

## LEISTUNGSERKLÄRUNG

DoP Nr.: MKT-1.3-100\_de

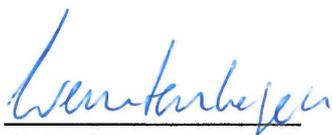
- ◇ **Eindeutiger Kenncode des Produkttyps:** **Betonschraube BSZ**
- ◇ **Verwendungszweck(e):** Mechanischer Dübel zur Verwendung im Beton, siehe Anhang B
- ◇ **Hersteller:** MKT Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co.KG  
Auf dem Immel 2  
67685 Weilerbach
- ◇ **System(e) zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit:** 1
- ◇ **Europäisches Bewertungsdokument:** **EAD 330011-00-0601 + EAD 330232-00-0601**  
Europäische Technische Bewertung: **ETA-16/0204, 27.11.2020**  
Technische Bewertungsstelle: DIBt, Berlin  
Notifizierte Stelle(n): NB 2873 – Technische Universität Darmstadt

◇ **Erklärte Leistung(en):**

| Wesentliche Merkmale   | Leistung              |
|--|-----------------------|
| <b>Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)</b>                                      |                       |
| Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)    | Anhang C1             |
| Charakteristische Widerstände unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)   | Anhang C1             |
| Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismischen Leistungskategorien C1+C2 | Anhang C2, C3, C4, C7 |
| Verschiebungen (statische und quasi-statische Lasten)  | Anhang C6             |
| Dauerhaftigkeit  | Anhang B1             |
| <b>Brandschutz (BWR 2)</b>   |                       |
| Brandverhalten   | Klasse A1             |
| Feuerwiderstand  | Anhang C5             |

Die Leistung des vorstehenden Produkts entspricht der erklärten Leistung / den erklärten Leistungen.  
Für die Erstellung der Leistungserklärung im Einklang mit der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 ist allein der obengenannte Hersteller verantwortlich.

Unterzeichnet für den Hersteller und im Namen des Herstellers von:



**Stefan Weustenhagen**  
(Geschäftsführer)  
Weilerbach, 27.11.2020

i.V. 

**Dipl.-Ing. Detlef Bigalke**  
(Leiter der Produktentwicklung)



## Spezifizierung des Verwendungszwecks

| Betonschraube BSZ                        |  | BSZ 6 |    | BSZ 8 |    |    | BSZ 10 |    |    | BSZ 12 |    |     | BSZ 14 |     |     |
|--|--|-------|----|-------|----|----|--------|----|----|--------|----|-----|--------|-----|-----|
| Nominelle Einschraubtiefe $h_{nom}$ [mm] |  | 40    | 55 | 45    | 55 | 65 | 55     | 75 | 85 | 65     | 85 | 100 | 75     | 100 | 115 |
| Beanspruchung<br>der Verankerung         | Statische oder quasi-statische Beanspruchung                       | ✓     |    |       |    |    |        |    |    |        |    |     |        |     |     |
|  | Brandbeanspruchung   | ✓     |    |       |    |    |        |    |    |        |    |     |        |     |     |
|  | Seismische Beanspruchung C1  | ✓     |    | -     |    | ✓  | ✓      | -  | ✓  | -      | ✓  | -   | ✓      | -   | ✓   |
|  | Seismische Beanspruchung C2<br>(Betonschraube BSZ, verzinkt)       | -     |    | -     |    | ✓  | -      | -  | ✓  | -      | ✓  | -   | ✓      | -   | ✓   |
| Verankerungs-<br>grund                   | Gerissener oder ungerissener Beton                                 | ✓     |    |       |    |    |        |    |    |        |    |     |        |     |     |
|  | Bewehrter oder unbewehrter Beton<br>(ohne Fasern) nach EN 206:2013 | ✓     |    |       |    |    |        |    |    |        |    |     |        |     |     |
|  | Festigkeitsklassen nach<br>EN 206:2013: C20/25 bis C50/60          | ✓     |    |       |    |    |        |    |    |        |    |     |        |     |     |

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume (verzinkter Stahl, nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien, einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe oder Bauteile in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen (nichtrostender Stahl oder hochkorrosionsbeständiger Stahl)
- Bauteile im Freien und in Feuchträumen, wenn besonders aggressive Bedingungen vorliegen (hochkorrosionsbeständiger Stahl)

Anmerkung: Aggressive Bedingungen sind z.B. ständiges, abwechselndes Eintauchen in 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)

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, usw.)
- Die Bemessung von Verankerungen erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 oder EOTA Technical Report TR 055.

### Einbau:

- Bohrlocherstellung durch Hammerbohren (alle Größen) oder Saugbohren (BSZ 8 – BSZ 14). Bei Verwendung eines Saugbohrers ist keine Bohrlochreinigung erforderlich.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal und unter der Verantwortung des Bauleiters
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich. Der Schraubenkopf liegt am Anbauteil an und darf nicht beschädigt sein.
- Das Bohrloch darf mit den Injektionssystemen VME oder VME plus gefüllt werden.
- Adjustierung nach Anhang B5: für Betonschrauben BSZ 8 bis BSZ 14, alle Verankerungstiefen

## Betonschraube BSZ

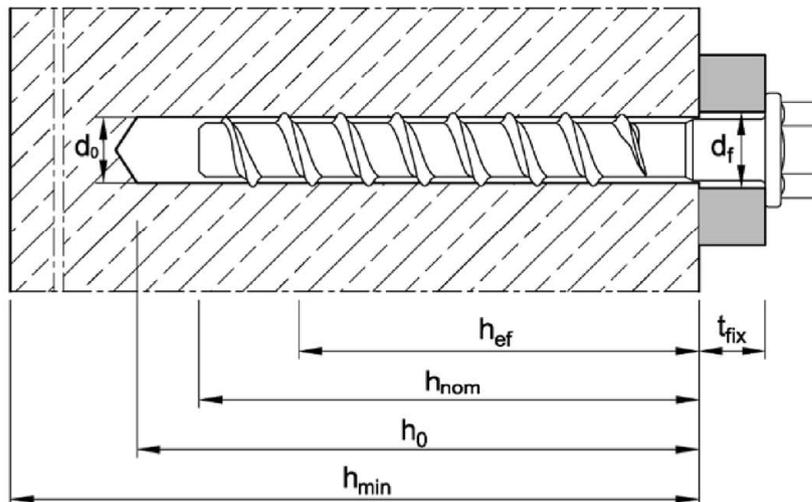
Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

**Tabelle B1: Montageparameter**

| Schraubengröße  |                 |      | BSZ 6 |    | BSZ 8 |    |    | BSZ 10 |    |    | BSZ 12 |    |     | BSZ 14 |     |     |
|---|-----------------|------|-------|----|-------|----|----|--------|----|----|--------|----|-----|--------|-----|-----|
| Nominelle Einschraubtiefe   | $h_{nom}$       | [mm] | 40    | 55 | 45    | 55 | 65 | 55     | 75 | 85 | 65     | 85 | 100 | 75     | 100 | 115 |
| Bohrernennendurchmesser   | $d_0$           | [mm] | 6     |    | 8     |    |    | 10     |    |    | 12     |    |     | 14     |     |     |
| Bohrerschneidendurchmesser  | $d_{cut} \leq$  | [mm] | 6,40  |    | 8,45  |    |    | 10,45  |    |    | 12,50  |    |     | 14,50  |     |     |
| Effektive Verankerungstiefe                                       | $h_{ef}$        | [mm] | 31    | 44 | 35    | 43 | 52 | 43     | 60 | 68 | 50     | 67 | 80  | 58     | 79  | 92  |
| Bohrlochtiefe   | $h_0 \geq$      | [mm] | 45    | 60 | 55    | 65 | 75 | 65     | 85 | 95 | 75     | 95 | 110 | 85     | 110 | 125 |
| Durchgangsloch im anzuschließenden Bauteil                        | $d_f \leq$      | [mm] | 8     |    | 12    |    |    | 14     |    |    | 16     |    |     | 18     |     |     |
| Installationsmoment für Schrauben mit metrischem Anschlussgewinde | $T_{inst} \leq$ | [Nm] | 10    |    | 20    |    |    | 40     |    |    | 60     |    |     | 80     |     |     |
| Tangential-Schlagschrauber <sup>1)</sup>                          | $T_{imp,max}$   | [Nm] | 160   |    | 300   |    |    | 400    |    |    | 650    |    |     | 650    |     |     |

<sup>1)</sup> Einbau mit Tangential-Schlagschrauber mit maximaler Leistungsabgabe  $T_{imp,max}$  gemäß Herstellerangabe möglich



**Tabelle B2: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände**

| Schraubengröße            |           |      | BSZ 6 |    | BSZ 8 |    |    | BSZ 10 |    |     | BSZ 12 |     |     | BSZ 14 |     |     |
|---------------------------|-----------|------|-------|----|-------|----|----|--------|----|-----|--------|-----|-----|--------|-----|-----|
| Nominelle Einschraubtiefe | $h_{nom}$ | [mm] | 40    | 55 | 45    | 55 | 65 | 55     | 75 | 85  | 65     | 85  | 100 | 75     | 100 | 115 |
| Mindestbauteildicke       | $h_{min}$ | [mm] | 80    |    | 80    |    |    | 80     | 90 | 102 | 80     | 101 | 120 | 87     | 119 | 138 |
| Minimaler Achsabstand     | $s_{min}$ | [mm] | 40    | 40 | 50    | 50 |    |        | 50 | 70  | 50     | 70  | 50  |        |     |     |
| Minimaler Randabstand     | $c_{min}$ | [mm] | 40    | 40 | 50    | 50 |    |        | 50 | 70  | 50     | 70  | 50  |        |     |     |

**Betonschraube BSZ**

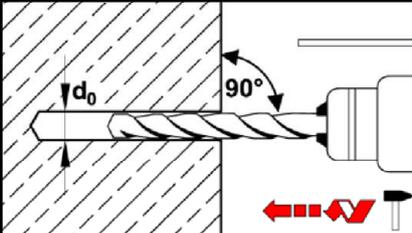
**Verwendungszweck**  
Montageparameter / Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

**Anhang B2**

## Montageanweisung

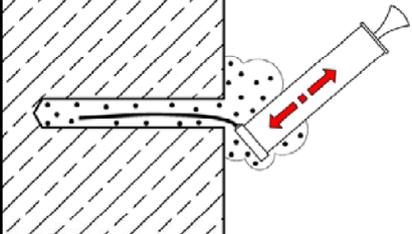
### Bohrlocherstellung und Reinigung

1



Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerunggrundes erstellen.  
Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.

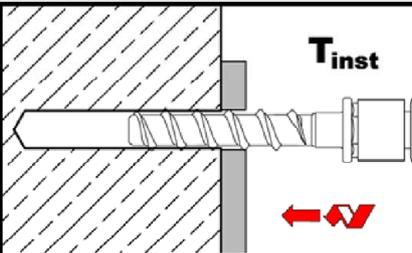
2



Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.

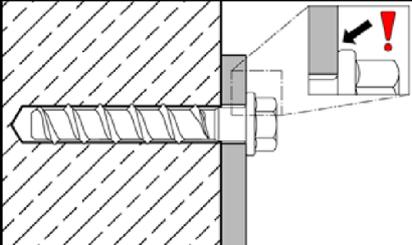
### Montage Betonschraube

3



Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche.

4



Der Schraubenkopf liegt am Anbauteil an und darf nicht beschädigt sein.

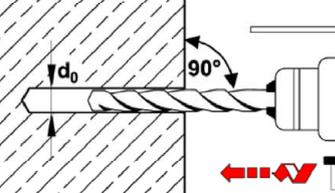
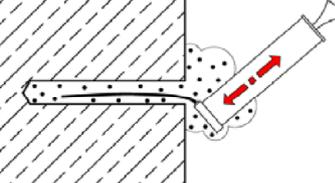
### Betonschraube BSZ

Verwendungszweck  
Montageanweisung

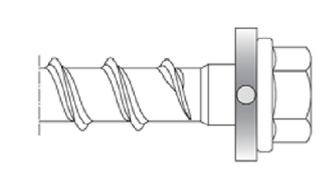
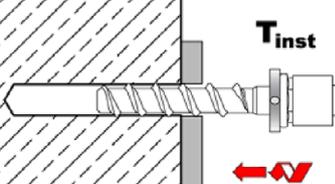
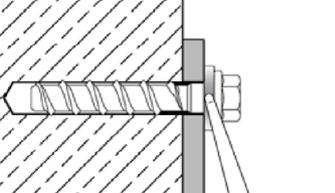
Anhang B3

# Montageanweisung - Ringspaltverfüllung

## Bohrlocherstellung und Reinigung

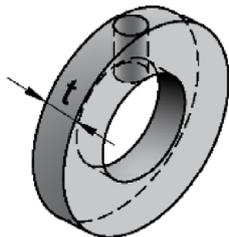
|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 |  | Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren. |
| 2 |  | Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.  |

## Montage Betonschraube mit Verfüllscheibe

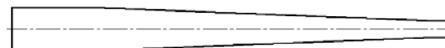
|   |   |   |
|---|---|---|
| 3 |    | Verfüllscheibe an Betonschraube montieren. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei $t_{fix}$ berücksichtigt werden.   |
| 4 |   | Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche.  |
| 5 |  | Ringspalt zwischen Betonschraube und Anbauteil mit Mörtel verfüllen (Druckfestigkeit $\geq 40 \text{ N/mm}^2$ , z.B. Injektionsmörtel VMH, VMZ oder VMU plus).<br>Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten!<br>Der Ringspalt ist komplett verfüllt, wenn aus dem Loch der Verfüllscheibe Mörtel austritt. |

Für seismische Beanspruchung ist die Anwendung mit und ohne Ringspaltverfüllung zugelassen (Anhang C3-C4).

**Verfüllscheibe und Mischerreduzierung** zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Betonschraube und Anbauteil



Dicke der Verfüllscheibe  
 $t = 5 \text{ mm}$



## Betonschraube BSZ

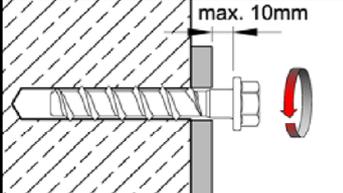
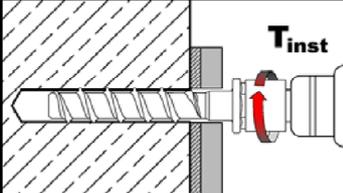
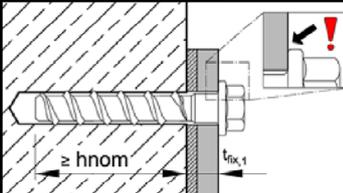
**Verwendungszweck**  
Montageanweisung - Ringspaltverfüllung

**Anhang B4**

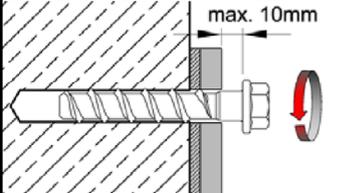
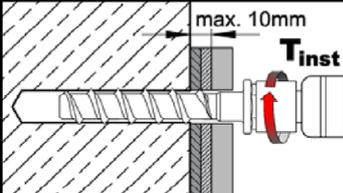
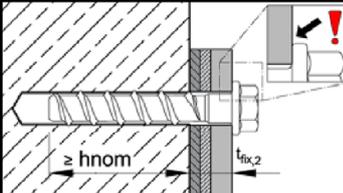
# Montageanweisung - Adjustierung

## Schritt 1 bis 4 nach Anhang B3

### 1. Adjustierung

|   |   |   |
|---|---|---|
| 5 |  | Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.                                     |
| 6 |  | Nach Adjustierung die Schraube mit Schlagschrauber oder Ratsche wieder eindrehen. |
| 7 |  | Der Schraubenkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.      |

### 2. Adjustierung

|    |   |   |
|----|---|---|
| 8  |   | Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.                                     |
| 9  |  | Nach Adjustierung die Schraube mit Schlagschrauber oder Ratsche wieder eindrehen. |
| 10 |  | Der Schraubenkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.      |

- Adjustierung für Befestigungen mit Betonschrauben der Größe BSZ 8 - BSZ 14, alle Verankerungstiefen der Dübel darf max. 2x adjustiert werden. Dabei darf der Dübel jeweils max. um 10 mm zurück geschraubt werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen. Die erforderliche Setztiefe  $h_{nom}$  muss nach der Adjustierung noch eingehalten sein.

## Betonschraube BSZ

Verwendungszweck  
Montageanweisung - Adjustierung

Anhang B5

**Tabelle C1: Charakteristische Werte bei statischer oder quasi-statischer Beanspruchung**

| Schraubengröße                                     |                     | BSZ 6                                  |      | BSZ 8 |     |      | BSZ 10 |      |                       | BSZ 12 |                       |      | BSZ 14 |                       |     |      |    |
|--|---------------------|--|------|-------|-----|------|--------|------|-----------------------|--------|-----------------------|------|--------|-----------------------|-----|------|----|
| Nominelle Einschraubtiefe                          | $h_{nom}$ [mm]      | 40                                     | 55   | 45    | 55  | 65   | 55     | 75   | 85                    | 65     | 85                    | 100  | 75     | 100                   | 115 |      |    |
| Montagebeiwert                                     | $\gamma_{inst}$ [-] | 1,0                                    |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Zugbeanspruchung</b>                            |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Stahlversagen</b>                               |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Charakteristischer Widerstand                      | $N_{Rk,s}$ [kN]     | 14                                     |      | 27    |     |      | 45     |      |                       | 67     |                       |      | 94     |                       |     |      |    |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms,N}$ [-] | 1,5                                    |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Herausziehen</b>                                |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25      | gerissen            | $N_{Rk,p}$ [kN]                        | 2,0  | 4,0   | 5,0 | 9,0  | 12     | 9,0  | $\geq N^0_{Rk,c^{1)}$ | 12     | $\geq N^0_{Rk,c^{1)}$ |      |        | $\geq N^0_{Rk,c^{1)}$ |     |      |    |
|  | ungerissen          | $N_{Rk,p}$ [kN]                        | 4,0  | 9,0   | 7,5 | 12   | 16     | 12   | 20                    | 26     |                       |      |        |                       |     |      | 16 |
| Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$                     | $\Psi_C$ [-]        | $\left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^{0,5}$ |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Betonausbruch</b>                               |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Effektive Verankerungstiefe                        | $h_{ef}$ [mm]       | 31                                     | 44   | 35    | 43  | 52   | 43     | 60   | 68                    | 50     | 67                    | 80   | 58     | 79                    | 92  |      |    |
| Achsabstand  | $s_{cr,N}$ [mm]     | 3 $h_{ef}$                             |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Randabstand  | $c_{cr,N}$ [mm]     | 1,5 $h_{ef}$                           |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Faktor $k_1$                                       | gerissen            | $k_{cr,N}$ [-]                         | 7,7  |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
|  | ungerissen          | $k_{ucr,N}$ [-]                        | 11,0 |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Spalten</b>                                     |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Charakteristischer Widerstand                      | $N^0_{Rk,sp}$ [kN]  | $\min [ N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c^{1)}$ ]    |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Achsabstand  | $s_{cr,sp}$ [mm]    | 120                                    | 160  | 120   | 140 | 150  | 140    | 180  | 210                   | 150    | 210                   | 240  | 180    | 240                   | 280 |      |    |
| Randabstand  | $c_{cr,sp}$ [mm]    | 60                                     | 80   | 60    | 70  | 75   | 70     | 90   | 105                   | 75     | 105                   | 120  | 90     | 120                   | 140 |      |    |
| <b>Querbeanspruchung</b>                           |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                 |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Charakteristischer Widerstand                      | $V^0_{Rk,s}$ [kN]   | 7,0                                    |      | 13,5  |     | 17,0 |        | 22,5 |                       | 34,0   |                       | 33,5 |        | 42,0                  |     | 56,0 |    |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms,V}$ [-] | 1,25                                   |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Duktilitätsfaktor                                  | $k_7$ [-]           | 0,8                                    |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| <b>Stahlversagen mit Hebelarm</b>                  |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Charakteristischer Biege­widerstand                | $M^0_{Rk,s}$ [Nm]   | 10,9                                   |      | 26    |     |      | 56     |      |                       | 113    |                       |      | 185    |                       |     |      |    |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b> |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Pry-out Faktor                                     | $k_8$ [-]           | 1,0                                    |      | 1,0   |     | 1,0  |        | 2,0  |                       | 1,0    |                       | 2,0  |        | 1,0                   |     | 2,0  |    |
| <b>Betonkantenbruch</b>                            |                     |  |      |       |     |      |        |      |                       |        |                       |      |        |                       |     |      |    |
| Wirksame Dübellänge                                | $l_f = h_{ef}$ [mm] | 31                                     | 44   | 35    | 43  | 52   | 43     | 60   | 68                    | 50     | 67                    | 80   | 58     | 79                    | 92  |      |    |
| Wirksamer Außendurchmesser                         | $d_{nom}$ [mm]      | 6                                      |      | 8     |     |      | 10     |      |                       | 12     |                       |      | 14     |                       |     |      |    |

<sup>1)</sup>  $N^0_{Rk,c}$  nach EN 1992-4:2018

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**

Charakteristische Werte bei **statischer** oder **quasi-statischer Beanspruchung**

**Anhang C1**

**Tabelle C2: Charakteristische Werte bei seismischer Beanspruchung, Kategorie C1**

| Schraubengröße                                     |                          |                | BSZ 6        |     | BSZ 8 | BSZ 10 |                                 | BSZ 12 | BSZ 14 |  |
|--|--------------------------|----------------|--------------|-----|-------|--------|---------------------------------|--------|--------|--|
| Nominelle Einschraubtiefe                          | $h_{nom}$                | [mm]           | 40           | 55  | 65    | 55     | 85                              | 100    | 115    |  |
| Montagebeiwert                                     | $\gamma_{inst}$          | [-]            | 1,0          |     |       |        |                                 |        |        |  |
| <b>Zugbeanspruchung</b>                            |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| <b>Stahlversagen</b>                               |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Charakteristischer Widerstand                      | $N_{Rk,s,eq}$            | [kN]           | 14           | 27  | 45    | 67     | 94                              |        |        |  |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}$            | [-]            | 1,5          |     |       |        |                                 |        |        |  |
| <b>Herausziehen</b>                                |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Charakteristischer Widerstand                      | $N_{Rk,p,eq}$            | [kN]           | 2,0          | 4,0 | 12    | 9,0    | $\geq N^0_{Rk,c}$ <sup>1)</sup> |        |        |  |
| <b>Betonausbruch</b>                               |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Effektive Verankerungstiefe                        | $h_{ef}$                 | [mm]           | 31           | 44  | 52    | 43     | 68                              | 80     | 92     |  |
| Achsabstand  | $S_{cr,N}$               | [mm]           | 3 $h_{ef}$   |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Randabstand  | $C_{cr,N}$               | [mm]           | 1,5 $h_{ef}$ |     |       |        |                                 |        |        |  |
| <b>Querbeanspruchung</b>                           |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                 |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Charakteristischer Widerstand                      | $V_{Rk,s,eq}$            | [kN]           | 4,7          | 5,5 | 8,5   | 13,5   | 15,3                            | 21,0   | 22,4   |  |
| Teilsicherheitsbeiwert                             | $\gamma_{Ms}$            | [-]            | 1,25         |     |       |        |                                 |        |        |  |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b> |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Pry-out Faktor                                     | $k_8$                    | [-]            | 1,0          |     |       |        | 2,0                             |        |        |  |
| <b>Betonkantenbruch</b>                            |                          |                |              |     |       |        |                                 |        |        |  |
| Wirksame Dübellänge                                | $l_f = h_{ef}$           | [mm]           | 31           | 44  | 52    | 43     | 68                              | 80     | 92     |  |
| Wirksamer Außendurchmesser                         | $d_{nom}$                | [mm]           | 6            |     | 8     | 10     |                                 | 12     | 14     |  |
| Faktor für Ringspalt                               | mit Ringspaltverfüllung  | $\alpha_{gap}$ | [-]          |     |       |        | 1,0                             |        |        |  |
|  | ohne Ringspaltverfüllung | $\alpha_{gap}$ | [-]          |     |       |        | 0,5                             |        |        |  |

<sup>1)</sup>  $N^0_{Rk,c}$  für Betonfestigkeitsklasse C20/25, nach EN 1992-4:2018

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie C1

**Anhang C2**

**Tabelle C3:** Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C2**, **mit Ringspaltverfüllung**, Betonschraube BSZ verzinkt

| Schraubengröße  |                 |      | BSZ 8        | BSZ 10 | BSZ 12 | BSZ 14 |
|---|-----------------|------|--------------|--------|--------|--------|
| Nominelle Einschraubtiefe                               | $h_{nom}$       | [mm] | 65           | 85     | 100    | 115    |
| Montagebeiwert  | $\gamma_{inst}$ | [-]  | 1,0          |        |        |        |
| <b>Zugbeanspruchung</b>                                 |                 |      |              |        |        |        |
| <b>Stahlversagen</b>                                    |                 |      |              |        |        |        |
| Charakteristischer Widerstand                           | $N_{Rk,s,eq}$   | [kN] | 27           | 45     | 67     | 94     |
| Teilsicherheitsbeiwert                                  | $\gamma_{Ms}$   | [-]  | 1,5          |        |        |        |
| <b>Herausziehen</b>                                     |                 |      |              |        |        |        |
| Charakteristischer Widerstand                           | $N_{Rk,p,eq}$   | [kN] | 2,4          | 5,4    | 7,1    | 10,5   |
| <b>Betonausbruch</b>                                    |                 |      |              |        |        |        |
| Effektive Verankerungstiefe                             | $h_{ef}$        | [mm] | 52           | 68     | 80     | 92     |
| Achsabstand   | $s_{cr,N}$      | [mm] | 3 $h_{ef}$   |        |        |        |
| Randabstand   | $c_{cr,N}$      | [mm] | 1,5 $h_{ef}$ |        |        |        |
| <b>Querbeanspruchung</b>                                |                 |      |              |        |        |        |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                      |                 |      |              |        |        |        |
| Charakteristischer Widerstand                           | $V_{Rk,s,eq}$   | [kN] | 9,9          | 18,5   | 31,6   | 40,7   |
| Teilsicherheitsbeiwert                                  | $\gamma_{Ms}$   | [-]  | 1,25         |        |        |        |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>      |                 |      |              |        |        |        |
| Pry-out Faktor  | $k_8$           | [-]  | 1,0          | 2,0    |        |        |
| <b>Betonkantenbruch</b>                                 |                 |      |              |        |        |        |
| Wirksame Dübellänge                                     | $l_f = h_{ef}$  | [mm] | 52           | 68     | 80     | 92     |
| Wirksamer Außendurchmesser                              | $d_{nom}$       | [mm] | 8            | 10     | 12     | 14     |
| Faktor für Befestigungen <b>mit</b> Ringspaltverfüllung | $\alpha_{gap}$  | [-]  | 1,0          |        |        |        |

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C2**  
**mit Ringspaltverfüllung**

**Anhang C3**

**Tabelle C4:** Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C2**  
**ohne Ringspaltverfüllung**, Betonschraube BSZ, verzinkt

| Schraubengröße  |                               |               | BSZ 8        | BSZ 10 | BSZ 12                  | BSZ 14                  |      |
|---|-------------------------------|---------------|--------------|--------|-------------------------|-------------------------|------|
| Nominelle Einschraubtiefe                                   | $h_{nom}$                     | [mm]          | 65           | 85     | 100                     | 115                     |      |
| Montagebeiwert  | $\gamma_{inst}$               | [-]           | 1,0          |        |                         |                         |      |
| <b>Zugbeanspruchung</b>                                     |                               |               |              |        |                         |                         |      |
| Sechskantkopf   | <b>Stahlversagen</b>          |               |              |        |                         |                         |      |
|   | Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s,eq}$ | [kN]         | 27     | 45                      | 67                      | 94   |
|   | Teilsicherheitsbeiwert        | $\gamma_{Ms}$ | [-]          | 1,5    |                         |                         |      |
|   | <b>Herausziehen</b>           |               |              |        |                         |                         |      |
| Charakteristischer Widerstand                               | $N_{Rk,p,eq}$                 | [kN]          | 2,4          | 5,4    | 7,1                     | 10,5                    |      |
| Senkkopf  | <b>Stahlversagen</b>          |               |              |        |                         |                         |      |
|   | Charakteristischer Widerstand | $N_{Rk,s,eq}$ | [kN]         | 27     | 45                      | keine Leistung bewertet |      |
|   | Teilsicherheitsbeiwert        | $\gamma_{Ms}$ | [-]          | 1,5    |                         |                         |      |
|   | <b>Herausziehen</b>           |               |              |        |                         |                         |      |
| Charakteristischer Widerstand                               | $N_{Rk,p,eq}$                 | [kN]          | 2,4          | 5,4    | keine Leistung bewertet |                         |      |
| <b>Betonausbruch</b>  |                               |               |              |        |                         |                         |      |
| Effektive Verankerungstiefe                                 | $h_{ef}$                      | [mm]          | 52           | 68     | 80                      | 92                      |      |
| Achsabstand   | $s_{cr,N}$                    | [mm]          | 3 $h_{ef}$   |        |                         |                         |      |
| Randabstand   | $c_{cr,N}$                    | [mm]          | 1,5 $h_{ef}$ |        |                         |                         |      |
| <b>Querbeanspruchung</b>                                    |                               |               |              |        |                         |                         |      |
| <b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>                          |                               |               |              |        |                         |                         |      |
| Sechskantkopf   | Charakteristischer Widerstand | $V_{Rk,s,eq}$ | [kN]         | 10,3   | 21,9                    | 24,4                    | 23,3 |
|   | Teilsicherheitsbeiwert        | $\gamma_{Ms}$ | [-]          | 1,25   |                         |                         |      |
| Senkkopf  | Charakteristischer Widerstand | $V_{Rk,s,eq}$ | [kN]         | 3,6    | 13,7                    | keine Leistung bewertet |      |
|   | Teilsicherheitsbeiwert        | $\gamma_{Ms}$ | [-]          | 1,25   |                         |                         |      |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>          |                               |               |              |        |                         |                         |      |
| Pry-out Faktor  | $k_0$                         | [-]           | 1,0          | 2,0    |                         |                         |      |
| <b>Betonkantenbruch</b>                                     |                               |               |              |        |                         |                         |      |
| Wirksame Dübellänge   | $l_f = h_{ef}$                | [mm]          | 52           | 68     | 80                      | 92                      |      |
| Wirksamer Außendurchmesser                                  | $d_{nom}$                     | [mm]          | 8            | 10     | 12                      | 14                      |      |
| Faktor für Befestigungen<br><b>ohne</b> Ringspaltverfüllung | $\alpha_{gap}$                | [-]           | 0,5          |        |                         |                         |      |

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**  
Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C2**  
**ohne** Ringspaltverfüllung

**Anhang C4**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung**

| Schraubengröße   |             |                                     | BSZ 6      |     | BSZ 8 |     |    | BSZ 10 |    |      | BSZ 12 |      |     | BSZ 14 |     |     |
|--|-------------|-------------------------------------|------------|-----|-------|-----|----|--------|----|------|--------|------|-----|--------|-----|-----|
| Nominelle Einschraubtiefe  | $h_{nom}$   | [mm]                                | 40         | 55  | 45    | 55  | 65 | 55     | 75 | 85   | 65     | 85   | 100 | 75     | 100 | 115 |
| <b>Stahlversagen (Zug- und Quertragfähigkeit)</b>  |             |                                     |            |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |
| Charakteristischer Widerstand  | R30         | $N_{RK,s,fi}$<br>=<br>$V_{RK,s,fi}$ | [kN]       | 0,9 |       | 2,4 |    | 4,4    |    | 7,3  |        | 10,3 |     |        |     |     |
|  | R60         |                                     |            | 0,8 |       | 1,7 |    | 3,3    |    | 5,8  |        | 8,2  |     |        |     |     |
|  | R90         |                                     |            | 0,6 |       | 1,1 |    | 2,3    |    | 4,2  |        | 5,9  |     |        |     |     |
|  | R120        |                                     |            | 0,4 |       | 0,7 |    | 1,7    |    | 3,4  |        | 4,8  |     |        |     |     |
| <b>Stahlversagen <u>mit</u> Hebelarm</b>   |             |                                     |            |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |
| Charakteristischer Biegewiderstand   | R30         | $M^0_{RK,s,fi}$                     | [Nm]       | 0,7 |       | 2,4 |    | 5,9    |    | 12,3 |        | 20,4 |     |        |     |     |
|  | R60         |                                     |            | 0,6 |       | 1,8 |    | 4,5    |    | 9,7  |        | 15,9 |     |        |     |     |
|  | R90         |                                     |            | 0,5 |       | 1,2 |    | 3,0    |    | 7,0  |        | 11,6 |     |        |     |     |
|  | R120        |                                     |            | 0,3 |       | 0,9 |    | 2,3    |    | 5,7  |        | 9,4  |     |        |     |     |
| Randabstand  | $C_{cr,fi}$ | [mm]                                | 2 $h_{ef}$ |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |
| Bei mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand $\geq 300$ mm   |             |                                     |            |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |
| Achsabstand  | $S_{cr,fi}$ | [mm]                                | 4 $h_{ef}$ |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |
| Die charakteristischen Widerstände für Herausziehen $N_{RK,p,fi}$ , Betonausbruch $N^0_{RK,c,fi}$ , Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $V_{RK,cp,fi}$ und Betonkantenbruch $V^0_{RK,c,fi}$ können nach EN 1992-4:2018 berechnet werden. |             |                                     |            |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |
| Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit den angegebenen Werten um mindestens 30 mm zu erhöhen.  |             |                                     |            |     |       |     |    |        |    |      |        |      |     |        |     |     |

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**  
Charakteristische Werte unter **Brandbeanspruchung**

**Anhang C5**

**Tabelle C6: Verschiebung unter statischer oder quasi-statischer Belastung**

| Schraubengröße               |                    |                    | BSZ 6 |     | BSZ 8 |     |     | BSZ 10 |     |      | BSZ 12 |      |      | BSZ 14 |      |      |     |
|------------------------------|--------------------|--------------------|-------|-----|-------|-----|-----|--------|-----|------|--------|------|------|--------|------|------|-----|
| Nominelle<br>Einschraubtiefe | $h_{nom}$          | [mm]               | 40    | 55  | 45    | 55  | 65  | 55     | 75  | 85   | 65     | 85   | 100  | 75     | 100  | 115  |     |
| <b>Zugbeanspruchung</b>      |                    |                    |       |     |       |     |     |        |     |      |        |      |      |        |      |      |     |
| gerissener<br>Beton          | Zuglast            | N [kN]             | 0,95  | 1,9 | 2,4   | 4,3 | 5,7 | 4,3    | 7,9 | 9,6  | 5,7    | 9,4  | 12,3 | 7,6    | 12,0 | 15,1 |     |
|                              | Verschiebung       | $\delta_{N0}$      | [mm]  | 0,3 | 0,6   | 0,6 | 0,7 | 0,8    | 0,6 | 0,5  | 0,9    | 0,9  | 0,5  | 1,0    | 0,5  | 0,8  | 0,7 |
|                              |                    | $\delta_{N\infty}$ | [mm]  | 0,4 | 0,4   | 0,6 | 1,0 | 0,9    | 0,4 | 1,2  | 1,2    | 1,0  | 1,2  | 1,2    | 0,9  | 1,2  | 1,0 |
| ungerissener<br>Beton        | Zuglast            | N [kN]             | 1,9   | 4,3 | 3,6   | 5,7 | 7,6 | 5,7    | 9,5 | 11,9 | 7,6    | 13,2 | 17,2 | 10,6   | 16,9 | 21,2 |     |
|                              | Verschiebung       | $\delta_{N0}$      | [mm]  | 0,4 | 0,6   | 0,7 | 0,9 | 0,5    | 0,7 | 1,1  | 1,0    | 1,0  | 1,1  | 1,2    | 0,9  | 1,2  | 0,8 |
|                              |                    | $\delta_{N\infty}$ | [mm]  | 0,4 | 0,4   | 0,6 | 1,0 | 0,9    | 0,4 | 1,2  | 1,2    | 1,0  | 1,2  | 1,2    | 0,9  | 1,2  | 1,0 |
| <b>Querbeanspruchung</b>     |                    |                    |       |     |       |     |     |        |     |      |        |      |      |        |      |      |     |
| Querlast                     | V                  | [kN]               | 3,3   |     | 8,6   |     |     | 16,2   |     |      | 20,0   |      |      | 30,5   |      |      |     |
| Verschiebung                 | $\delta_{V0}$      | [mm]               | 1,55  |     | 2,7   |     |     | 2,7    |     |      | 4,0    |      |      | 3,1    |      |      |     |
|                              | $\delta_{V\infty}$ | [mm]               | 3,1   |     | 4,1   |     |     | 4,3    |     |      | 6,0    |      |      | 4,7    |      |      |     |

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**  
Verschiebungen unter statischer oder quasi-statischer Beanspruchung

**Anhang C6**

**Tabelle C7: Verschiebung unter seismischer Beanspruchung Kategorie C2  
mit Ringspaltverfüllung, Betonschraube BSZ, verzinkt**

| Schraubengröße            |                      |      | BSZ 8 | BSZ 10 | BSZ 12 | BSZ 14 |
|---------------------------|----------------------|------|-------|--------|--------|--------|
| Nominelle Einschraubtiefe | $h_{nom}$            | [mm] | 65    | 85     | 100    | 115    |
| <b>Zugbeanspruchung</b>   |                      |      |       |        |        |        |
| Verschiebung DLS          | $\delta_{N,eq(DLS)}$ | [mm] | 0,66  | 0,32   | 0,57   | 1,16   |
| Verschiebung ULS          | $\delta_{N,eq(ULS)}$ | [mm] | 1,74  | 1,36   | 2,36   | 4,39   |
| <b>Querbeanspruchung</b>  |                      |      |       |        |        |        |
| Verschiebung DLS          | $\delta_{V,eq(DLS)}$ | [mm] | 1,68  | 2,91   | 1,88   | 2,42   |
| Verschiebung ULS          | $\delta_{V,eq(ULS)}$ | [mm] | 5,19  | 6,72   | 5,37   | 9,27   |

**Tabelle C8: Verschiebung unter seismischer Beanspruchung Kategorie C2  
ohne Ringspaltverfüllung, Betonschraube BSZ, verzinkt**

| Schraubengröße                        |                      |      | BSZ 8 | BSZ 10 | BSZ 12 | BSZ 14 |
|---------------------------------------|----------------------|------|-------|--------|--------|--------|
| Nominelle Einschraubtiefe             | $h_{nom}$            | [mm] | 65    | 85     | 100    | 115    |
| <b>Zugbeanspruchung</b>               |                      |      |       |        |        |        |
| Ausführungen mit <b>Sechskantkopf</b> |                      |      |       |        |        |        |
| Verschiebung DLS                      | $\delta_{N,eq(DLS)}$ | [mm] | 0,66  | 0,32   | 0,57   | 1,16   |
| Verschiebung ULS                      | $\delta_{N,eq(ULS)}$ | [mm] | 1,74  | 1,36   | 2,36   | 4,39   |
| Ausführungen mit <b>Senkkopf</b>      |                      |      |       |        |        |        |
| Verschiebung DLS                      | $\delta_{N,eq(DLS)}$ | [mm] | 0,66  | 0,32   | -      | -      |
| Verschiebung ULS                      | $\delta_{N,eq(ULS)}$ | [mm] | 1,74  | 1,36   | -      | -      |
| <b>Querbeanspruchung</b>              |                      |      |       |        |        |        |
| Ausführungen mit <b>Sechskantkopf</b> |                      |      |       |        |        |        |
| Verschiebung DLS                      | $\delta_{V,eq(DLS)}$ | [mm] | 4,21  | 4,71   | 4,42   | 5,60   |
| Verschiebung ULS                      | $\delta_{V,eq(ULS)}$ | [mm] | 7,13  | 8,83   | 6,95   | 12,63  |
| Ausführungen mit <b>Senkkopf</b>      |                      |      |       |        |        |        |
| Verschiebung DLS                      | $\delta_{V,eq(DLS)}$ | [mm] | 2,51  | 2,98   | -      | -      |
| Verschiebung ULS                      | $\delta_{V,eq(ULS)}$ | [mm] | 7,76  | 6,25   | -      | -      |

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**  
Verschiebungen unter **seismischer Beanspruchung** Kategorie C2

**Anhang C7**