



## Europäische Technische Zulassung ETA-10/0114

Handelsbezeichnung  
*Trade name*

TOGE Betonschraube TSM 5 und TSM 6  
*TOGE Concrete screw TSM 5 and TSM 6*

Zulassungsinhaber  
*Holder of approval*

TOGE-DÜBEL  
A. Gerhard KG  
Illesheimer Straße 10  
90431 Nürnberg  
DEUTSCHLAND

Zulassungsgegenstand  
und Verwendungszweck

Betonschraube in den Größen 5 und 6 zur Verwendung als  
Mehrfachbefestigung für nichttragende Systeme in Beton und  
Spannbeton-Hohlplattendecken

*Generic type and use  
of construction product*

*Concrete screw size 5 and 6 for multiple use for non-structural  
applications in concrete and in prestressed hollow core slabs*

Geltungsdauer:  
*Validity:* vom  
*from*  
bis  
*to*

8. August 2012  
12. Mai 2015

Herstellwerk  
*Manufacturing plant*

TOGE-Dübel A. Gerhard KG

Diese Zulassung umfasst  
*This Approval contains*

22 Seiten einschließlich 14 Anhänge  
*22 pages including 14 annexes*

Diese Zulassung ersetzt  
*This Approval replaces*

ETA-10/0114 mit Geltungsdauer vom 15.02.2011 bis 12.05.2015  
*ETA-10/0114 with validity from 15.02.2011 to 12.05.2015*

## I RECHTSGRUNDLAGEN UND ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Diese europäische technische Zulassung wird vom Deutschen Institut für Bautechnik erteilt in Übereinstimmung mit:
  - der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte<sup>1</sup>, geändert durch die Richtlinie 93/68/EWG des Rates<sup>2</sup> und durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 des Europäischen Parlaments und des Rates<sup>3</sup>;
  - dem Gesetz über das In-Verkehr-Bringen von und den freien Warenverkehr mit Bauprodukten zur Umsetzung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates vom 21. Dezember 1988 zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten über Bauprodukte und anderer Rechtsakte der Europäischen Gemeinschaften (Bauproduktengesetz - BauPG) vom 28. April 1998<sup>4</sup>, zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 8. November 2011<sup>5</sup>;
  - den Gemeinsamen Verfahrensregeln für die Beantragung, Vorbereitung und Erteilung von europäischen technischen Zulassungen gemäß dem Anhang zur Entscheidung 94/23/EG der Kommission<sup>6</sup>;
  - der Leitlinie für die europäische technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton - Teil 6: Dübel für die Verwendung als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen", ETAG 001-06.
- 2 Das Deutsche Institut für Bautechnik ist berechtigt zu prüfen, ob die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung erfüllt werden. Diese Prüfung kann im Herstellwerk erfolgen. Der Inhaber der europäischen technischen Zulassung bleibt jedoch für die Konformität der Produkte mit der europäischen technischen Zulassung und deren Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck verantwortlich.
- 3 Diese europäische technische Zulassung darf nicht auf andere als die auf Seite 1 aufgeführten Hersteller oder Vertreter von Herstellern oder auf andere als die auf Seite 1 dieser europäischen technischen Zulassung hinterlegten Herstellwerke übertragen werden.
- 4 Das Deutsche Institut für Bautechnik kann diese europäische technische Zulassung widerrufen, insbesondere nach einer Mitteilung der Kommission aufgrund von Art. 5 Abs. 1 der Richtlinie 89/106/EWG.
- 5 Diese europäische technische Zulassung darf - auch bei elektronischer Übermittlung - nur ungekürzt wiedergegeben werden. Mit schriftlicher Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik kann jedoch eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Eine teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen. Texte und Zeichnungen von Werbebroschüren dürfen weder im Widerspruch zu der europäischen technischen Zulassung stehen noch diese missbräuchlich verwenden.
- 6 Die europäische technische Zulassung wird von der Zulassungsstelle in ihrer Amtssprache erteilt. Diese Fassung entspricht vollständig der in der EOTA verteilten Fassung. Übersetzungen in andere Sprachen sind als solche zu kennzeichnen.

<sup>1</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 40 vom 11. Februar 1989, S. 12

<sup>2</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 220 vom 30. August 1993, S. 1

<sup>3</sup> Amtsblatt der Europäischen Union L 284 vom 31. Oktober 2003, S. 25

<sup>4</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 1998, S. 812

<sup>5</sup> Bundesgesetzblatt Teil I 2011, S. 2178

<sup>6</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 17 vom 20. Januar 1994, S. 34

## II **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER EUROPÄISCHEN TECHNISCHEN ZULASSUNG**

### 1 **Beschreibung des Produkts und des Verwendungszwecks**

#### 1.1 **Beschreibung des Bauprodukts**

Die TOGE Betonschraube TSM 5 und TSM 6 ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl bzw. aus Stahl mit Zinklamellenbeschichtung (bezeichnet als TSM-B oder TSM-BC) oder aus nichtrostendem Stahl (bezeichnet als TSM-BS) oder aus hochkorrosionsbeständigem Stahl (bezeichnet als TSM-BSH) in den Größen 5 und 6 mm. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes, zylindrisches Bohrloch eingeschraubt. Das Spezialgewinde des Dübels schneidet beim Einschrauben ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

In den Anhängen 1 und 2 sind Produkt und Einbauzustand dargestellt.

#### 1.2 **Verwendungszweck**

Der Dübel ist für Verwendungen vorgesehen, bei denen Anforderungen an die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderung 4 der Richtlinie 89/106/EWG zu erfüllen sind und bei denen ein Versagen des zu befestigenden Bauteils eine unmittelbare Gefahr für Leben oder Gesundheit von Menschen darstellt. Der Dübel darf nur für die Verwendung als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen verwendet werden. Die Definition der Mehrfachbefestigung für die Mitgliedsstaaten ist im informativen Anhang 1 der ETAG 001, Teil 6 angegeben.

Der Dübel darf für Verankerungen, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit gestellt werden, verwendet werden.

Der Dübel darf nur für Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung in bewehrtem oder unbewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach EN 206:2000-12 verwendet werden.

Er darf in gerissenem und ungerissenem Beton sowie im Untergurt vorgespannter Hohlkammerdecken entsprechend Anhang 2 verankert werden.

##### Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl bzw. aus Stahl mit Zinklamellenbeschichtung:

Die TOGE Betonschraube TSM-B oder TSM-BC darf nur in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume verwendet werden.

##### Dübel aus nichtrostendem Stahl:

Die TOGE Betonschraube TSM-BS darf in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien (einschließlich Industriatmosphäre und Meeresnähe) oder in Feuchträumen verwendet werden, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

##### Dübel aus hochkorrosionsbeständigem Stahl:

Die TOGE Betonschraube TSM-BSH darf in Bauteilen unter den Bedingungen trockener Innenräume sowie auch im Freien, in Feuchträumen oder in besonders aggressiven Bedingungen verwendet werden. Zu diesen besonders aggressiven Bedingungen gehören, z. B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in Seewasser oder der Bereich der Spritzzone von Seewasser, chlorhaltige Atmosphäre in Schwimmbadhallen oder Atmosphäre mit extremer chemischer Verschmutzung (z. B. bei Rauchgas-Entschwefelungsanlagen oder Straßentunneln, in denen Enteisungsmittel verwendet werden).

Die Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung beruhen auf einer angenommenen Nutzungsdauer des Dübels von 50 Jahren. Die Angaben über die Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich als Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks zu betrachten.

## 2 Merkmale des Produkts und Nachweisverfahren

### 2.1 Merkmale des Produkts

Der Dübel entspricht den Zeichnungen und Angaben nach Anhang 3 und 4. Die in Anhang 3 und 4 nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Dübels müssen den in der technischen Dokumentation<sup>7</sup> dieser europäischen technischen Zulassung festgelegten Angaben entsprechen.

Hinsichtlich der Anforderungen an den Brandschutz wird angenommen, dass der Dübel die Anforderungen der Klasse A1 in Bezug auf das Brandverhalten in Übereinstimmung mit den Bestimmungen der Entscheidung der Kommission 96/603/EG, geändert durch 2000/605/EC erfüllt.

Die charakteristischen Dübelkennwerte für die Bemessung der Verankerungen sind für die Verwendung in Beton C20/25 bis C50/60 in den Anhängen 7 bis 10, Tabellen 6 bis 9 bzw. für die Verwendung in vorgespannten Hohlkammerdecken in Anhang 13, Tabelle 10 angegeben.

Die charakteristischen Werte für die Bemessung der Verankerungen in Bezug auf die Feuerwiderstandsfähigkeit sind in Anhang 14, Tabellen 11 und 12 angegeben. Sie gelten für die Verwendung in einem System, das den Anforderungen einer bestimmten Feuerwiderstandsklasse genügen muss.

Jeder Dübel ist mit dem Herstellerkennzeichen einschließlich der Identifizierung, dem Durchmesser und der Dübellänge gemäß Anhang 3 gekennzeichnet.

### 2.2 Nachweisverfahren

Die Beurteilung der Brauchbarkeit des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck hinsichtlich der Anforderungen an die Nutzungssicherheit im Sinne der wesentlichen Anforderungen 4 erfolgte in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metaldübel zur Verankerung im Beton", Teil 1 "Dübel - Allgemeines" und Teil 6 "Dübel für die Verwendung als Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen".

Die Beurteilung des Dübels für den vorgesehenen Verwendungszweck in Bezug auf die Feuerwiderstandsfähigkeit erfolgte entsprechend dem Technical Report TR 020 "Beurteilung von Verankerungen im Beton hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit".

In Ergänzung zu den spezifischen Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung, die sich auf gefährliche Stoffe beziehen, können die Produkte im Geltungsbereich dieser Zulassung weiteren Anforderungen unterliegen (z. B. umgesetzte europäische Gesetzgebung und nationale Rechts- und Verwaltungsvorschriften). Um die Bestimmungen der Bauproduktenrichtlinie zu erfüllen, müssen ggf. diese Anforderungen ebenfalls eingehalten werden.

<sup>7</sup>

Die technische Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt und, soweit diese für die Aufgaben der in das Verfahren der Konformitätsbescheinigung eingeschalteten zugelassenen Stellen bedeutsam ist, den zugelassenen Stellen auszuhändigen.

### 3 Bewertung und Bescheinigung der Konformität und CE-Kennzeichnung

#### 3.1 System der Konformitätsbescheinigung

Gemäß Entscheidung 97/161/EG der Europäischen Kommission<sup>8</sup> ist das System 2 (ii) (bezeichnet als System 2+) der Konformitätsbescheinigung anzuwenden.

Dieses System der Konformitätsbescheinigung ist im Folgenden beschrieben:

System 2+: Konformitätserklärung des Herstellers für das Produkt aufgrund von:

- (a) Aufgaben des Herstellers:
  - (1) Erstprüfung des Produkts;
  - (2) werkseigener Produktionskontrolle;
  - (3) Prüfung von im Werk entnommenen Proben nach festgelegtem Prüfplan.
- (b) Aufgaben der zugelassenen Stelle:
  - (4) Zertifizierung der werkseigenen Produktionskontrolle aufgrund von:
    - Erstinspektion des Werkes und der werkseigenen Produktionskontrolle;
    - laufender Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle.

Anmerkung: Zugelassene Stellen werden auch "notifizierte Stellen" genannt.

#### 3.2 Zuständigkeiten

##### 3.2.1 Aufgaben des Herstellers

###### 3.2.1.1 Werkseigene Produktionskontrolle

Der Hersteller muss eine ständige Eigenüberwachung der Produktion durchführen. Alle vom Hersteller vorgegebenen Daten, Anforderungen und Vorschriften sind systematisch in Form schriftlicher Betriebs- und Verfahrensanweisungen festzuhalten, einschließlich der Aufzeichnungen der erzielten Ergebnisse. Die werkseigene Produktionskontrolle hat sicherzustellen, dass das Produkt mit dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Der Hersteller darf nur Ausgangsstoffe/Rohstoffe/Bestandteile verwenden, die in der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung aufgeführt sind.

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mit dem Prüfplan, der Teil der technischen Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung ist, übereinstimmen. Der Prüfplan ist im Zusammenhang mit dem vom Hersteller betriebenen werkseigenen Produktionskontrollsystem festgelegt und beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.<sup>9</sup>

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind festzuhalten und in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans auszuwerten.

###### 3.2.1.2 Sonstige Aufgaben des Herstellers

Der Hersteller hat auf der Grundlage eines Vertrags eine Stelle, die für die Aufgaben nach Abschnitt 3.1 für den Bereich der Dübel zugelassen ist, zur Durchführung der Maßnahmen nach Abschnitt 3.2.2 einzuschalten. Hierfür ist der Prüfplan nach den Abschnitten 3.2.1.1 und 3.2.2 vom Hersteller der zugelassenen Stelle vorzulegen.

Der Hersteller hat eine Konformitätserklärung abzugeben mit der Aussage, dass das Bauprodukt mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

<sup>8</sup> Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 67 vom 03.02.1997

<sup>9</sup> Der Prüfplan ist ein vertraulicher Bestandteil der Dokumentation dieser europäischen technischen Zulassung und wird nur der in das Konformitätsbescheinigungsverfahren eingeschalteten zugelassenen Stelle ausgehändigt. Siehe Abschnitt 3.2.2.

### 3.2.2 Aufgaben der zugelassenen Stellen

Die zugelassene Stelle hat die folgenden Aufgaben in Übereinstimmung mit den Bestimmungen des Prüfplans durchzuführen:

- Erstinspektion des Werks und der werkseigenen Produktionskontrolle,
- laufende Überwachung, Beurteilung und Anerkennung der werkseigenen Produktionskontrolle

Die zugelassene Stelle hat die wesentlichen Punkte ihrer oben angeführten Maßnahmen festzuhalten und die erzielten Ergebnisse und die Schlussfolgerungen in einem schriftlichen Bericht zu dokumentieren.

Die vom Hersteller eingeschaltete zugelassene Zertifizierungsstelle hat ein EG-Konformitätszertifikat mit der Aussage zu erteilen, dass die werkseigene Produktionskontrolle mit den Bestimmungen dieser europäischen technischen Zulassung übereinstimmt.

Wenn die Bestimmungen der europäischen technischen Zulassung und des zugehörigen Prüfplans nicht mehr erfüllt sind, hat die Zertifizierungsstelle das Konformitätszertifikat zurückzuziehen und unverzüglich das Deutsche Institut für Bautechnik zu informieren.

### 3.3 CE-Kennzeichnung

Die CE-Kennzeichnung ist auf jeder Verpackung der Dübel anzubringen. Hinter den Buchstaben "CE" sind ggf. die Kennnummer der zugelassenen Zertifizierungsstelle anzugeben sowie die folgenden zusätzlichen Angaben zu machen:

- Name und Anschrift des Herstellers (für die Herstellung verantwortliche juristische Person),
- die letzten beiden Ziffern des Jahres, in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde,
- Nummer des EG-Konformitätszertifikats für die werkseigene Produktionskontrolle,
- Nummer der europäischen technischen Zulassung,
- Nummer der Richtlinie für die europäische technische Zulassung,
- Nutzungskategorie (ETAG 001-6),
- Größe.

## 4 Annahmen, unter denen die Brauchbarkeit des Produkts für den vorgesehenen Verwendungszweck positiv beurteilt wurde

### 4.1 Herstellung

Die europäische technische Zulassung wurde für das Produkt auf der Grundlage abgestimmter Daten und Informationen erteilt, die beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt sind und der Identifizierung des beurteilten und bewerteten Produkts dienen. Änderungen am Produkt oder am Herstellungsverfahren, die dazu führen könnten, dass die hinterlegten Daten und Informationen nicht mehr korrekt sind, sind vor ihrer Einführung dem Deutschen Institut für Bautechnik mitzuteilen. Das Deutsche Institut für Bautechnik wird darüber entscheiden, ob sich solche Änderungen auf die Zulassung und folglich auf die Gültigkeit der CE-Kennzeichnung auf Grund der Zulassung auswirken oder nicht, und ggf. feststellen, ob eine zusätzliche Beurteilung oder eine Änderung der Zulassung erforderlich ist.

### 4.2 Bemessung der Verankerung

Die Brauchbarkeit des Dübels ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

Die Bemessung der Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit der "Leitlinie für die europäische technische Zulassung für Metalleidübel zur Verankerung im Beton", Anhang C, Verfahren A, unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.

Der Dübel darf nur für die Mehrfachbefestigung von nichttragenden Systemen verwendet werden, die Definition der Mehrfachbefestigung der Mitgliedsstaaten ist im informativen Anhang 1 von ETAG 001, Teil 6 angegeben.

Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen.

Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, im gerissenen oder ungerissenen Beton usw.) anzugeben.

Die Querlast von Dübelgruppen einer Befestigungsstelle ist begrenzt auf max.  $V = 25 \text{ kN}$ .

Bei der Bemessung von Verankerungen unter Brandbeanspruchung sind die Bestimmungen des Technical Report TR 020 "Beurteilung von Verankerungen im Beton hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit" zu beachten. Die maßgebenden charakteristischen Dübelkennwerte sind in Anhang 5, Tabelle 6 angegeben. Die Bemessungsmethode gilt für eine einseitige Brandbeanspruchung des Bauteils. Bei mehrseitiger Brandbeanspruchung kann die Bemessungsmethode nur angewendet werden, wenn der Randabstand des Dübels  $c \geq 300 \text{ mm}$  beträgt.

Bei Brandbeanspruchung können lokale Abplatzungen auftreten. Um den Einfluss dieser Abplatzungen auf die Verankerungen zu verhindern, muss das Betonbauteil nach EN 1992-1-2:2004 bemessen werden. Die Bauteile müssen daher aus Beton mit quarzitischem Zuschlag hergestellt und vor direkter Feuchtigkeit geschützt sein bzw. es muss eine Ausgleichfeuchte des Betons wie in trockenen Innenräumen vorliegen. Bei dauerhaft feuchtem Beton ist die Länge des Dübels im Beton  $h_{\text{nom}}$  mindestens um 30 mm gegenüber dem Wert in Anlage 3 zu vergrößern.

### 4.3 Einbau der Dübel

Von der Brauchbarkeit des Dübels kann nur dann ausgegangen werden, wenn folgende Einbaubedingungen eingehalten sind:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters,
- Einbau nur so, wie vom Hersteller geliefert,
- Einbau nach den Angaben des Herstellers und den Konstruktionszeichnungen,
- 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,
- Einhaltung der festgelegten Rand- und Achsabstände ohne Minustoleranzen,
- Anordnung der Bohrlöcher ohne Beschädigung der Bewehrung,
- 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 aufgetragenen Last liegt,
- Reinigung des Bohrlochs vom Bohrmehl,
- Einbau so, dass die Einbindetiefe des Dübels im Beton mindestens dem Wert  $h_{\text{nom}}$  nach Anhang 5, Tabellen 2 und 3 entspricht,
- Vollständiges Anpressen des Anbauteils gegen den Beton ohne Zwischenschichten,
- Leichtes Weiterdrehen des Dübels ist nicht möglich,
- Der Dübelkopf liegt vollflächig am Anbauteil an und ist nicht beschädigt.

## 5 Verpflichtungen des Herstellers

Es ist Aufgabe des Herstellers, dafür zu sorgen, dass alle Beteiligten über die Besonderen Bestimmungen nach den Abschnitten 1 und 2 einschließlich der Anhänge, auf die verwiesen wird, sowie den Abschnitten 4.2 und 4.3 unterrichtet werden. Diese Information kann durch Wiedergabe der entsprechenden Teile der europäischen technischen Zulassung erfolgen. Darüber hinaus sind alle Einbaudaten auf der Verpackung und/oder einem Beipackzettel, vorzugsweise bildlich, anzugeben.

Es sind mindestens folgende Angaben zu machen:

- Bohrerdurchmesser,
- Gewindedurchmesser,
- Mindestverankerungstiefe,
- Mindestbohrlochtiefe,
- Maximale Dicke des Anbauteils,
- Drehmoment,
- Angaben über den Einbauvorgang einschließlich Reinigung des Bohrlochs, vorzugsweise durch bildliche Darstellung,
- Hinweis auf erforderliche Setzwerkzeuge,
- Herstelllos.

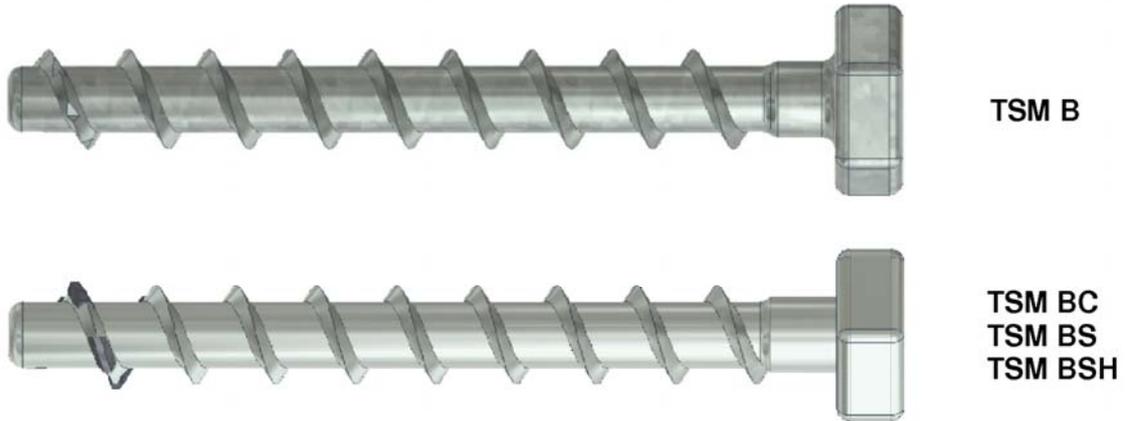
Alle Angaben müssen in deutlicher und verständlicher Form erfolgen.

Georg Feistel  
Abteilungsleiter

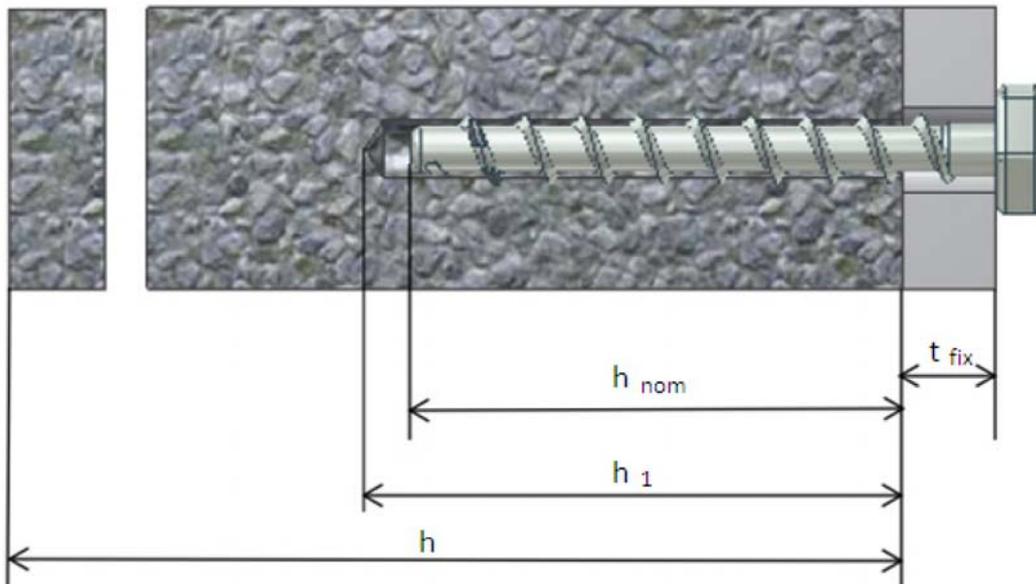
Beglaubigt

Nur für Mehrfachbefestigung nichttragender Systeme  
nach ETAG 001, Teil 6

**Toge Betonschraube TSM 5 and TSM 6**



**Einbauzustand**



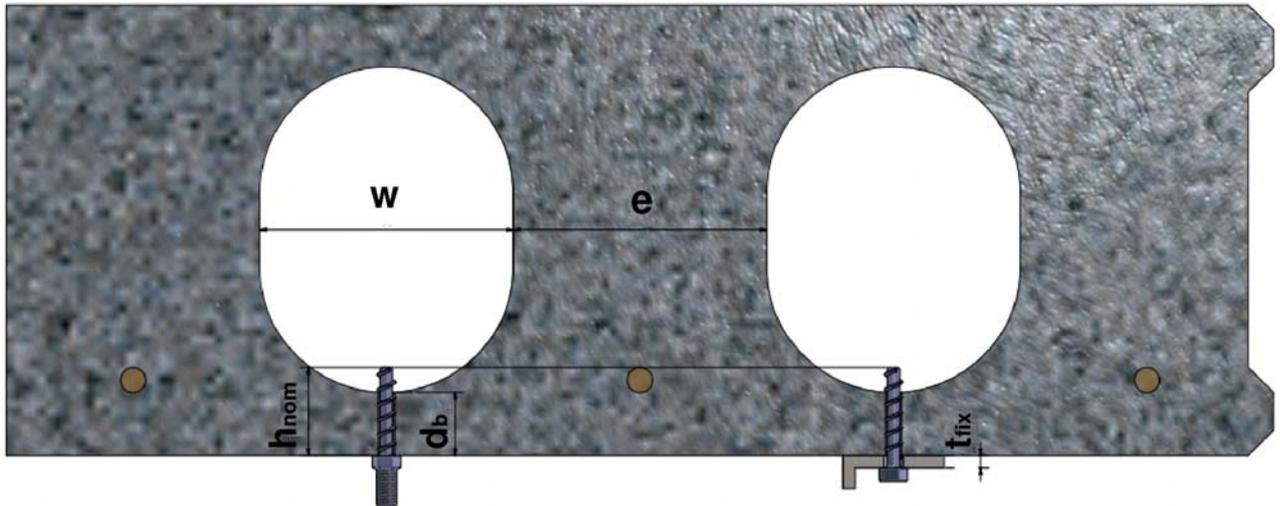
- $h_{nom}$  = Länge des Dübels im Beton
- $h_1$  = Bohrlochtiefe
- $h$  = Bauteildicke
- $t_{fix}$  = Höhe des Anbauteils

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

Produkt und Einbauzustand

**Anhang 1**

## Einbauzustand im vorgenspannten Hohlraumdecken ( $w/e \leq 4,2$ )



|           |                           |
|-----------|---------------------------|
| w         | Hohlraumbreite            |
| e         | Stegbreite                |
| $h_{nom}$ | Länge des Dübels im Beton |
| $d_b$     | Spiegeldicke $\geq 25$ mm |
| $t_{fix}$ | Höhe des Anbauteils       |

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

Einbauzustand in vorgespannten Hohlraumdecken

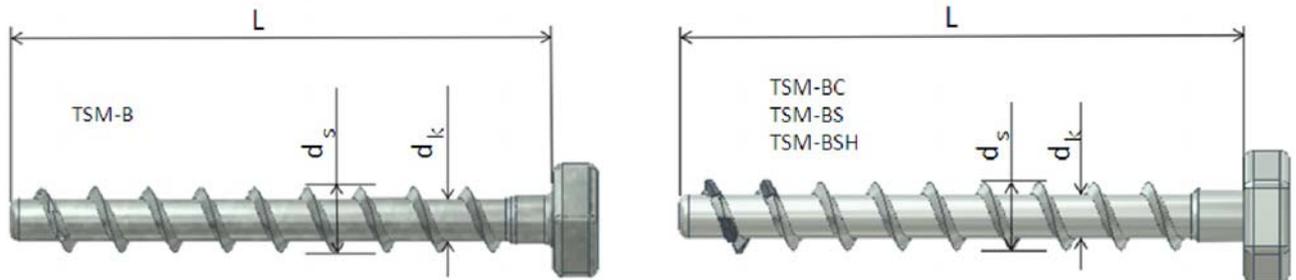
**Anhang 2**

|  |  |
|--|--|
|  | <p>Ausführung mit Anschlussgewinde,<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6 x100 M8x35</p>  |
|  | <p>Ausführung mit Sechskantkopf,<br/>Ausführung z. B. TSM-BS 6x100 SW 13</p>   |
|  | <p>Prägung<br/>Dübeltyp: TSM-B/TSM-BC/TSM-BS/TSM-BSH<br/>Dübelgröße: 6<br/>Dübellänge: z.B. 100<br/>für <math>h_{nom}</math> 35 mm. Markierung „k“</p> |
|  | <p>Ausführung mit Senkkopf und Vielzahnantrieb,<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6x100 SeKo VZ 30</p>  |
|  | <p>Ausführung mit Linsenkopf,<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6x100 LiKo VZ</p>   |
|  | <p>Ausführung mit angepresster Scheibe und<br/>Sechskantkopf ,<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6x100 SW 10</p>  |
|  | <p>Ausführung mit angepresster Scheibe,<br/>Sechskantkopf und Vielzahnantrieb<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6x100 SW 10 VZ 30</p>                         |
|  | <p>Ausführung mit Senkkopf und metrischen<br/>Anschlussgewinde<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6x100 IM 8/10</p>  |
|  | <p>für <math>h_{nom}</math> = 55 mm, Prägung am Schaft<br/>für <math>h_{nom}</math> = 35 mm, Prägung "k"</p>   |
|  | <p>Ausführung mit Sechskantkopf und metrischen<br/>Anschlussgewinde,<br/>Ausführung z.B. TSM-BS 6x100 SW 10 M 8</p>                                    |
|  | <p>für <math>h_{nom}</math> = 55 mm, Prägung am Schaft<br/>für <math>h_{nom}</math> = 35 mm, Prägung "k"</p>   |

Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6

Anhang 3

Kopfformen



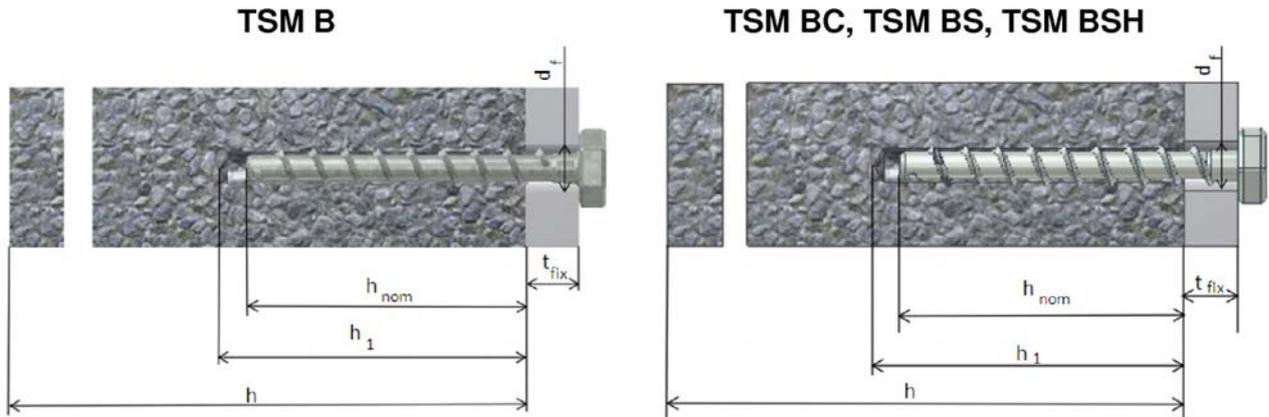
**Tabelle 1: Dübelabmessungen und Werkstoffe**

| Dübelbezeichnung |          |      | TSM   |      |     |      |                              |      |        |       |
|------------------|----------|------|---|------|-----|------|------------------------------|------|--------|-------|
|                  |          |      | B 5   | BC 5 | B 6 | BC 6 | BS 5                         | BS 6 | BSH 5  | BSH 6 |
| Länge des Dübels | $L \geq$ | [mm] | 40  |      |     |      | 45                           |      |        |       |
|                  | $L \leq$ | [mm] | 200   |      |     |      | 200                          |      |        |       |
| Kerndurchmesser  | $d_k$    | [mm] | 4,0   |      | 5,0 |      | 4,0                          |      | 5,0    |       |
| Außendurchmesser | $d_s$    | [mm] | 6,5   |      | 7,5 |      | 6,5                          |      | 7,5    |       |
| Werkstoff        |          |      | Stahl EN 10263-4 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042 oder Zinklamellenbeschichtung nach EN ISO 10683 ( $\geq 5\mu\text{m}$ ) |      |     |      | 1.4401,1.4404, 1.4571,1.4578 |      | 1.4529 |       |

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

Dübelabmessungen und Werkstoffe

**Anhang 4**



**Tabelle 2: Montageparameter bei Standardverankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung                             |                | [mm] | TSM  |      |      |       |
|--|----------------|------|------|------|------|-------|
|  |                |      | B 6  | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| Bohrerinnendurchmesser                       | $d_0$          |      | 6    |      |      |       |
| Bohrerschneidendurchmesser                   | $d_{cut} \leq$ |      | 6,40 |      |      |       |
| Bohrlochtiefe                                | $h_1 \geq$     |      | 65   |      |      |       |
| Länge des Dübels im Beton                    | $h_{nom} \geq$ |      | 55   |      |      |       |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil | $d_f$          |      | 9    |      |      |       |

**Tabelle 3: Montageparameter bei reduzierter Verankerungstiefe**

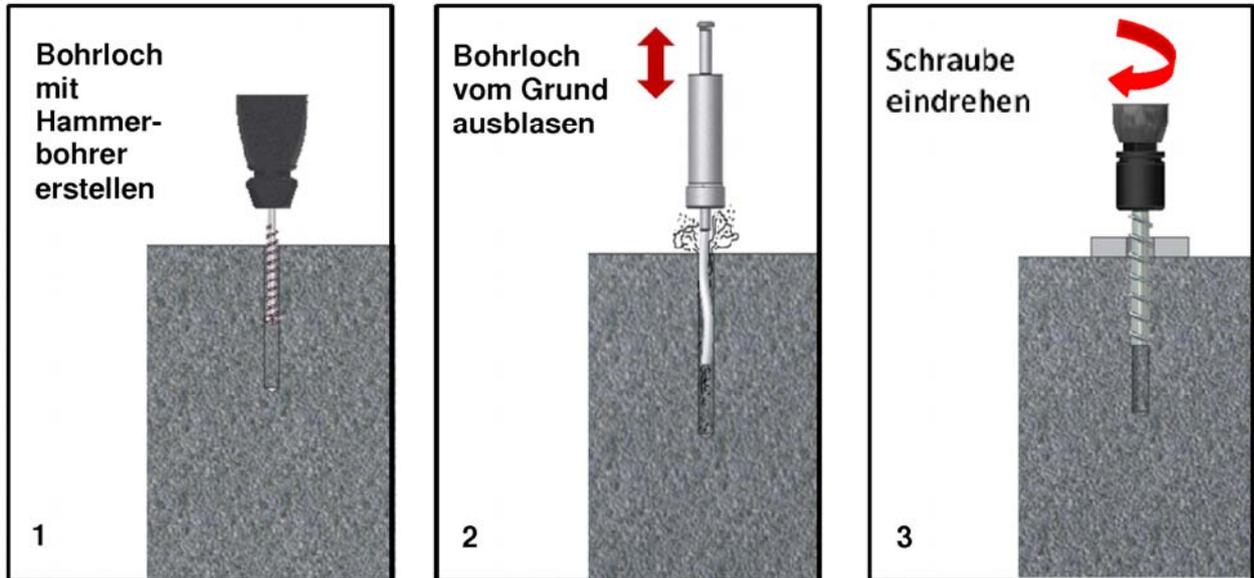
| Dübelbezeichnung                             |                | [mm] | TSM  |      |      |       |      |      |      |       |
|--|----------------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
|  |                |      | B 5  | BC 5 | BS 5 | BSH 5 | B 6  | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| Bohrerinnendurchmesser                       | $d_0$          |      | 5,0  |      |      |       | 6,0  |      |      |       |
| Bohrerschneidendurchmesser                   | $d_{cut} \leq$ |      | 5,40 |      |      |       | 6,40 |      |      |       |
| Bohrlochtiefe                                | $h_1 \geq$     |      | 45   |      | 50   |       | 45   |      | 50   |       |
| Länge des Dübels im Beton                    | $h_{nom} \geq$ |      | 35   |      | 40   |       | 35   |      | 40   |       |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil | $d_f$          |      | 7    |      |      |       | 9    |      |      |       |

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

Montageparameter

**Anhang 5**

**Montageanleitung**



**Tabelle 4: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände bei Standardverankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung      |           | [mm] | TSM |      |      |       |
|-----------------------|-----------|------|-----|------|------|-------|
|                       |           |      | B 6 | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| Mindestbauteildicke   | $h_{min}$ | [mm] | 100 |      |      |       |
| Minimaler Randabstand | $c_{min}$ | [mm] | 40  |      |      |       |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min}$ | [mm] | 40  |      |      |       |

**Tabelle 5: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände bei reduzierter Verankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung      |           | [mm] | TSM |      |      |       |     |      |      |       |
|-----------------------|-----------|------|-----|------|------|-------|-----|------|------|-------|
|                       |           |      | B 5 | BC 5 | BS 5 | BSH 5 | B 6 | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| Mindestbauteildicke   | $h_{min}$ | [mm] | 80  |      |      |       |     |      |      |       |
| Minimaler Randabstand | $c_{min}$ | [mm] | 35  |      |      |       |     |      |      |       |
| Minimaler Achsabstand | $s_{min}$ | [mm] | 35  |      |      |       |     |      |      |       |

**Togge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

**Anhang 6**

Montageanleitung, Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

**Tabelle 6: Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung bei Standardverankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung                                   |                     |        | TSM                 |      |      |       |
|--|---------------------|--------|---------------------|------|------|-------|
|  |                     |        | B 6                 | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| <b>Stahlversagen</b>                               |                     |        |                     |      |      |       |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                 | $N_{Rk,s}$          | [kN]   | 13,7                |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}^{1)}$  | [ - ]  | 1,4                 |      |      |       |
| <b>Herausziehen</b>                                |                     |        |                     |      |      |       |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit im Beton C20/25 | $N_{Rk,p}$          | [kN]   | 7,5                 |      |      |       |
| Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$                   | $\Psi_C$            | C30/37 | 1,22                |      |      |       |
|  |                     | C40/50 | 1,41                |      |      |       |
|  |                     | C50/60 | 1,55                |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mp}^{1)}$  | [ - ]  | 1,5 <sup>2)</sup>   |      |      |       |
| <b>Betonausbruch</b>                               |                     |        |                     |      |      |       |
| Effektive Verankerungstiefe                        | $h_{ef}$            | [mm]   | 44                  |      |      |       |
| Achsabstand  | $s_{cr,N}$          | [mm]   | $3 \times h_{ef}$   |      |      |       |
| Randabstand  | $c_{cr,N}$          | [mm]   | $1,5 \times h_{ef}$ |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mc}^{1)}$  | [ - ]  | 1,5 <sup>2)</sup>   |      |      |       |
| <b>Spalten</b>                                     |                     |        |                     |      |      |       |
| Effektive Verankerungstiefe                        | $h_{ef}$            | [mm]   | 44                  |      |      |       |
| Achsabstand  | $s_{cr,sp}$         | [mm]   | 160                 |      |      |       |
| Randabstand  | $c_{cr,sp}$         | [mm]   | 80                  |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Msp}^{1)}$ | [ - ]  | 1,5 <sup>2)</sup>   |      |      |       |

<sup>1)</sup> Sofern keine anderen nationalen Regelungen vorliegen

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  ist enthalten

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte für  
Zugbeanspruchung bei Standardverankerungstiefe

**Anhang 7**

**Tabelle 7: Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung bei reduzierter Verankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung                                   |                    |        | TSM               |      |      |       |      |      |      |       |
|--|--------------------|--------|-------------------|------|------|-------|------|------|------|-------|
|  |                    |        | B 5               | BC 5 | BS 5 | BSH 5 | B 6  | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| <b>Stahlversagen</b>                               |                    |        |                   |      |      |       |      |      |      |       |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit                 | $N_{Rk,s}$         | [kN]   | 8,7               |      |      |       | 13,7 |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]    | 1,4               |      |      |       |      |      |      |       |
| <b>Herausziehen</b>                                |                    |        |                   |      |      |       |      |      |      |       |
| Charakteristische Zugtragfähigkeit im Beton C20/25 | $N_{Rk,p}$         | [kN]   | 1,5               |      |      |       |      |      |      |       |
| Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$                   | $\Psi_C$           | C30/37 | 1,22              |      |      |       |      |      |      |       |
|  |                    | C40/50 | 1,37              |      |      |       |      |      |      |       |
|  |                    | C50/60 | 1,55              |      |      |       |      |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mp}^{1)}$ | [-]    | 1,8 <sup>2)</sup> |      |      |       |      |      |      |       |
| <b>Betonausbruch</b>                               |                    |        |                   |      |      |       |      |      |      |       |
| Effektive Verankerungstiefe                        | $h_{ef}$           | [mm]   | 27                | 32   | 27   | 32    |      |      |      |       |
| Achsabstand  | $s_{cr,N}$         | [mm]   | 3 x $h_{ef}$      |      |      |       |      |      |      |       |
| Randabstand  | $c_{cr,N}$         | [mm]   | 1,5 x $h_{ef}$    |      |      |       |      |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | [-]    | 1,8 <sup>2)</sup> |      |      |       |      |      |      |       |
| <b>Spalten</b>                                     |                    |        |                   |      |      |       |      |      |      |       |
| Effektive Verankerungstiefe                        | $h_{ef}$           | [mm]   | 27                | 32   | 27   | 32    |      |      |      |       |
| Achsabstand  | $s_{cr,sp}$        | [mm]   | 120               |      |      |       |      |      |      |       |
| Randabstand  | $c_{cr,sp}$        | [-]    | 60                |      |      |       |      |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | [-]    | 1,8 <sup>2)</sup> |      |      |       |      |      |      |       |

<sup>1)</sup> Sofern keine anderen nationalen Regelungen vorliegen

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten

**Torge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

**Anhang 8**

Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Zugbeanspruchung bei reduzierter Verankerungstiefe

**Tabelle 8: Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Querbeanspruchung bei Standardverankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung                                   |                    |      | TSM               |      |      |       |
|--|--------------------|------|-------------------|------|------|-------|
|  |                    |      | B 6               | BC 6 | BS 6 | BSH 6 |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                 |                    |      |                   |      |      |       |
| Charakteristische Quertragfähigkeit                | $V_{Rk,s}$         | [kN] | 7,0               |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]  | 1,5               |      |      |       |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>                  |                    |      |                   |      |      |       |
| Charakteristische Biegemoment                      | $M_{Rk,s}^0$       | [Nm] | 11,0              |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]  | 1,5               |      |      |       |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b> |                    |      |                   |      |      |       |
| Faktor k in ETAG 001 Anhang C, Gleichung (5.6)     | k                  | [-]  | 1,0               |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | [-]  | 1,5 <sup>2)</sup> |      |      |       |
| <b>Betonkantenbruch</b>                            |                    |      |                   |      |      |       |
| Wirksame Dübellänge                                | $l_f$              | [mm] | 44,0              |      |      |       |
| Wirksamer Außendurchmesser                         | $d_{nom}$          | [mm] | 6,0               |      |      |       |
| Teilsicherheitswert                                | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | [-]  | 1,5 <sup>2)</sup> |      |      |       |

<sup>1)</sup> Sofern keine andere nationale Regelungen vorliegen

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,0$  ist enthalten

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

**Anhang 9**

Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Querbeanspruchung bei Standardverankerungstiefe

**Tabelle 9: Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Querbeanspruchung bei reduzierter Verankerungstiefe**

| Dübelbezeichnung                                   |                    |      | TSM               |      |      |       |                   |      |      |       |
|--|--------------------|------|-------------------|------|------|-------|-------------------|------|------|-------|
|  |                    |      | B 5               | BC 5 | BS 5 | BSH 5 | B 6               | BC 6 | BS 6 | BSH 5 |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                 |                    |      |                   |      |      |       |                   |      |      |       |
| Charakteristische Quertragfähigkeit                | $V_{Rk,s}$         | [kN] | 4,4               |      |      |       | 6,9               |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]  | 1,5               |      |      |       | 1,5               |      |      |       |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>                  |                    |      |                   |      |      |       |                   |      |      |       |
| Charakteristisches Biegemoment                     | $M_{Rk,s}^0$       | [Nm] | 5,3               |      |      |       | 10,               |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]  | 1,5               |      |      |       | 1,5               |      |      |       |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b> |                    |      |                   |      |      |       |                   |      |      |       |
| Faktor k in ETAG 001 Anhang C, Gleichung (5.6)     | k                  | [-]  | 1,0               |      |      |       | 1,0               |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | [-]  | 1,5 <sup>2)</sup> |      |      |       | 1,5 <sup>2)</sup> |      |      |       |
| <b>Betonkantenbruch</b>                            |                    |      |                   |      |      |       |                   |      |      |       |
| Wirksame Dübellänge                                | $l_f$              | [mm] | 27                |      | 32   |       | 27                |      | 32   |       |
| Wirksamer Außendurchmesser                         | $d_{nom}$          | [mm] | 5,0               |      |      |       | 6,0               |      |      |       |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Mc}^{1)}$ | [-]  | 1,8 <sup>2)</sup> |      |      |       | 1,8 <sup>2)</sup> |      |      |       |

<sup>1)</sup> Sofern keine anderen nationalen Regelungen vorliegen

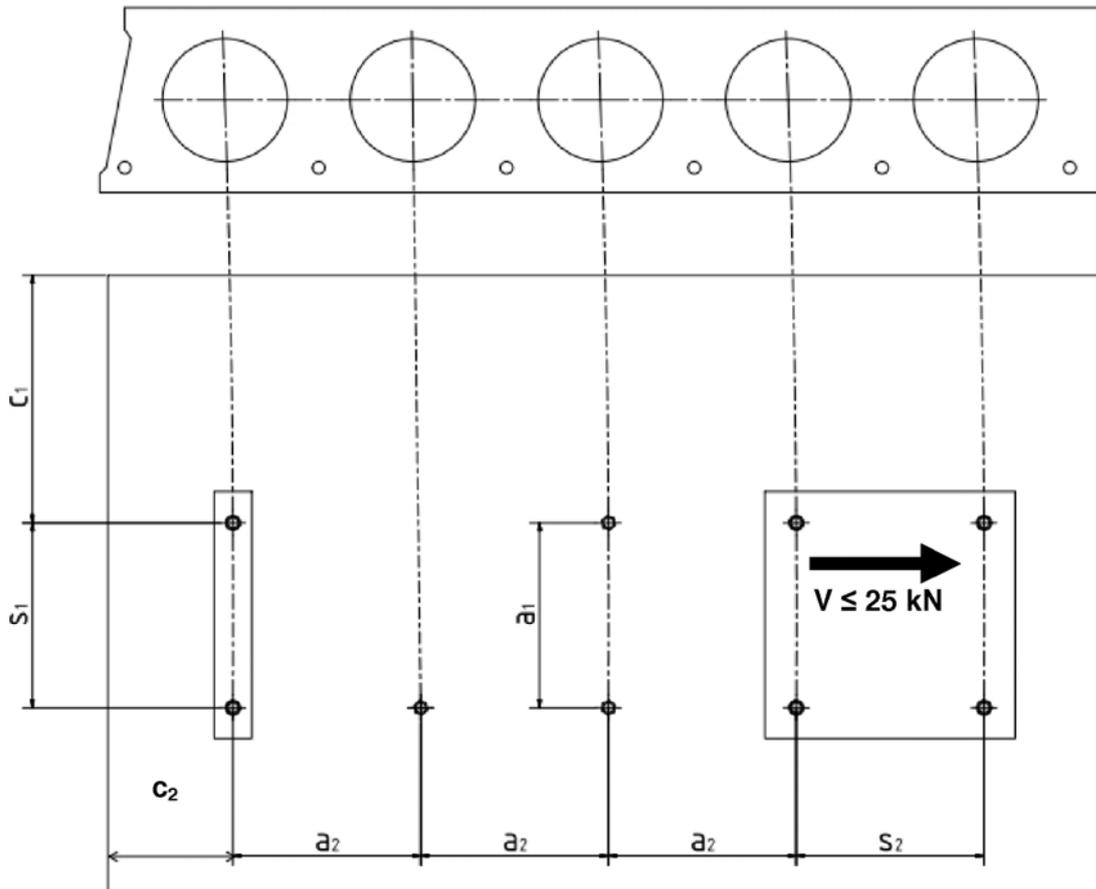
<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

**Anhang 10**

Bemessungsverfahren A – charakteristische Werte bei Querbeanspruchung bei reduzierter Verankerungstiefe

### Minimale Achs- und Randabstände und Mindestabstand zwischen den Dübelgruppen in vorgespannten Hohlraumdecken



$c_1, c_2$       Randabstand  
 $s_1, s_2$       Achsabstand  
 $a_1, a_2$       Abstand zwischen den Dübelgruppen

|   |                                |
|---|--------------------------------|
| Minimaler Randabstand                       | $c_{\min} \geq 100 \text{ mm}$ |
| Minimaler Achsabstand                       | $s_{\min} \geq 100 \text{ mm}$ |
| Minimaler Abstand zwischen den Dübelgruppen | $a_{\min} \geq 100 \text{ mm}$ |

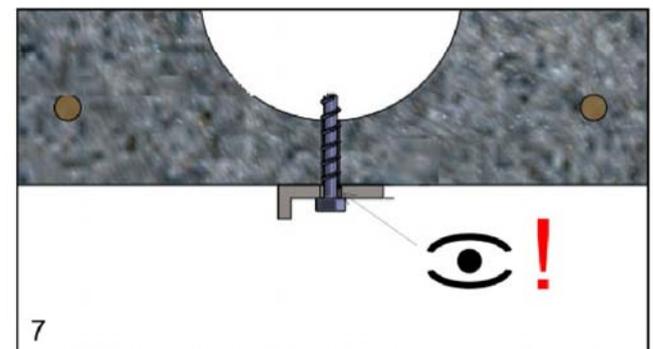
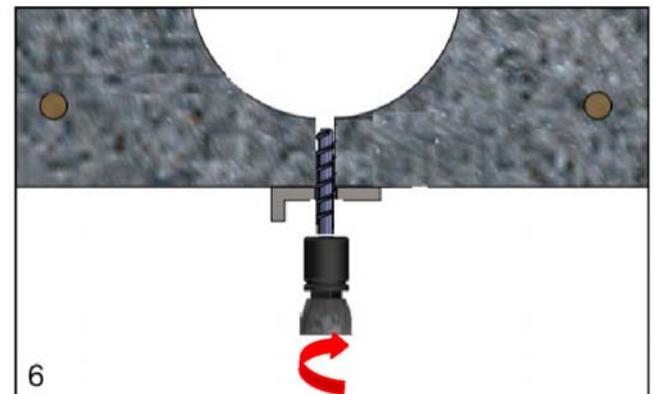
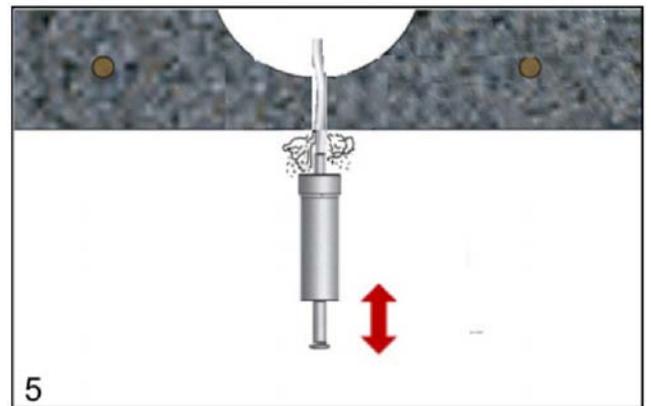
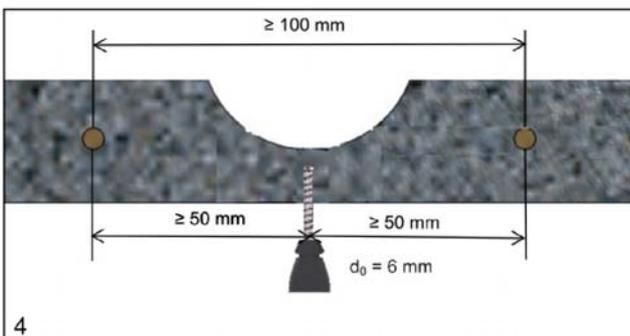
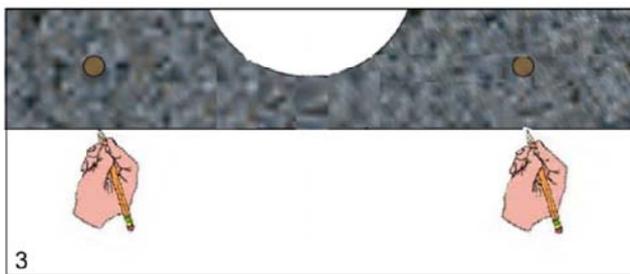
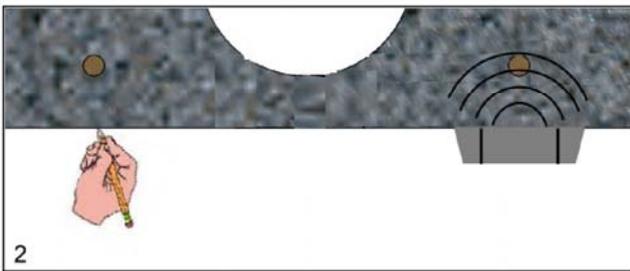
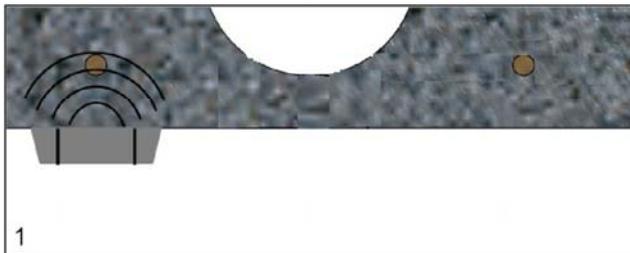
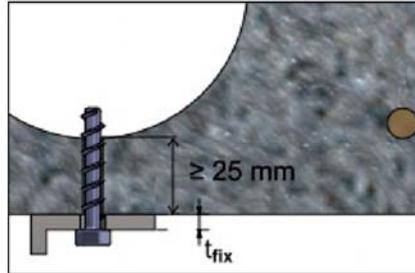
Die maximale Quertragfähigkeit von Dübelgruppen ist auf max.  $V = 25 \text{ kN}$  beschränkt

**Tog-Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

**Anhang 11**

Minimale Achs- und Randabstände und Mindestabstand zwischen den Dübelgruppen in vorgespannten Hohlraumdecken

### Montageanleitung in vorgespannten Hohlraumdecken

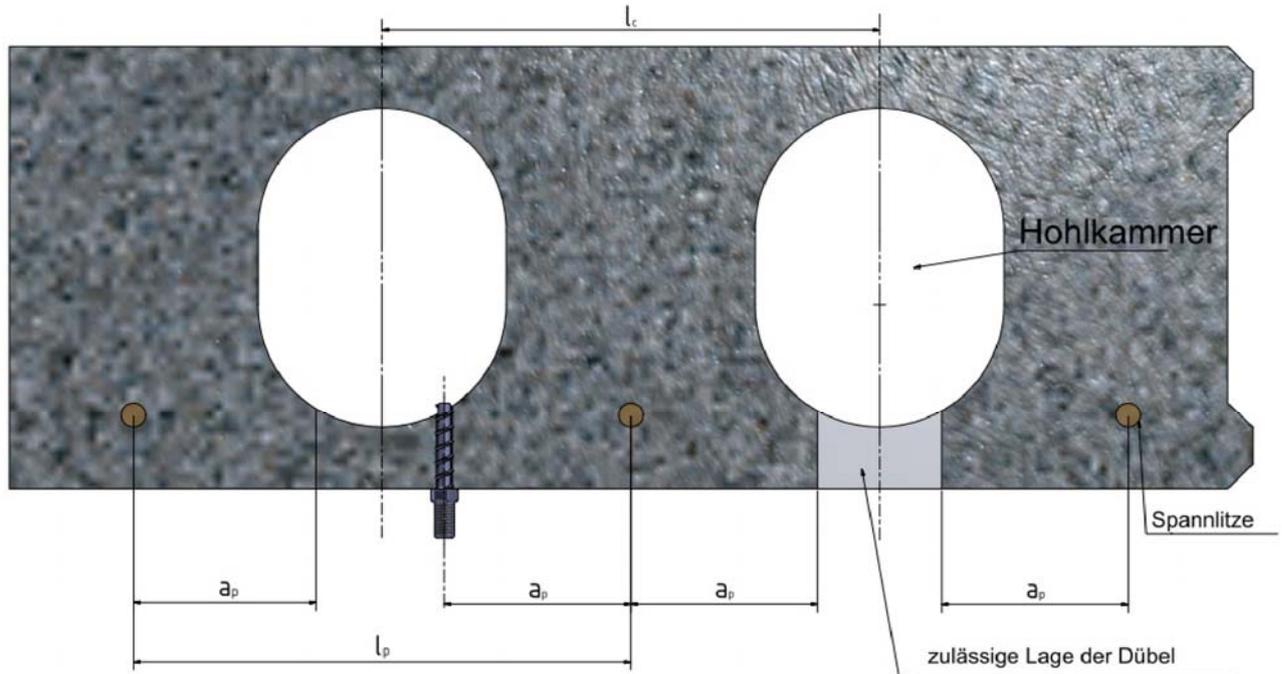


Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6

Montageanleitung in vorgespannten Hohlraumdecken

Anhang 12

### Zulässige Lage der Dübel in vorgespannten Hohlraumdecken



|  |       |               |
|--|-------|---------------|
| Abstand zwischen Hohlraumachsen          | $l_c$ | $\geq 100$ mm |
| Abstand zwischen Spannritzern            | $l_p$ | $\geq 100$ mm |
| Abstand zwischen Spannritze und Bohrloch | $a_p$ | $\geq 50$ mm  |

**Tabelle 10: Charakteristische Werte in vorgespannten Hohlraumdecken**  
**C 30/37 bis C 50/60**

| Dübelbezeichnung                                |      | TSM                    |           |           |
|---|------|------------------------|-----------|-----------|
|   |      | B 6, BC 6, BS 6, BSH 6 |           |           |
| Spiegeldicke                                    | [mm] | $\geq 25$              | $\geq 30$ | $\geq 35$ |
| Charakteristische Tragfähigkeit $F_{Rk}^0$      | [kN] | 1                      | 2         | 3         |
| Teilsicherheitsbeiwert $\gamma_m$ <sup>1)</sup> | [-]  | 1,8 <sup>2)</sup>      |           |           |

<sup>1)</sup> Sofern keine anderen nationalen Regelungen vorliegen

<sup>2)</sup> Der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_2 = 1,2$  ist enthalten

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

**Anhang 13**

Zulässige Lage der Dübel und charakteristische Werte in  
vorgespannten Hohlraumdecken

**Tabelle 11: Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung im Beton C 20/25 bis C 50/60 in jede Belastungsrichtung bei Standardverankerungstiefe – Bemessungsverfahren B**

| Feuerwiderstands-<br>klasse | Dübelbezeichnung   | TSM         |               |
|-----------------------------|--|-------------|---------------|
|                             |  | B 6<br>BC 6 | BS 6<br>BSH 6 |
| R 30                        | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi30}$ <sup>2)</sup>  | 0,9         | 1,2           |
| R 60                        | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi60}$ <sup>2)</sup>  | 0,8         | 1,2           |
| R 90                        | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi90}$ <sup>2)</sup>  | 0,6         | 1,2           |
| R 120                       | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi120}$ <sup>2)</sup> | 0,4         | 0,8           |
| R 30 bis R 120              | Achsabstand $S_{cr,fi}$  | 120         |               |
|                             | Randabstand $C_{cr,fi}$  | 60          |               |

**Tabelle 12: Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung im Beton C 20/25 bis C 50/60 in jede Belastungsrichtung bei reduzierter Verankerungstiefe – Bemessungsverfahren B**

| Feuerwiderstands-<br>klasse | Dübelbezeichnung   | TSM         |               |
|-----------------------------|--|-------------|---------------|
|                             |  | B 6<br>BC 6 | BS 6<br>BSH 6 |
| R 30                        | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi30}$ <sup>2)</sup>  | 0,38        | 0,38          |
| R 60                        | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi60}$ <sup>2)</sup>  | 0,38        | 0,38          |
| R 90                        | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi90}$ <sup>2)</sup>  | 0,38        | 0,38          |
| R 120                       | Charakteristische Tragfähigkeit $F^0_{Rk,fi120}$ <sup>2)</sup> | 0,30        | 0,30          |
| R 30 bis R 120              | Achsabstand $S_{cr,fi}$  | 120         |               |
|                             | Randabstand $C_{cr,fi}$  | 60          |               |

<sup>1)</sup> Der Randabstand muss  $\geq 300$  mm betragen, wenn die Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite angreift

<sup>2)</sup> Sofern keine anderen nationalen Regelungen vorliegen wird bei Brandbeanspruchung der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_{M,fi} = 1,0$  empfohlen.

Im feuchten Beton ist die Länge des Dübels im Beton  $h_{nom}$  um mindestens 30 mm gegenüber dem Wert im Anhang 3 zu vergrößern.

**Toge Betonschraube TSM 5 und TSM 6**

Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung

**Anhang 14**