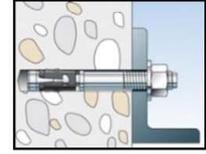
### Sechskantmutter:



3: Anker setzen



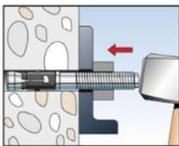
4: Anker mit dem Montage-drehmoment  $T_{inst}$  verspreizen



5: Abgeschlossene Montage

### Upat MAX HUTMUTTER:

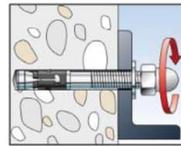
#### Möglichkeit 1: Durchsteckmontage mit Setzlehre SL-H:



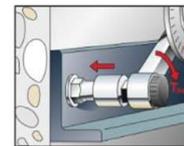
3: Anker mit Setzlehre setzen



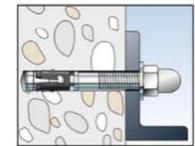
4: Überstand prüfen



5: Upat MAX Hutmutter aufdrehen

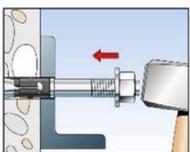


6: Anker mit dem Montage-drehmoment  $T_{inst}$  verspreizen

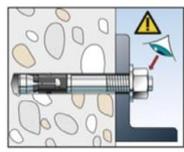


7: Abgeschlossene Montage

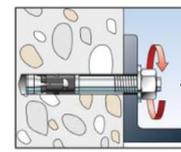
#### Möglichkeit 2: Durchsteckmontage mit Sechskantmutter:



3: Anker setzen



4: Position prüfen:  
Ein Gewindegang  
Überstand über die  
Mutter

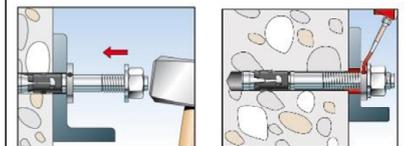


4.1: Mutter entfernen

### Upat VERFÜLLSCHEIBE FFD optional z.B. bei Anwendungen unter Erdbebenbeanspruchung C2 oder zur Minimierung des Lochspiels:

Optional

Der Ringspalt zwischen Bolzen und Anbauteil darf mit Mörtel verfüllt sein (Druckfestigkeit  $\geq 50 \text{ N/mm}^2$  z.B. UPM 33) nach Schritt 7 (zur Minimierung des Lochspiels). Die Verfüllscheibe ist zusätzlich zur Standard-Unterlegscheibe einzusetzen. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei  $t_{fix}$  berücksichtigt werden. Senkung in der Verfüllscheibe zeigt in Richtung Anbauteil.



Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung

**Anhang B 6**

**Tabelle C1.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit** unter statischer und quasi-statischer Belastung

| Größe   | MAX, MAX R, MAX HCR           |                     |                       |                                 |                     |      |   |         |                   |       |       |
|---|-------------------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|---------------------|------|---|---------|-------------------|-------|-------|
|   | M6                            | M8                  |                       | M10                             | M12                 | M16  | M20   | M24     |                   |       |       |
| <b>Stahlversagen</b>  |                               |                     |                       |                                 |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Charakteristischer Widerstand   | MAX                           | N <sub>Rk,s</sub>   |                       | [kN]                            | 7,6                 | 16,6 | 28,3  | 43,2    | 67,0              | 123,3 | 176,7 |
|   | MAX R/HCR                     | N <sub>Rk,s</sub>   |                       | [kN]                            | 11,4                | 17,0 | 29,0  | 44,3    | 70,6              | 124,9 | 183,6 |
| Teilsicherheitsbeiwert  | γ <sub>Ms</sub> <sup>1)</sup> |                     | [-]                   | 1,5                             |                     |      |   |         |                   |       |       |
| <b>Herausziehen</b>   |                               |                     |                       |                                 |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Effektive Verankerungstiefe für Berechnung  | h <sub>ef</sub>               |                     | [mm]                  | 40                              | 35 - < 45           | 45   | 40 - 60   | 50 - 70 | 65 - 85           | 100   | 125   |
| Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25  | N <sub>Rk,p</sub>             |                     | [kN]                  | 1,5                             | 5,5                 | 8    | 13  | 20      | 27,0              | 34,4  | 48,1  |
| Charakteristischer Widerstand in ungerissenem Beton C20/25  | N <sub>Rk,p</sub>             |                     | [kN]                  | 10,5                            | 14                  |      | 20  | 22      | 38,6              | 49,2  | 68,8  |
| Erhöhungsfaktoren für N <sub>Rk,p</sub> für gerissenen und ungerissenen Beton   | C25/30                        |                     | ψ <sub>c</sub>        | 1,12                            |                     |      |   |         |                   |       |       |
|   | C30/37                        |                     | ψ <sub>c</sub>        | 1,22                            |                     |      |   |         |                   |       |       |
|   | C35/45                        |                     | ψ <sub>c</sub>        | 1,32                            |                     |      |   |         |                   |       |       |
|   | C40/50                        |                     | ψ <sub>c</sub>        | 1,41                            |                     |      |   |         |                   |       |       |
|   | C45/55                        |                     | ψ <sub>c</sub>        | 1,50                            |                     |      |   |         |                   |       |       |
|   | C50/60                        |                     | ψ <sub>c</sub>        | 1,58                            |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Montagesicherheitsbeiwert   | γ <sub>inst</sub>             |                     | [-]                   | 1,0                             |                     |      |   |         |                   |       |       |
| <b>Betonbruch und Spaltversagen</b>   |                               |                     |                       |                                 |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Faktor für ungerissenem Beton   | k <sub>Ucr,N</sub>            |                     | [-]                   | 11,0 <sup>2)</sup>              |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Faktor für gerissenem Beton   | k <sub>Cr,N</sub>             |                     | [-]                   | 7,7 <sup>2)</sup>               |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Charakteristischer Achsabstand  | s <sub>Cr,N</sub>             |                     | [mm]                  | 3 · h <sub>ef</sub>             |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Charakteristischer Randabstand  | c <sub>Cr,N</sub>             |                     | [mm]                  | 1,5 · h <sub>ef</sub>           |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Achsabstand   | s <sub>Cr,sp</sub>            |                     | [mm]                  | 2 · c <sub>Cr,sp</sub>          |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Randabstand bei h = 80  | 40                            | 2 · h <sub>ef</sub> | 1,9 · h <sub>ef</sub> | 2,4 · h <sub>ef</sub>           | 2 · h <sub>ef</sub> | -    | -   |         |                   |       |       |
| Randabstand bei h = 100   |                               |                     |                       | 2,4 · h <sub>ef</sub>           | 2 · h <sub>ef</sub> | -    |   |         |                   |       |       |
| Randabstand bei h = 120   |                               |                     |                       | 2,1 · h <sub>ef</sub>           | -                   |      |   |         |                   |       |       |
| Randabstand bei h = 140   |                               |                     |                       | 1,5 · h <sub>ef</sub>           | 2 · h <sub>ef</sub> | -    |   |         |                   |       |       |
| Randabstand bei h = 160   |                               |                     |                       | 2,4 · h <sub>ef</sub>           | -                   |      |   |         |                   |       |       |
| Randabstand bei h = 200   |                               |                     |                       | 2,2 · h <sub>ef</sub>           | -                   |      |   |         |                   |       |       |
| Charakteristischer Widerstand gegen Spalten   |                               |                     |                       | N <sup>0</sup> <sub>Rk,sp</sub> |                     | [kN] | min {N <sup>0</sup> <sub>Rk,c</sub> ; N <sub>Rk,p</sub> } <sup>3)</sup> |         |                   |       |       |
| <sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen<br><sup>2)</sup> Bezogen auf Betondruckfestigkeit als Zylinderdruckfestigkeit<br><sup>3)</sup> N <sup>0</sup> <sub>Rk,c</sub> nach EN 1992-4:2018 |                               |                     |                       |                                 |                     |      |   |         |                   |       |       |
| Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR  |                               |                     |                       |                                 |                     |      |   |         | <b>Anhang C 1</b> |       |       |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Zugtragfähigkeit   |                               |                     |                       |                                 |                     |      |   |         |                   |       |       |

**Tabelle C2.1:** Charakteristische Werte der **Quertragfähigkeit** unter statischer und quasi - statischer Belastung

| Größe  | MAX, MAX R, MAX HCR |              |              |              |              |                   |       |
|--|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------|
|  | M6                  | M8           | M10          | M12          | M16          | M20               | M24   |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>   |                     |              |              |              |              |                   |       |
| Charakteristischer Widerstand $\frac{MAX}{MAX R/HCR}$ $V^{0}_{Rk,s}$ [kN]  | 5,9                 | 13,6         | 21,4         | 30,6         | 55,0         | 81,4              | 110,1 |
|  | 8,8                 | 16,8         | 26,5         | 38,3         | 69,8         | 106,3             | 148,5 |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]                              | 1,25                |              |              |              |              |                   |       |
| Faktor für Duktilität $k_7$ [-]  | 1,0                 |              |              |              |              |                   |       |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm und Pryoutversagen</b>                       |                     |              |              |              |              |                   |       |
| Effektive Verankerungstiefe für Berechnung $h_{ef}$ [mm]                   | 40                  | 45           | 60           | 70           | 85           | 100               | 125   |
| Charakteristisches Biegemoment $\frac{MAX}{MAX R/HCR}$ $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm] | 11,4                | 26           | 52           | 92           | 233          | 513               | 865   |
|  | 10,7                | 29           | 59           | 100          | 256          | 519               | 898   |
| Faktor für Pryoutversagen $k_8$ [-]  | 2,6                 | 2,8          | 3,2          |              | 3,0          | 2,6               | 2,4   |
| Effektive Verankerungstiefe für Berechnung $h_{ef}$ [mm]                   |                     | 35 -<br>< 45 | 40 -<br>< 60 | 50 -<br>< 70 | 65 -<br>< 85 |                   |       |
| Charakteristisches Biegemoment $\frac{MAX}{MAX R/HCR}$ $M^{0}_{Rk,s}$ [Nm] | -                   | 20           | 44           | 92           | 184          |                   | -     |
|  |                     | 21           | 45           | 100          | 193          |                   |       |
| Faktor für Pryoutversagen $k_8$ [-]  |                     | 2,5          | 2,6          | 3,1          | 3,2          |                   |       |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]                              | 1,25                |              |              |              |              |                   |       |
| Faktor für Duktilität $k_7$ [-]  | 1,0                 |              |              |              |              |                   |       |
| <b>Betonkantenbruch</b>  |                     |              |              |              |              |                   |       |
| Effektive Verankerungstiefe für Berechnung $l_f =$ [mm]                    | $h_{ef}$            |              |              |              |              |                   |       |
| Dübeldurchmesser $d_{nom}$   | 6                   | 8            | 10           | 12           | 16           | 20                | 24    |
| 1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen                               |                     |              |              |              |              |                   |       |
| Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR                                       |                     |              |              |              |              | <b>Anhang C 2</b> |       |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Quertragfähigkeit                   |                     |              |              |              |              |                   |       |

**Tabelle C3.1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit unter Brandbeanspruchung**

| Größe  |               | MAX, MAX R, MAX HCR |   |           |           |           |           |      |      |
|--|---------------|---------------------|---|-----------|-----------|-----------|-----------|------|------|
|  |               | M6                  | M8  | M10       | M12       | M16       | M20       | M24  |      |
| $h_{ef} \geq$ [mm]                             |               | 40                  | 35 / 45   | 40 / 60   | 50 / 70   | 65 / 85   | 100       | 125  |      |
| Charakteristischer Widerstand<br>Stahlversagen | $N_{Rk,s,fi}$ | R30                 | 0,6 <sup>1)</sup> / 0,9 <sup>2)</sup>   | 1,4       | 2,8       | 5,0       | 9,4       | 14,7 | 21,1 |
|  |               | R60                 | 0,4 <sup>1)</sup> / 0,9 <sup>2)</sup>   | 1,2       | 2,3       | 4,1       | 7,7       | 12,0 | 17,3 |
|  |               | R90                 | 0,3 <sup>1)</sup> / 0,9 <sup>2)</sup>   | 0,9       | 1,9       | 3,2       | 6,0       | 9,4  | 13,5 |
|  |               | R120                | 0,2 <sup>1)</sup> / 0,7 <sup>2)</sup>   | 0,8       | 1,6       | 2,8       | 5,2       | 8,1  | 11,6 |
| Charakteristischer Widerstand<br>Betonbruch    | $N_{Rk,c,fi}$ | R30 - R90           | $7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000$           |           |           |           |           |      |      |
|  |               | R120                | $7,7 \cdot h_{ef}^{1,5} \cdot (20)^{0,5} \cdot h_{ef} / 200 / 1000 \cdot 0,8$ |           |           |           |           |      |      |
| Charakteristischer Widerstand<br>Herausziehen  | $N_{Rk,p,fi}$ | R30                 | 0,4   | 0,9 / 2,0 | 2,2 / 3,3 | 3,0 / 5,0 | 4,5 / 6,8 | 8,6  | 12,0 |
|  |               | R60                 |   | 0,8 / 2,0 |           |           |           |      |      |
|  |               | R90                 |   | 0,5 / 2,0 |           |           |           |      |      |
|  |               | R120                | 0,3   | 0,3 / 1,6 | 1,7 / 2,6 | 2,4 / 4,0 | 3,6 / 5,4 | 6,9  | 9,6  |

**Tabelle C3.2: Charakteristische Werte der Quertragfähigkeit unter Brandbeanspruchung**

| Größe<br>MAX, MAX R, MAX HCR |     | R30                                   |                                       | R60                                   |                                       |
|------------------------------|-----|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                              |     | $V_{Rk,s,fi,30}$ [kN]                 | $M^0_{Rk,s,fi,30}$ [Nm]               | $V_{Rk,s,fi,60}$ [kN]                 | $M^0_{Rk,s,fi,60}$ [Nm]               |
| M6                           | 40  | 0,6 <sup>1)</sup> / 0,9 <sup>2)</sup> | 0,5 <sup>1)</sup> / 0,2 <sup>2)</sup> | 0,4 <sup>1)</sup> / 0,9 <sup>2)</sup> | 0,3 <sup>1)</sup> / 0,1 <sup>2)</sup> |
| M8                           | 35  | 1,8                                   | 1,4                                   | 1,6                                   | 1,2                                   |
| M10                          | 40  | 3,6                                   |                                       | 2,9                                   | 3,0                                   |
| M12                          | 50  | 6,3                                   | 7,8                                   | 4,9                                   | 6,4                                   |
| M16                          | 65  | 11,7                                  | 19,9                                  | 9,1                                   | 16,3                                  |
| M20                          | 100 | 18,2                                  | 39,0                                  | 14,2                                  | 31,8                                  |
| M24                          | 125 | 26,3                                  | 67,3                                  | 20,5                                  | 55,0                                  |

| Größe<br>MAX, MAX R, MAX HCR |     | R90                                   |                                       | R120                                  |                                       |
|------------------------------|-----|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                              |     | $V_{Rk,s,fi,90}$ [kN]                 | $M^0_{Rk,s,fi,90}$ [Nm]               | $V_{Rk,s,fi,120}$ [kN]                | $M^0_{Rk,s,fi,120}$ [Nm]              |
| M6                           | 40  | 0,3 <sup>1)</sup> / 0,9 <sup>2)</sup> | 0,2 <sup>1)</sup> / 0,1 <sup>2)</sup> | 0,2 <sup>1)</sup> / 0,7 <sup>2)</sup> | 0,2 <sup>1)</sup> / 0,1 <sup>2)</sup> |
| M8                           | 35  | 1,3                                   | 1,0                                   | 1,2                                   | 0,8                                   |
| M10                          | 40  | 2,2                                   | 2,4                                   | 1,9                                   | 2,1                                   |
| M12                          | 50  | 3,5                                   | 5,0                                   | 2,8                                   | 4,3                                   |
| M16                          | 65  | 6,6                                   | 12,6                                  | 5,3                                   | 11,0                                  |
| M20                          | 100 | 10,3                                  | 24,6                                  | 8,3                                   | 21,4                                  |
| M24                          | 125 | 14,8                                  | 42,6                                  | 11,9                                  | 37,0                                  |

Pryoutversagen gemäß EN 1992-4:2018

**Tabelle C3.3: Minimale Achsabstände und minimale Randabstände für Anker unter Brandbeanspruchung für Zug- und Quertragfähigkeit**

| Größe       |                | MAX, MAX R, MAX HCR   |    |     |     |     |     |     |
|-------------|----------------|---|----|-----|-----|-----|-----|-----|
|             |                | M6  | M8 | M10 | M12 | M16 | M20 | M24 |
| Achsabstand | $s_{min}$      | Anhang B3   |    |     |     |     |     |     |
| Randabstand | $c_{min}$ [mm] | $c_{min} = 2 \cdot h_{ef}$ ,<br>bei mehrseitiger Brandbeanspruchung $c_{min} \geq 300$ mm |    |     |     |     |     |     |

- 1) MAX  
2) MAX R / HCR

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR  
**Leistungen**  
Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 3**

**Tabelle C4.1: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C1**

| Größe  |                           | MAX, MAX R, MAX HCR |      |         |         |         |       |       |
|--|---------------------------|---------------------|------|---------|---------|---------|-------|-------|
|  |                           | M6                  | M8   | M10     | M12     | M16     | M20   | M24   |
| Dübellänge   | $L_{max}$ [mm]            | -                   | 167  | 186     | 221     | 285     | 394   | 477   |
| Effektive Verankerungstiefe                                | $h_{ef}$ [mm]             | -                   | 45   | 40 - 60 | 50 - 70 | 65 - 85 | 100   | 125   |
| Mit Ringspaltverfüllung                                    | $\alpha_{gap}$ [-]        | 1,0                 |      |         |         |         |       |       |
| <b>Stahlversagen</b>                                       |                           |                     |      |         |         |         |       |       |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit C1                      | $N_{Rk,s,C1}$ [kN]        | -                   | 16,0 | 27,0    | 41,0    | 66,0    | 111,0 | 150,0 |
| Teilsicherheitsbeiwert                                     | $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-] | 1,5                 |      |         |         |         |       |       |
| <b>Herausziehen</b>  |                           |                     |      |         |         |         |       |       |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit in gerissenem Beton C 1 | $N_{Rk,p,C1}$ [kN]        | -                   | 4,6  | 8,0     | 16,0    | 28,2    | 36,0  | 50,3  |
| Montagesicherheitsbeiwert                                  | $\gamma_{inst}$ [-]       | 1,0                 |      |         |         |         |       |       |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                         |                           |                     |      |         |         |         |       |       |
| Charakteristische Quertragfähigkeit C1                     | $V_{Rk,s,C1}$ [kN]        | -                   | 11   | 17      | 27      | 47      | 56    | 69    |
| Teilsicherheitsbeiwert                                     | $\gamma_{Ms,C1}^{1)}$ [-] | 1,25                |      |         |         |         |       |       |

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

**Table C4.2: Charakteristische Werte der Zug- und Quertragfähigkeit unter Erdbebenbeanspruchung C2**

| Größe   |                           | MAX, MAX R, MAX HCR <sup>1)</sup> |    |       |       |       |      |     |
|---|---------------------------|-----------------------------------|----|-------|-------|-------|------|-----|
|   |                           | M6                                | M8 | M10   | M12   | M16   | M20  | M24 |
| Dübellänge  | $L_{max}$ [mm]            | -                                 |    | 186   | 221   | 285   | 394  | -   |
| Mit Ringspaltverfüllung                                   | $\alpha_{gap}$ [-]        | 1,0                               |    |       |       |       |      |     |
| <b>Stahlversagen</b>                                      |                           |                                   |    |       |       |       |      |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit C2                     | $N_{Rk,s,C2}$ [kN]        | -                                 |    | 27    | 41    | 66    | 111  | -   |
| Teilsicherheitsbeiwert                                    | $\gamma_{Ms,C2}^{2)}$ [-] | 1,5                               |    |       |       |       |      |     |
| <b>Herausziehen</b>                                       |                           |                                   |    |       |       |       |      |     |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit in gerissenem Beton C2 | $h_{ef}$ [mm]             | -                                 |    | 60    | 70    | 85    | 100  | -   |
|   | $N_{Rk,p,C2}$ [kN]        | -                                 |    | 5,1   | 7,4   | 21,5  | 30,7 | -   |
|   | $h_{ef}$ [mm]             | -                                 |    | 40-59 | 50-69 | 65-84 |      | -   |
|   | $N_{Rk,p,C2}$ [kN]        | -                                 |    | 2,7   | 4,4   | 16,4  |      | -   |
| Montagesicherheitsbeiwert                                 | $\gamma_{inst}$ [-]       | 1,0                               |    |       |       |       |      |     |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                        |                           |                                   |    |       |       |       |      |     |
| Charakteristische Quertragfähigkeit C2                    | $h_{ef}$ [mm]             | -                                 |    | 60    | 70    | 85    | 100  | -   |
|   | $V_{Rk,s,C2}$ [kN]        | -                                 |    | 10,0  | 17,4  | 27,5  | 39,9 | -   |
|   | $h_{ef}$ [mm]             | -                                 |    | 40-59 | 50-69 | 65-84 |      | -   |
|   | $V_{Rk,s,C2}$ [kN]        | -                                 |    | 7,0   | 12,7  | 22,0  |      | -   |
| Teilsicherheitsbeiwert                                    | $\gamma_{Ms,C2}^{2)}$ [-] | 1,25                              |    |       |       |       |      |     |

<sup>1)</sup> MAX HCR: Gilt nur für kaltmassivumgeformte Ausführung (gemäß Anhang A1)

<sup>2)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen

|  |                   |
|--|-------------------|
| Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR   | <b>Anhang C 4</b> |
| <b>Leistungen</b><br>Charakteristische Werte von Zug und Querwiderständen unter Erdbebeneinfluss |                   |

**Tabelle C5.1: Verschiebungen unter statischer und quasi - statischer Zuglast**

| Größe   | MAX, MAX R, MAX HCR |      |      |      |      |      |      |
|---|---------------------|------|------|------|------|------|------|
|   | M6                  | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  |
| <b>Verschiebungen – Faktor für Zuglast<sup>1)</sup></b> |                     |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{N0}$ - Faktor<br>In gerissenem Beton           | 0,13                | 0,22 | 0,12 | 0,09 | 0,08 | 0,07 | 0,05 |
| $\delta_{N\infty}$ - Faktor<br>[mm/kN]                  | 1,00                | 0,78 | 0,40 | 0,19 | 0,09 |      | 0,07 |
| $\delta_{N0}$ - Faktor<br>In ungerissenem Beton         | 0,16                | 0,07 | 0,05 | 0,06 |      | 0,05 | 0,04 |
| $\delta_{N\infty}$ - Faktor                             | 0,24                | 0,29 | 0,21 | 0,14 | 0,10 | 0,06 | 0,05 |

**Tabelle C5.2: Verschiebungen unter statischer und quasi - statischer Querlast**

| Größe  | MAX                   |      |      |      |      |      |      |
|--|-----------------------|------|------|------|------|------|------|
|  | M6                    | M8   | M10  | M12  | M16  | M20  | M24  |
| <b>Verschiebungen – Faktor für Querlast<sup>2)</sup></b>       |                       |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{V0}$ - Faktor<br>In gerissenem und ungerissenem Beton | 0,6                   | 0,35 | 0,37 | 0,27 | 0,10 | 0,09 | 0,07 |
| $\delta_{V\infty}$ - Faktor<br>[mm/kN]                         | 0,9                   | 0,52 | 0,55 | 0,40 | 0,14 | 0,15 | 0,11 |
|  | <b>MAX R, MAX HCR</b> |      |      |      |      |      |      |
| $\delta_{V0}$ - Faktor   | 0,6                   | 0,23 | 0,19 | 0,18 | 0,10 | 0,11 | 0,07 |
| $\delta_{V\infty}$ - Faktor                                    | 0,9                   | 0,27 | 0,22 | 0,16 | 0,11 | 0,05 | 0,09 |

1) Berechnung der effektiven Verschiebung:  
 $\delta_{N0} = \delta_{N0} - \text{Faktor} \cdot N_{ED}$   
 $\delta_{N\infty} = \delta_{N\infty} - \text{Faktor} \cdot N_{ED}$   
 ( $N_{ED}$ : Bemessungswert der vorhandenen Zuglast)

2) Berechnung der effektiven Verschiebung:  
 $\delta_{V0} = \delta_{V0} - \text{Faktor} \cdot V_{ED}$   
 $\delta_{V\infty} = \delta_{V\infty} - \text{Faktor} \cdot V_{ED}$   
 ( $V_{ED}$ : Bemessungswert der vorhandenen Querlast)

**Tabelle C5.3: Verschiebungen unter Zuglast C2 für alle Verankerungstiefen**

| Größe  | MAX, MAX R, MAX HCR |    |      |      |      |      |     |
|--|---------------------|----|------|------|------|------|-----|
|  | M6                  | M8 | M10  | M12  | M16  | M20  | M24 |
| Verschiebungen DLS $\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm] |                     |    | 2,7  | 4,4  |      | 5,6  |     |
| Verschiebungen ULS $\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm] |                     |    | 11,5 | 13,0 | 12,3 | 14,4 |     |

**Tabelle C5.4: Verschiebungen unter Querlast C2 für alle Verankerungstiefen**

| Größe  | MAX, MAX R, MAX HCR |    |     |     |      |      |     |
|--|---------------------|----|-----|-----|------|------|-----|
|  | M6                  | M8 | M10 | M12 | M16  | M20  | M24 |
| Verschiebungen DLS $\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm] |                     |    | 4,1 | 4,7 | 5,5  | 4,8  |     |
| Verschiebungen ULS $\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm] |                     |    | 6,2 | 7,8 | 10,1 | 11,2 |     |

Upat Ankerbolzen MAX, MAX R, MAX HCR

**Leistungen**  
Verschiebungen unter Zug und Querlast

**Anhang C 5**