

## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0944  
vom 15.12.2016**

*Deutsche Übersetzung, erstellt von CSTB - Original in französischer Sprache*

### Allgemeiner Teil

Handelsbezeichnung

*Trade name*

**Verbundanker V plus**

Produktfamilie

*Product family*

**Verbundankter (Patronensystem) zur Verankerung in ungerissenem Beton - M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24 und M30.**

***Bonded capsule anchor for use in non cracked concrete: sizes M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24 and M30***

Hersteller

*Manufacturer*

**MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG**

**Auf dem Immel 2**

**67685 Weilerbach**

**Deutschland**

Herstellwerk

*Manufacturing plants*

**MKT Werk 1**

**MKT Werk 3**

Diese Bewertung umfasst:

*This assessment contains*

14 Seiten einschließlich 8 Anhängen, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind

***13 pages including 8 annexes which form an integral part of this assessment***

Grundlage der ETA

*Basis of ETA*

ETAG 001, Fassung vom April 2013, verwendet als EAD

***ETAG 001, Edition April 2013 used as EAD***

*Übersetzungen dieser ETA in andere Sprachen müssen vollständig dem Originaldokument entsprechen und als Übersetzung gekennzeichnet sein. Diese ETA darf auch bei elektronischer Übermittlung nur ungekürzt wiedergegeben werden. Die teilweise Wiedergabe ist nach schriftlicher Genehmigung der Bewertungsstelle jedoch zulässig. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.*

## 1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Verbunddübel MKT V plus ist ein Dübel mit chemischer Verankerung (des Typs „Patrone“) und besteht aus einer Glaspatrone V-P plus mit einer Ankerstange in den Größen M8, M10, M12, M14, M16, M20, M22, M24 oder M30 einschließlich Sechskantmutter und Unterlegscheibe.

Die Ankerstange kann aus galvanisch verzinktem Stahl, nichtrostendem Stahl oder hochkorrosionsbeständigem Stahl gefertigt sein.

Die Glaspatrone wird zunächst in ein vorgebohrtes Loch (Dreh-/Schlagbohren) gesetzt und die Ankerstange wird mit einer gleichzeitigen Dreh- und Schlagbewegung der Bohrmaschine in das Loch eingetrieben.

Die Verankerung des Verbunddübels beruht auf der Haftung zwischen der Ankerstange, dem chemischen Mörtel und dem Beton.

Abbildungen und Beschreibungen des Produkts finden Sie in Anhang A1.

## 2 Beschreibung des vorgesehenen Verwendungszwecks

Die in Abschnitt 3 angegebenen Leistungsmerkmale gelten nur, wenn der Dübel in Übereinstimmung mit den in Anhang B genannten Spezifikationen und Randbedingungen verwendet wird.

Die Anforderungen dieser europäischen technischen Bewertung beruhen auf der Annahme einer vorgesehenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Herstellergarantie ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte angesichts der erwarteten wirtschaftlich angemessenen Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

## 3 Produktmerkmale

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

| Wesentliches Merkmal:                                                                       | Leistung             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit und der Quertragfähigkeit nach TR029           | Siehe Anhänge C1, C2 |
| Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit und der Quertragfähigkeit nach CEN/TS 1992-4-5 | Siehe Anhänge C3, C4 |
| Verschiebungen                                                                              | Siehe Anhänge C1, C2 |

### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal: | Leistung                                           |
|-----------------------|----------------------------------------------------|
| Brandverhalten        | Die Dübel erfüllen die Anforderungen der Klasse A1 |
| Feuerwiderstand       | Leistungsmerkmale nicht 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. Umsetzung der europäischen Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Verordnung für Bauprodukte zu erfüllen, müssen diese Anforderungen im jeweiligen Geltungsbereich ebenfalls eingehalten werden.

### 3.4 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Als wesentliche Anforderungen für die Sicherheit bei der Nutzung gelten die gleichen Kriterien wie sie unter den wesentlichen Anforderungen für mechanische Festigkeit und Standsicherheit angeführt sind.

### 3.5 Schallschutz (BWR 5)

Nicht zutreffend.

### 3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Nicht zutreffend.

### 3.7 Nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen (BWR 7)

Im Hinblick auf die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen wurden keine Leistungsmerkmale für dieses Produkt festgelegt.

### 3.8 Allgemeine Aspekte bezüglich der Brauchbarkeit für den Verwendungszweck

Dauerhaftigkeit und Gebrauchstauglichkeit können nur bei Beachtung der für den Verwendungszweck geltenden Spezifikationen gemäß Anhang B1 sichergestellt werden.

## 4 Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (EVCP)

Gemäß Entscheidung 96/582/EG der Europäischen Kommission<sup>1</sup> in ergänzter Fassung gilt das System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (siehe Anhang V der Verordnung Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments) nach folgender Tabelle.

| Produkt                             | Verwendungszweck                                                                                                                        | Stufe<br>Klasse | oder | System |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------|--------|
| Metalldübel zur Verwendung in Beton | Zur Befestigung und/oder Verankerung von Tragwerksteilen aus Beton (die zur Stabilität des Bauwerks beitragen) oder schweren Elementen. | —               |      | 1      |

## 5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten (EVPC)

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit (EVPC) erforderlich sind, sind im Kontrollplan festgelegt, der beim Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) hinterlegt ist.

Der Hersteller hat auf vertraglicher Grundlage eine Stelle einzuschalten, die für die Aufgaben im Hinblick auf die Ausstellung einer CE-Konformitätsbescheinigung im Bereich Befestigungssysteme zugelassen ist.

Ausgestellt in Marne La Vallée am 15.12.2016 von

Charles Baloché

Technischer Leiter

*Die französische Originalfassung ist unterzeichnet*

<sup>1</sup>

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 254 vom 08.10.1996

## Verbundanker V plus

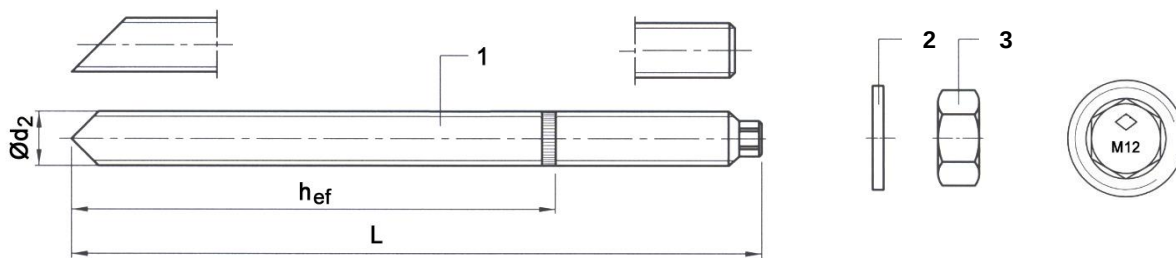
### Glaspatrone V-P plus



Kennzeichnung: z. B.  $\diamond$  V plus / M12

|            |                               |
|------------|-------------------------------|
| $\diamond$ | Kennzeichen des Herstellwerks |
| V plus     | Art der Patrone               |
| M 12       | Größe der Patrone             |

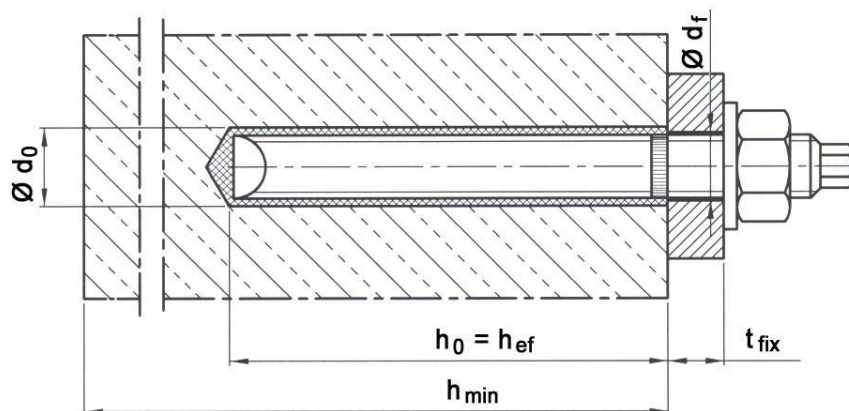
### Gewindestange



Kennzeichnung: z. B.  $\diamond$  M12-8

|            |                                                             |
|------------|-------------------------------------------------------------|
| $\diamond$ | Kennzeichen des Herstellwerks                               |
| M12        | Gewindegröße                                                |
| -8         | zusätzliche Kennung der Festigkeitsklasse 8.8               |
| A4         | zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl A4             |
| HCR        | zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl HCR |

### Einbauzustand



Verbundanker MKT V plus

Beschreibung des Systems und Einbau

Anhang A1

## Verbundanker V plus

Tabelle A1: Werkstoffe

| Teil | Benennung       | Stahl, galvanisch verzinkt $\geq 5 \mu\text{m}$ nach EN ISO 4042 | Stahl, feuerverzinkt $\geq 40 \mu\text{m}$ nach EN ISO 10684 | Nichtrostender Stahl A4                                                                                        | Hochkorrosionsbeständiger Stahl (HRC)                                                               |
|------|-----------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1    | Gewindestange   | Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, 8.8, nach EN ISO 898-1             | Stahl, Festigkeitsklasse 5.8, 8.8, nach EN ISO 898-1         | Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088, Festigkeitsklasse A4-70 oder A4-80 nach EN ISO 3506-1  | Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088, Festigkeitsklasse 70, nach EN ISO 3506-1 |
| 2    | Unterlegscheibe | Stahl, galvanisch verzinkt                                       | Stahl, feuerverzinkt                                         | Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088                                                         | Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088                                           |
| 3    | Sechskantmutter | Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2, galvanisch verzinkt       | Festigkeitsklasse 8 nach EN ISO 898-2, feuerverzinkt         | Nichtrostender Stahl, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088, Festigkeitsklasse A4-70 oder A4-80, nach EN ISO 3506-2 | Hochkorrosionsbeständiger Stahl, 1.4529, 1.4565, EN 10088, Festigkeitsklasse 70, nach EN ISO 3506-2 |
| 4    | Glaspatrone     | Glasampulle, Quarzsand, Harz, Härter                             |                                                              |                                                                                                                |                                                                                                     |

Tabelle A2: Abmessungen in mm

| Teil | Benennung                                                                              | M8       | M10       | M12        | M12<br>/1,5t | M14        | M16        | M16<br>/1,5t | M20        | M20<br>/1,5t | M22        | M24        | M24<br>/1,5t | M30        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|
| 1    | Gewinde-<br>stange<br><div><math>d_2</math><br/><math>L_{\text{hef}} \geq</math></div> | M8       | M10       | M12        |              | M14        | M16        |              | M20        |              | M22        | M24        |              | M30        |
|      |                                                                                        | 95<br>80 | 100<br>90 | 120<br>110 | 175<br>165   | 135<br>120 | 140<br>125 | 205<br>190   | 190<br>170 | 275<br>255   | 210<br>190 | 235<br>210 | 340<br>315   | 320<br>280 |
| 3    | Sechskant-<br>mutter<br><div>SW</div>                                                  | 13       | 17        | 19         |              | 22         | 24         |              | 30         |              | 32         | 36         |              | 46         |
| 4    | Glaspatrone<br><div><math>D_p</math><br/><math>L_p</math></div>                        | 9        | 11        | 13         |              | 15         | 17         |              | 17         |              | 22         | 22         |              | 25         |
|      |                                                                                        | 80       | 80        | 95         | 125          | 95         | 95         | 125          | 160        | 250          | 160        | 175        | 245          | 230        |

Verbundanker MKT V plus

Werkstoffe und Abmessungen

Anhang A2

## Beschreibung des vorgesehenen Anwendungsbereichs

**Tabelle B1: Übersicht über Nutzungskategorien und Leistungsklassen**

| Anwendungsbedingungen                                                                                                |                       | Verbundanker V plus mit...                                                                           |                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                      |                       | Gewindestangen<br> |                                                                   |
| Hammerbohren oder Pressluftbohren.  |                       | ✓                                                                                                    |                                                                   |
| Statische und quasistatische Belastung in ungerissenem Beton                                                         |                       | M8 - M30<br>Tabellen C1, C2, C3, C4, C5, C6                                                          |                                                                   |
| Nutzungskategorie: Trockener oder feuchter Beton (Bohrlöcher dürfen nicht mit Wasser gefüllt sein)                   |                       | ✓                                                                                                    |                                                                   |
| Temperatur beim Einbau (Mindesttempertur)                                                                            |                       | Mörtel +5°C, Beton -5°C                                                                              |                                                                   |
| Anwendungs-temperatur                                                                                                | Temperaturbereich I:  | -40°C bis +40°C                                                                                      | (max. Langzeittemperatur +24°C und max. Kurzzeittemperatur +40°C) |
|                                                                                                                      | Temperaturbereich II: | -40°C bis +80°C                                                                                      | (max. Langzeittemperatur +50°C und max. Kurzzeittemperatur +80°C) |

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß EN 206-1: 2000-12.
- Beton der Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000-12.
- Beton mit einem maximalen Chloridgehalt von 0,40 % (CL 0.40) bezogen auf den Zementgehalt gemäß EN 206-1:2000-12.

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, rostfreier Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl).
- Bauteile unter den Bedingungen ständig feuchter Innenräume:
  - Wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorhanden sind (nichtrostender oder hochkorrosionbeständiger Stahl).
  - Unter besonders aggressiven Bedingungen (hochkorrosionbeständiger Stahl).
- Bauteile unter den Bedingungen von Außenbereichen, einschließlich industriellen Umgebungen und in Meeresnähe:
  - Wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorhanden sind (nichtrostender oder hochkorrosionbeständiger Stahl).
  - Unter besonders aggressiven Bedingungen (hochkorrosionbeständiger Stahl).

*Hinweis: Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören z. B. ständiges und abwechselndes Eintauchen in Meerwasser oder der Bereich der Spritzzone von Meerwasser, chlorhaltige Atmosphäre in Hallenbädern oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. in der Nähe von Rauch- und Gasentschwefelungsanlagen oder in Straßentunneln, in denen Streusalz zum Einsatz kommt).*

- Überkopfmontage ist zulässig.

**Verbundanker MKT V plus**

**Anhang B1**

**Verwendungszweck - Spezifikationen**

**Bemessung:**

- Die Bemessung erfolgt unter Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die tatsächliche Lage des Dübels ist auf den Baudokumenten festzustellen (z. B. die Lage des Dübels gegenüber der Bewehrung oder dem Verankerungsgrund usw.).
- Verankerungen unter statischer oder quasistatischer Belastung sind gemäß folgender Bedingungen zu bemessen (geeignetes Bemessungsverfahren wählen): EOTA Technical Report TR 029, Edition September 2010; CEN/TS 1992-4-5

**Verbundanker MKT V plus**

**Anhang B2**

**Verwendungszweck - Spezifikationen**

**Tabelle B2: Montagekennwerte**

| Dübelgröße                                       |                     | M8   | M10  | M12  | M12<br>/1,5t | M14  | M16  | M16<br>/1,5t | M20  | M20<br>/1,5t | M22  | M24  | M24<br>/1,5t | M30  |
|--------------------------------------------------|---------------------|------|------|------|--------------|------|------|--------------|------|--------------|------|------|--------------|------|
| Bohrernenn-<br>durchmesser                       | $d_0$ [mm]          | 10   | 12   | 14   |              | 16   | 18   |              | 22   |              | 24   | 26   |              | 32   |
| Bohrerschneiden-<br>durchmesser                  | $d_{cut} \leq$ [mm] | 10,5 | 12,5 | 14,5 |              | 16,5 | 18,5 |              | 22,5 |              | 24,5 | 26,5 |              | 32,5 |
| Bohrlochtiefe                                    | $h_0$ [mm]          | 80   | 90   | 110  | 165          | 120  | 125  | 190          | 170  | 255          | 190  | 210  | 315          | 280  |
| Durchgangsloch im<br>anzuschließenden<br>Bauteil | $d_f$ [mm]          | 9    | 12   | 14   |              | 16   | 18   |              | 22   |              | 24   | 26   |              | 33   |
| Bürstendurchmesser                               | $D$ [mm]            | 11   | 13   | 16   |              | 18   | 20   |              | 24   |              | 26   | 28   |              | 34   |
| Drehmoment beim<br>Verankern                     | $T_{inst}$ [Nm]     | 10   | 20   | 40   |              | 60   | 80   |              | 120  |              | 135  | 180  |              | 300  |

1) für größere Durchgangslöcher im anzuschließenden Element siehe TR 029 Abschnitt 1.1 und/oder CEN/TS 1992-4-1:2009, Abschnitt 1.2.3

### Stahldrahtbürste und Montageverfahren

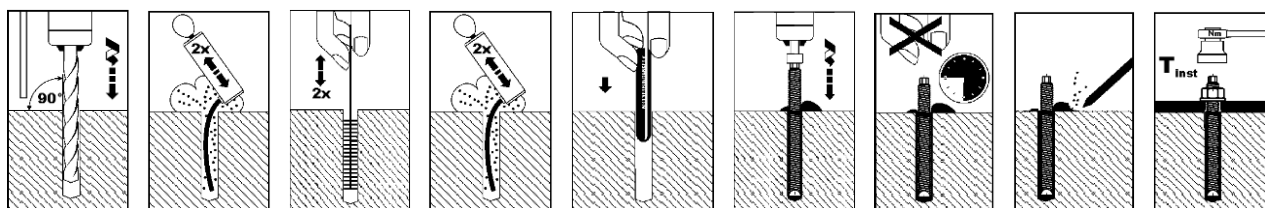


**Tabelle B3: Mindestdicke, Randabstand und Achsabstand**

| Dübelgröße            |                | M8  | M10 | M12 | M12<br>/1,5t | M14 | M16 | M16<br>/1,5t | M20 | M20<br>/1,5t | M22 | M24 | M24<br>/1,5t | M30 |
|-----------------------|----------------|-----|-----|-----|--------------|-----|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----|--------------|-----|
| Mindestbauteildicke   | $h_{min}$ [mm] | 110 | 120 | 140 | 195          | 150 | 160 | 225          | 220 | 300          | 240 | 260 | 370          | 340 |
| Minimaler Randabstand | $c_{min}$ [mm] | 40  | 45  | 55  | 55           | 60  | 65  | 65           | 85  | 85           | 95  | 105 | 105          | 140 |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min}$ [mm] | 40  | 45  | 55  | 55           | 60  | 65  | 65           | 85  | 85           | 95  | 105 | 105          | 140 |

**Tabelle B4: Minimale Aushärtezeiten**

| Temperatur<br>im Betonbauteil | Minimale Aushärtezeit<br>in trockenem Beton | Minimale Aushärtezeit<br>in feuchtem Beton |
|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------|
| $\geq - 5$ °C                 | 5 Std.                                      | 10 Std.                                    |
| $\geq + 5$ °C                 | 1 Std.                                      | 2 Std.                                     |
| $\geq + 20$ °C                | 20 Min.                                     | 40 Min.                                    |
| $\geq + 30$ °C                | 10 Min.                                     | 20 Min.                                    |

Verbundanker MKT V plus

Montagekennwerte

Anhang B3

**Tabelle C1: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung.  
Bemessungsverfahren TR029**

| Dübelgröße                                                                                           |                                      | M8                     | M10 | M12 | M12<br>/1,5t | M14 | M16 | M16<br>/1,5t | M20 | M20<br>/1,5t | M22 | M24 | M24<br>/1,5t | M30               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|-----|-----|--------------|-----|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----|--------------|-------------------|
| Stahlversagen                                                                                        |                                      |                        |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Charakteristische<br>Zugtragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 5.8                                       | $N_{Rk,S}$ [kN]                      | 18                     | 29  | 42  |              | 58  | 78  |              | 123 |              | 152 | 177 |              | 281               |
| Charakteristische<br>Zugtragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 70                                        | $N_{Rk,S}$ [kN]                      | 26                     | 40  | 59  |              | 81  | 110 |              | 172 |              | 212 | 247 |              | 393               |
| Charakteristische<br>Zugtragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 8.8<br>Festigkeitsklasse 80               | $N_{Rk,S}$ [kN]                      | 29                     | 46  | 67  |              | 92  | 126 |              | 196 |              | 242 | 282 |              | 449               |
| Teilsicherheitsbeiwert<br>Festigkeitsklasse 5.8, 8.8<br>Festigkeitsklasse 70<br>Festigkeitsklasse 80 | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-]               | 1,5<br>1,87<br>1,60    |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch                                                 |                                      |                        |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25                                         |                                      |                        |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C <sup>2)</sup>                                                      | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm²]              | 12                     |     |     |              |     |     |              | 11  |              |     |     |              | 10                |
| Temperaturbereich II:<br>80°C/50°C <sup>2)</sup>                                                     | $\tau_{Rk,ucr}$ [N/mm²]              | 10                     |     |     |              |     |     |              | 9,5 |              |     |     |              | 9,0               |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | $\gamma_{Mp} = \gamma_{Mc}^{1)}$ [-] | 1,5 <sup>3)</sup>      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              | 1,8 <sup>4)</sup> |
| Effektive Verankerungstiefe                                                                          | $h_{ef}$ [mm]                        | 80                     | 90  | 110 | 165          | 120 | 125 | 190          | 170 | 255          | 190 | 210 | 315          | 280               |
| Erhöhungsfaktor für<br>ungerissenen Beton                                                            | $\Psi_c$                             | C25/30 1,06            |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                      | C30/37 1,14            |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                      | C35/45 1,22            |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                      | C40/50 1,26            |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                      | C45/55 1,30            |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                      | C50/60 1,34            |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Versagen durch Spalten                                                                               |                                      |                        |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Charakteristischer<br>Randabstand                                                                    | $c_{cr,sp}$ [mm]                     | 160                    | 135 | 140 | 205          | 150 | 160 | 240          | 215 | 320          | 240 | 265 | 395          | 350               |
| Charakteristischer<br>Achsabstand                                                                    | $s_{cr,sp}$ [mm]                     | 2 · c <sub>cr,sp</sub> |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | $\gamma_{Msp}^{1)}$ [-]              | 1,5 <sup>3)</sup>      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              | 1,8 <sup>4)</sup> |

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen / <sup>2)</sup> Maximale Kurzzeit- und Langzeittemperatur;

<sup>3)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten / <sup>4)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  enthalten

**Tabelle C2: Verschiebung der Dübel bei Zugbeanspruchung**

| Dübelgröße                | M8                  | M10  | M12  | M12<br>/1,5t | M14  | M16  | M16<br>/1,5t | M20  | M20<br>/1,5t | M22  | M24  | M24<br>/1,5t | M30  |
|---------------------------|---------------------|------|------|--------------|------|------|--------------|------|--------------|------|------|--------------|------|
| Zugtragfähigkeit $N$ [kN] | 9,6                 | 13,5 | 19,7 | 29,6         | 25,1 | 29,9 | 45,5         | 48,3 | 72,5         | 59,4 | 71,6 | 107,4        | 94,2 |
| Verschiebung              | $\delta_{N0}$ [mm]  | 0,17 | 0,18 | 0,18         | 0,18 | 0,19 | 0,19         | 0,19 | 0,19         | 0,20 | 0,20 | 0,20         | 0,21 |
|                           | $\delta_{N,z}$ [mm] | 0,50 |      |              |      |      |              |      |              |      |      |              |      |

**Verbundanker MKT V plus**

**Anhang C1**

**Bemessung nach TR029**

**Charakt. Werte bei Zugbeanspruchung - Dübelverschiebung**

**Tabelle C3: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung.  
Bemessungsverfahren TR029**

| Dübelgröße                                                                                           |                        | M8                   | M10 | M12 | M12<br>/1,5t | M14 | M16 | M16<br>/1,5t | M20 | M20<br>/1,5t | M22 | M24 | M24<br>/1,5t | M30  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----|-----|--------------|-----|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----|--------------|------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                          |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Charakteristische<br>Quertragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 5.8                                      | $V_{Rk,S}$ [kN]        | 9                    | 14  | 21  |              | 29  | 39  |              | 61  |              | 76  | 88  |              | 140  |
| Charakteristische<br>Quertragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 70                                       | $V_{Rk,S}$ [kN]        | 13                   | 20  | 30  |              | 40  | 55  |              | 86  |              | 106 | 124 |              | 196  |
| Charakteristische<br>Quertragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 8.8<br>Festigkeitsklasse 80              | $V_{Rk,S}$ [kN]        | 15                   | 23  | 34  |              | 46  | 63  |              | 98  |              | 121 | 141 |              | 224  |
| Teilsicherheitsbeiwert<br>Festigkeitsklasse 5.8, 8.8<br>Festigkeitsklasse 70<br>Festigkeitsklasse 80 | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25<br>1,56<br>1,33 |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                           |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Char. Biegemoment<br>Festigkeitsklasse 5.8                                                           | $M^0_{Rk,s}$ [Nm]      | 19                   | 37  | 66  |              | 105 | 166 |              | 325 |              | 448 | 561 |              | 1125 |
| Char. Biegemoment<br>Festigkeitsklasse 70                                                            | $M^0_{Rk,s}$ [Nm]      | 26                   | 52  | 92  |              | 146 | 233 |              | 454 |              | 627 | 786 |              | 1574 |
| Char. Biegemoment<br>Festigkeitsklasse 8,8<br>Festigkeitsklasse 80                                   | $M^0_{Rk,s}$ [Nm]      | 30                   | 60  | 105 |              | 168 | 266 |              | 519 |              | 716 | 898 |              | 1799 |
| Teilsicherheitsbeiwert<br>Festigkeitsklasse 5.8, 8.8<br>Festigkeitsklasse 70<br>Festigkeitsklasse 80 | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25<br>1,56<br>1,33 |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                                          |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Faktor der Gleichung (5.7) in<br>TR 029, Abschnitt 5.2.3.3                                           | k [-]                  | 2,0                  |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-] | 1,5 <sup>2)</sup>    |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Betonkantenbruch <sup>3)</sup>                                                                       |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-] | 1,5 <sup>2)</sup>    |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen / <sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1.0$  enthalten

<sup>3)</sup> Betonkantenbruch siehe Kapitel 5.2.3.4 des Technischen Berichts TR 029

**Tabelle C4: Verschiebung der Dübel bei Querbeanspruchung**

| Dübelgröße   |                         | M8  | M10 | M12  | M12<br>/1,5t | M14  | M16  | M16<br>/1,5t | M20  | M20<br>/1,5t | M22  | M24  | M24<br>/1,5t | M30  |
|--------------|-------------------------|-----|-----|------|--------------|------|------|--------------|------|--------------|------|------|--------------|------|
| Querlast     | V [kN]                  | 5,2 | 8,3 | 12,0 | 12,0         | 16,4 | 22,4 | 22,4         | 35,0 | 35,0         | 43,3 | 50,4 | 50,4         | 80,1 |
| Verschiebung | $\delta_{V0}$ [mm]      | 2,0 | 2,1 | 2,2  | 2,2          | 2,3  | 2,5  | 2,5          | 2,6  | 2,6          | 2,8  | 2,8  | 2,8          | 3,0  |
|              | $\delta_{V\infty}$ [mm] | 2,9 | 3,1 | 3,3  | 3,3          | 3,5  | 3,7  | 3,7          | 4,0  | 4,0          | 4,1  | 4,1  | 4,1          | 4,4  |

**Verbundanker MKT V plus**

**Anhang C2**

**Bemessungsverfahren nach TR029**

**Charakt. Werte bei Querbeanspruchung - Dübelverschiebung**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung.  
Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5**

| Dübelgröße                                                                                           |                                                     | M8                     | M10  | M12 | M12<br>/1,5t | M14 | M16 | M16<br>/1,5t | M20 | M20<br>/1,5t | M22 | M24 | M24<br>/1,5t | M30               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------|------|-----|--------------|-----|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----|--------------|-------------------|
| Stahlversagen                                                                                        |                                                     |                        |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Char. Zugtragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 5.8                                                      | N <sub>Rk,S</sub> [kN]                              | 18                     | 29   | 42  |              | 58  | 78  |              | 123 |              | 152 | 177 |              | 281               |
| Char. Zugtragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 70                                                       | N <sub>Rk,S</sub> [kN]                              | 26                     | 40   | 59  |              | 81  | 110 |              | 172 |              | 212 | 247 |              | 393               |
| Char. Zugtragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 8.8<br>Festigkeitsklasse 80                              | N <sub>Rk,S</sub> [kN]                              | 29                     | 46   | 67  |              | 92  | 126 |              | 196 |              | 242 | 282 |              | 449               |
| Teilsicherheitsbeiwert<br>Festigkeitsklasse 5.8, 8.8<br>Festigkeitsklasse 70<br>Festigkeitsklasse 80 | γ <sub>Ms</sub> <sup>1)</sup> [-]                   | 1,5<br>1,87<br>1,60    |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Kombiniertes Versagen Herausziehen und Betonausbruch                                                 |                                                     |                        |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Charakteristische Tragfähigkeit in ungerissenem Beton C20/25                                         |                                                     |                        |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Temperaturbereich I:<br>40°C/24°C <sup>2)</sup>                                                      | τ <sub>Rk,ucr</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]            | 12                     |      |     |              |     |     |              | 11  |              |     |     |              | 10                |
| Temperaturbereich II:<br>80°C/50°C <sup>2)</sup>                                                     | τ <sub>Rk,ucr</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]            | 10                     |      |     |              |     |     |              | 9,5 |              |     |     |              | 9,0               |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | γ <sub>MP</sub> = γ <sub>Mc</sub> <sup>1)</sup> [-] | 1,5 <sup>3)</sup>      |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              | 1,8 <sup>4)</sup> |
| Faktor nach CEN/TS 1992-4-5,<br>§ 6.2.2.3                                                            | k <sub>ucr</sub> [-]                                | 10,1                   |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Effektive Verankerungstiefe                                                                          | h <sub>ef</sub> [mm]                                | 80                     | 90   | 110 | 165          | 120 | 125 | 190          | 170 | 255          | 190 | 210 | 315          | 280               |
| Erhöhungsfaktor für<br>ungerissenen Beton                                                            | ψ <sub>c</sub>                                      | C25/30                 | 1,06 |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                                     | C30/37                 | 1,14 |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                                     | C35/45                 | 1,22 |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                                     | C40/50                 | 1,26 |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                                     | C45/55                 | 1,30 |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                                     | C50/60                 | 1,34 |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
|                                                                                                      |                                                     |                        |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Betonausbruch                                                                                        |                                                     |                        |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Faktor nach CEN/TS 1992-4-5, § 6.2.3.1                                                               | k <sub>ucr</sub> [-]                                | 10,1                   |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Randabstand                                                                                          | c <sub>cr,N</sub> [-]                               | 1,5 h <sub>ef</sub>    |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Achsabstand                                                                                          | s <sub>cr,N</sub> [-]                               | 3 h <sub>ef</sub>      |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Versagen durch Spalten                                                                               |                                                     |                        |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Charakteristischer<br>Randabstand                                                                    | c <sub>cr,sp</sub> [mm]                             | 160                    | 135  | 140 | 205          | 150 | 160 | 240          | 215 | 320          | 240 | 265 | 395          | 350               |
| Charakteristischer<br>Achsabstand                                                                    | s <sub>cr,sp</sub> [mm]                             | 2 · c <sub>cr,sp</sub> |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |                   |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | γ <sub>Msp</sub> <sup>1)</sup> [-]                  | 1,5 <sup>3)</sup>      |      |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              | 1,8 <sup>4)</sup> |

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

/ <sup>2)</sup> Maximale Kurzzeit- und Langzeittemperatur;

<sup>3)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  enthalten / <sup>4)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  enthalten

**Verbundanker MKT V plus**

**Anhang C3**

**Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5:  
Charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung**

**Tabelle C6: Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung.**  
**Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5**

| Dübelgröße                                                                                           |                        | M8                   | M10 | M12 | M12<br>/1,5t | M14 | M16 | M16<br>/1,5t | M20 | M20<br>/1,5t | M22 | M24 | M24<br>/1,5t | M30  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------------|-----|-----|--------------|-----|-----|--------------|-----|--------------|-----|-----|--------------|------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                                                          |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Char. Quertragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 5.8                                                     | $V_{Rk,S}$ [kN]        | 9                    | 14  | 21  |              | 29  | 39  |              | 61  |              | 76  | 88  |              | 140  |
| Char. Quertragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 70                                                      | $V_{Rk,S}$ [kN]        | 13                   | 20  | 30  |              | 40  | 55  |              | 86  |              | 106 | 124 |              | 196  |
| Char. Quertragfähigkeit<br>Festigkeitsklasse 8.8<br>Festigkeitsklasse 80                             | $V_{Rk,S}$ [kN]        | 15                   | 23  | 34  |              | 46  | 63  |              | 98  |              | 121 | 141 |              | 224  |
| Teilsicherheitsbeiwert<br>Festigkeitsklasse 5.8, 8.8<br>Festigkeitsklasse 70<br>Festigkeitsklasse 80 | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25<br>1,56<br>1,33 |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Düktilitätsfaktor nach<br>CEN/TS 1992-4-5, § 6.3.2.1                                                 | $k_2$ [-]              | 0,8                  |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                                                           |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Char. Biegemoment<br>Festigkeitsklasse 5.8                                                           | $M^0_{Rk,S}$ [Nm]      | 19                   | 37  | 66  |              | 105 | 166 |              | 325 |              | 448 | 561 |              | 1125 |
| Char. Biegemoment<br>Festigkeitsklasse 70                                                            | $M^0_{Rk,S}$ [Nm]      | 26                   | 52  | 92  |              | 146 | 233 |              | 454 |              | 627 | 786 |              | 1574 |
| Char. Biegemoment<br>Festigkeitsklasse 8.8<br>Festigkeitsklasse 80                                   | $M^0_{Rk,S}$ [Nm]      | 30                   | 60  | 105 |              | 168 | 266 |              | 519 |              | 716 | 898 |              | 1799 |
| Teilsicherheitsbeiwert<br>Festigkeitsklasse 5.8, 8.8<br>Festigkeitsklasse 70<br>Festigkeitsklasse 80 | $\gamma_{Ms}^{1)}$ [-] | 1,25<br>1,56<br>1,33 |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                                                          |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Faktor der Gleichung (27) in<br>CEN/TS 1992-4-5, § 6.3.3                                             | $k_3$ [-]              | 2,0                  |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-] | 1,5 <sup>2)</sup>    |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Betonkantenbruch                                                                                     |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Betonkantenbruch siehe CEN/TS 1992-4-5, § 6.3.4                                                      |                        |                      |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                                               | $\gamma_{Mc}^{1)}$ [-] | 1,5 <sup>2)</sup>    |     |     |              |     |     |              |     |              |     |     |              |      |

<sup>1)</sup> Sofern andere nationale Regelungen fehlen / <sup>2)</sup> In diesem Wert ist der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1.0$  enthalten

**Verbundanker MKT V plus**

**Anhang C4**

**Bemessung nach CEN/TS 1992-4-5:**  
**Charakteristische Werte bei Querbeanspruchung**