

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-14/0027**  
**vom 26. Oktober 2017**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die  
die Europäische Technische Bewertung  
ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung  
enthält

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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Vorpa Betonschraube CSB CE

Betonschraube zur Verankerung im Beton

VORPA srl  
Via S. Leo 5  
47838 Riccione (RN)  
ITALIEN

Vorpa Plant 1

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

EAD 330232-00-0601

ETA-14/0027 vom 3. April 2014

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

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

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

## Besonderer Teil

### 1 Technische Beschreibung des Produkts

Die Vorpa Betonschraube CSB CE ist ein Dübel aus galvanisch verzinktem Stahl in den Größen 8, 10, 12 oder 16 mm. Der Dübel kann mit den in Anhang A2 dargestellten Kopfformen ausgebildet werden. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch geschraubt. Das Spezialgewinde schneidet während des Setzvorgangs ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

### 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

### 3 Leistung des Produkts und Angaben der Methoden ihrer Bewertung

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

| Wesentliches Merkmal                                                                                                 | Leistung               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Produktleistung für statische und quasi-statische Einwirkungen und für die seismischen Leistungskategorien C1 und C2 | Siehe Anhang C 1 / C 2 |
| Verschiebungen                                                                                                       | Siehe Anhang C 5       |

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

| Wesentliches Merkmal | Leistung                                          |
|----------------------|---------------------------------------------------|
| Brandverhalten       | Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1 |
| Feuerwiderstand      | Siehe Anhang C 3 / C 4                            |

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

Gemäß den Europäischen Bewertungsdokumenten EAD Nr. 330232-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

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

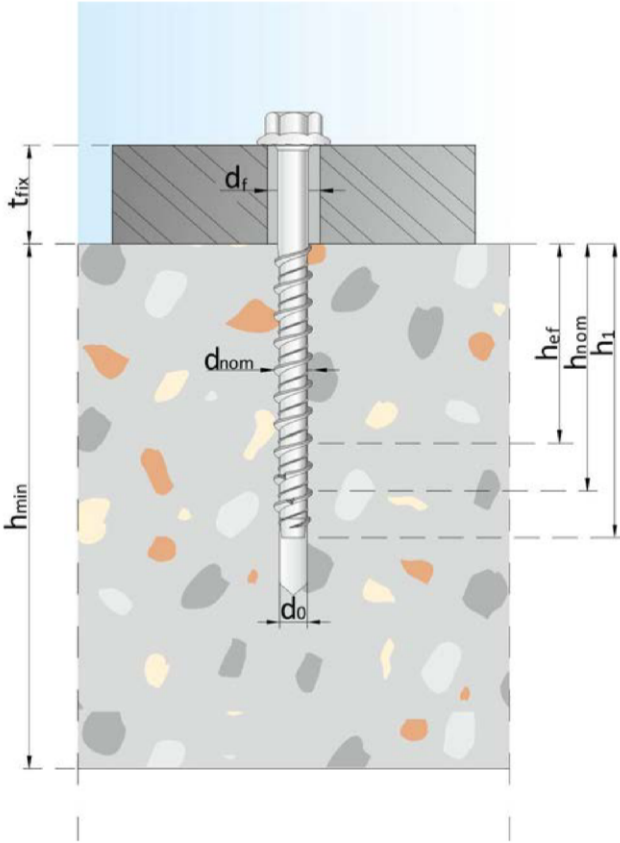
Ausgestellt in Berlin am 26. Oktober 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Lars Eckfeldt  
i.V. Abteilungsleiter

Beglaubigt:

Einbauzustand

Einbauzustand für statisch, quasi-statisch und seismische Einwirkung Kategorie C1 und C2



Bezeichnung

|           |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------|
| $d_{nom}$ | Außendurchmesser des Dübels                   |
| $d_{cut}$ | Maximaler Schneidendurchmesser                |
| $t_{fix}$ | Dicke des Anbauteils                          |
| $d_0$     | Bohrlochdurchmesser                           |
| $d_f$     | Durchmesser des Durchgangsloches im Anbauteil |
| $h_{min}$ | Minimale Bauteildicke                         |
| $h_{nom}$ | Setztiefe des Dübels im Beton                 |
| $h_{ef}$  | Effektive Verankerungstiefe                   |

Vorpa Betonschraube CSB CE

Produktbeschreibung  
Einbauzustand

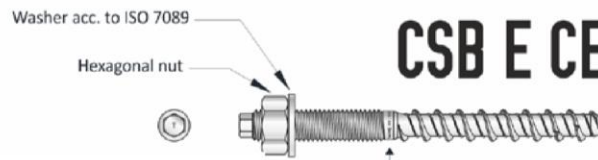
Anhang A 1

## CSB CE



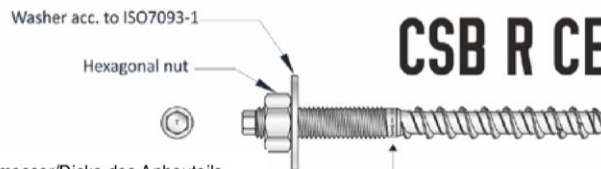
- Größe: Durchmesser/Dicke des Anbauteils (z.B. 10/30)

## CSB E CE



- Größe: Durchmesser/Dicke des Anbauteils  
(z.B. 10/30)

## CSB R CE



- Größe: Durchmesser/Dicke des Anbauteils  
(z.B. 10/30)

## CSB V CE



- Größe: Durchmesser/Dicke des Anbauteils  
(z.B. 10/30)

## CSB S CE



- Größe: Durchmesser/Dicke des Anbauteils (z.B. 10/30)

**Tabelle A1: Werkstoffe**

| Teil     | Bezeichnung                                                                                    | $f_y$<br>[Mpa] | $f_u$<br>[Mpa] | Oberflächenbehandlung                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-------------------------------------------------------------|
| CSB CE   | Betonschraube mit Sechskantkopf mit angepresster Scheibe                                       | 640            | 750            | galvanisch verzinkt $\geq 5$<br>[µm]<br>gemäß ISO 4042:1999 |
| CSB V CE | Betonschraube mit Anschlussgewinde und Sechskantantrieb                                        |                |                |                                                             |
| CSB E CE | Betonschraube mit Anschlussgewinde und Sechskantantrieb, Scheibe und Mutter nach ISO 7089:2000 |                |                |                                                             |
| CSB R CE | Betonschraube mit Anschlussgewinde und Sechskantantrieb, Scheibe und Mutter nach ISO 7093:2000 |                |                |                                                             |
| CSB S CE | Betonschraube mit Senkkopf                                                                     |                |                |                                                             |

### Vorpa Betonschraube CSB CE

**Produktbeschreibung**  
Dübeltypen und -Werkstoffe

Anhang A 2

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

### Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Lasten: alle Größen
- Seismische Leistungskategorie C1 und C2: Ø 16 and Ø 12
- Seismische Leistungskategorie C1: Ø 10
- Brandbeanspruchung: alle Größen

### Verankerungsgrund:

- Bewehrter oder unbewehrter gemäß EN 206-1:2000.
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206-1:2000.
- Gerissener oder ungerissener Beton

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume

### Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen 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. Die Lage des Dübels ist auf Zeichnungen anzugeben (z.B. Anordnung des Dübels zur Bewehrung oder zu Auflagern usw.)
- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach FprEN 1992-4:2016 und EOTA Technical Report TR 055.

### Einbau:

- Nur Hammerbohrverfahren
- Einbau nur durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen ist ein neues Bohrloch mindestens im Abstand, der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht. Geringere Abstände sind nur zulässig, wenn die Fehlbohrung mit einem hochfesten Mörtel verfüllt wird und die Beanspruchung unter Querlast nicht zur Fehlbohrung gerichtet ist.
- Nach dem Einbau darf leichtes Weiterdrehen nicht möglich sein und der Dübelkopf muss auf dem Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B 1**

**Tabelle B1: CSB CE, Montageparameter**

| Bezeichnung                         |                     | CSB CE<br>Ø8/6 <sup>1)</sup> | CSB CE<br>Ø10/8 <sup>2)</sup> | CSB CE<br>Ø12/10 <sup>3)</sup> | CSB CE<br>Ø16/14 <sup>4)</sup> |
|-------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| Bohrernennendurchmesser             | $d_o = [mm]$        | 6                            | 8                             | 10                             | 14                             |
| Maximaler Bohrerscheidendurchmesser | $d_{cut} \leq [mm]$ | 6.40                         | 8.45                          | 10.45                          | 14.50                          |
| Effektive Verankerungstiefe         | $h_{ef} = [mm]$     | 48                           | 56                            | 64                             | 85                             |
| Bohrlochtiefe                       | $h_1 = [mm]$        | 75                           | 85                            | 100                            | 140                            |
| Maximaler Durchmesser im Anbauteil  | $d_f = [mm]$        | 9                            | 12                            | 14                             | 18                             |
| Setztiefe des Dübels im Beton       | $h_{nom} = [mm]$    | 60                           | 70                            | 80                             | 110                            |
| Minimale Bauteildicke               | $h_{min} = [mm]$    | 100                          | 110                           | 130                            | 170                            |
| Dübelaußendurchmesser               | $d_{nom} = [mm]$    | 8                            | 10                            | 12                             | 16                             |
| Schlüsselweite CSB CE               | $SW = [mm]$         | 10                           | 13                            | 15                             | 21                             |
| Minimale Anbauteildicke             | $t_{fix} = [mm]$    | ≥5                           | ≥5                            | ≥5                             | ≥5                             |
| Minimale Dübellänge CSB CE          | $L = [mm]$          | ≥65                          | ≥75                           | ≥85                            | ≥115                           |
| Minimaler Randabstand               | $c_{min} = [mm]$    | 45                           | 50                            | 60                             | 80                             |
| Minimaler Achsabstand               | $s_{min} = [mm]$    | 45                           | 50                            | 60                             | 80                             |

**Tabelle B2: CSB E CE and CSB R CE, Montageparameter**

| Bezeichnung                               |                     | CSB CE<br>Ø8/6 <sup>1)</sup> | CSB CE<br>Ø10/8 <sup>2)</sup> | CSB CE<br>Ø12/10 <sup>3)</sup> |
|-------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Bohrernennendurchmesser                   | $d_o = [mm]$        | 6                            | 8                             | 10                             |
| Maximaler Bohrerscheidendurchmesser       | $d_{cut} \leq [mm]$ | 6.40                         | 8.45                          | 10.45                          |
| Effektive Verankerungstiefe               | $h_{ef} = [mm]$     | 48                           | 56                            | 64                             |
| Bohrlochtiefe                             | $h_1 = [mm]$        | 75                           | 90                            | 100                            |
| Maximaler Durchmesser im Anbauteil        | $d_f = [mm]$        | 9                            | 12                            | 14                             |
| Setztiefe des Dübels im Beton             | $h_{nom} = [mm]$    | 60                           | 70                            | 80                             |
| Minimale Bauteildicke                     | $h_{min} = [mm]$    | 100                          | 110                           | 130                            |
| Dübelaußendurchmesser                     | $d_{nom} = [mm]$    | 8                            | 10                            | 12                             |
| Schlüsselweite CSB E CE und CSB R CE      | $SW = [mm]$         | 13                           | 17                            | 19                             |
| Maximales Anzugsdrehmoment der Mutter     | $T = [Nm]$          | 20                           | 50                            | 80                             |
| Schlüsselweite CSB E CE und CSB R CE      | $AF = [mm]$         | 5                            | 7                             | 8                              |
| Minimale Anbauteildicke                   | $t_{fix} = [mm]$    | ≥5                           | ≥5                            | ≥5                             |
| Minimale Dübellänge CSB E CE und CSB R CE | $L = [mm]$          | ≥85                          | ≥100                          | ≥113                           |
| Minimaler Randabstand                     | $c_{min} = [mm]$    | 45                           | 50                            | 60                             |
| Minimaler Achsabstand                     | $s_{min} = [mm]$    | 45                           | 50                            | 60                             |

**Tabelle B3: CSB S CE, Montageparameter**

| Bezeichnung                              |                     | CSB CE<br>Ø8/6 <sup>1)</sup> | CSB CE<br>Ø10/8 <sup>2)</sup> | CSB CE<br>Ø12/10 <sup>3)</sup> |
|------------------------------------------|---------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Bohrernennendurchmesser                  | $d_o = [mm]$        | 6                            | 8                             | 10                             |
| Maximaler Bohrerscheidendurchmesser      | $d_{cut} \leq [mm]$ | 6.40                         | 8.45                          | 10.45                          |
| Effektive Verankerungstiefe              | $h_{ef} = [mm]$     | 48                           | 56                            | 64                             |
| Bohrlochtiefe                            | $h_1 = [mm]$        | 75                           | 90                            | 100                            |
| Maximaler Durchmesser im Anbauteil       | $d_f = [mm]$        | 9                            | 12                            | 14                             |
| Setztiefe des Dübels im Beton            | $h_{nom} = [mm]$    | 60                           | 70                            | 80                             |
| Minimale Bauteildicke                    | $h_{min} = [mm]$    | 100                          | 110                           | 130                            |
| Dübelaußendurchmesser                    | $d_{nom} = [mm]$    | 8                            | 10                            | 12                             |
| Größe des Maschinenantriebs für CSB S CE | $T$                 | T30                          | T40                           | T50                            |
| Minimale Anbauteildicke                  | $t_{fix} = [mm]$    | ≥5                           | ≥5                            | ≥5                             |
| Minimale Dübellänge CSB S CE             | $L = [mm]$          | ≥65                          | ≥75                           | ≥85                            |
| Minimaler Randabstand                    | $c_{min} = [mm]$    | 45                           | 50                            | 60                             |
| Minimaler Achsabstand                    | $s_{min} = [mm]$    | 45                           | 50                            | 60                             |

<sup>1)</sup> Maximale Leistungsabgabe 20 Nm Drehmoment

<sup>2)</sup> Maximale Leistungsabgabe 50 Nm Drehmoment

<sup>3)</sup> Maximale Leistungsabgabe 80 Nm Drehmoment

<sup>4)</sup> Maximale Leistungsabgabe 160 Nm Drehmoment

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Verwendungszweck**  
**Montageparameter**

**Anhang B 2**



### Bohrer

|  | Dübelgröße | Bohrerbezeichnung |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------------|
|                                                                                   | Ø 8        | SDS TURBO         |
|                                                                                   | Ø 10       |                   |
|                                                                                   | Ø 12       |                   |
|                                                                                   | Ø 16       |                   |

### Handpumpe

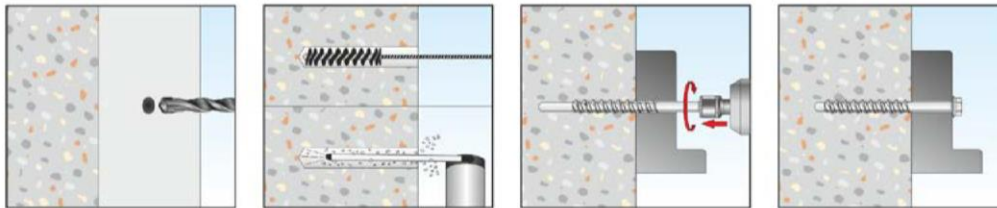


**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Verwendungszweck**  
Montagewerkzeuge

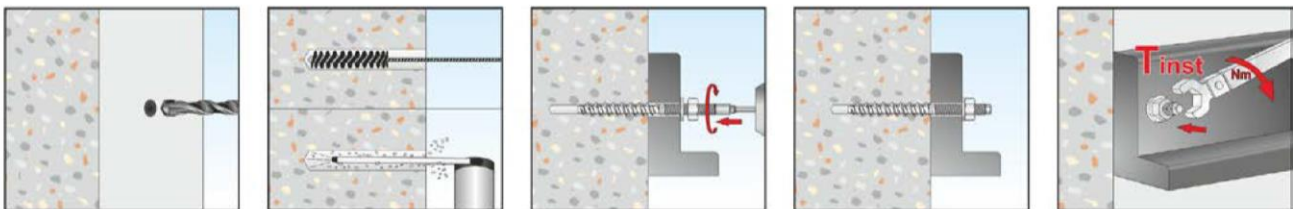
Anhang B 3

### Montageanweisung CSB CE



|           |                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schritt 1 | Bohrverfahren im Beton nur durch Hammerbohren. Das Bohrloch muss 2 mm kleiner sein als der Außendurchmesser des Dübels |
| Schritt 2 | Bohrlochreinigung mittels 2 mal Bürstereinigung und 2 mal ausblasen mittels Handpumpe                                  |
| Schritt 3 | Montage des Anbauteils                                                                                                 |
| Schritt 4 | Dübelmontage mittels Schlagschrauber                                                                                   |

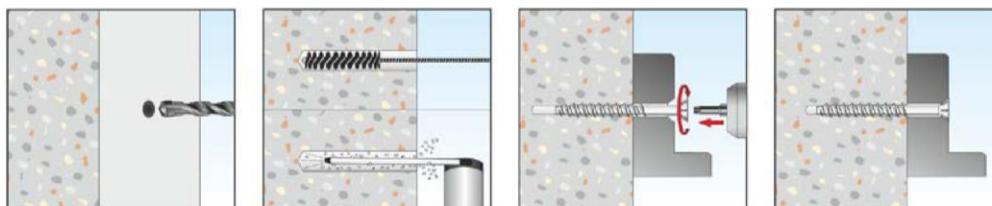
### Montageanweisung CSB E CE und CSB R CE



|           |                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schritt 1 | Bohrverfahren im Beton nur durch Hammerbohren. Das Bohrloch muss 2 mm kleiner sein als der Außendurchmesser des Dübels |
| Schritt 2 | Bohrlochreinigung mittels 2 mal Bürstereinigung und 2 mal ausblasen mittels Handpumpe                                  |
| Schritt 3 | Montage des Anbauteils                                                                                                 |
| Schritt 4 | Dübelmontage mittels Schlagschrauber                                                                                   |
| Schritt 5 | Befestigung des Anbauteils durch Anziehen der Mutter (maximales Montagedrehmoment beachten)                            |

<sup>1)</sup> Ein Setzen des Dübels durch das Anbauteil (Durchsteckmontage) ist zulässig

### Montageanweisung CSB S CE



|           |                                                                                                                        |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Schritt 1 | Bohrverfahren im Beton nur durch Hammerbohren. Das Bohrloch muss 2 mm kleiner sein als der Außendurchmesser des Dübels |
| Schritt 2 | Bohrlochreinigung mittels 2 mal Bürstereinigung und 2 mal ausblasen mittels Handpumpe                                  |
| Schritt 3 | Montage des Anbauteils                                                                                                 |
| Schritt 4 | Dübelmontage mittels Schlagschrauber                                                                                   |

### Vorpa Betonschraube CSB CE

Verwendungszweck  
Montageanweisungen

Anhang B 4

**Tabelle C1: Produktleistungen für Bemessung, Zug**

| Dübeltyp / Größe                                                       |                                                    |        | CSB CE<br>Ø8/6      | CSB CE<br>Ø10/8 | CSB CE<br>Ø12/10 | CSB CE<br>Ø16/14 |
|------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|---------------------|-----------------|------------------|------------------|
| Stahlversagen                                                          |                                                    |        |                     |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                                          | $N_{Rk,s}$<br>$N_{Rk,s,eq,C1}$<br>$N_{Rk,s,eq,C2}$ | [kN]   | 20                  | 35              | 50               | 95               |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                 | $\gamma_{Ms}^{1)}$                                 | [-]    | 1,5                 |                 |                  |                  |
| Herausziehen                                                           |                                                    |        |                     |                 |                  |                  |
| Effektive Verankerungstiefe                                            | $h_{ef}$                                           | [mm]   | 48                  | 56              | 64               | 85               |
| Charakteristischer Widerstand im ungerissenen Beton C20/25             | $N_{Rk,p}$                                         | [kN]   | 16                  | 20              | 25               | 40               |
| Charakteristischer Widerstand im gerissenen Beton C20/25               |                                                    |        | 4                   | 7,5             | 9                | 16               |
| Characteristic Resistance for seismic performance category C1          | $N_{Rk,p,eq}$                                      | [kN]   | NPD                 | 6,0             | 6,3              | 16               |
| Charakteristischer Widerstand für die seismische Anforderungsstufe C2  | $N_{Rk,p,eq}$                                      |        | NPD                 | NPD             | 2,7              | 7,2              |
| Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ für gerissenen und ungerissenen Beton | $\Psi_c$                                           | C30/37 | 1,22                |                 |                  |                  |
|                                                                        |                                                    | C40/50 | 1,41                |                 |                  |                  |
|                                                                        |                                                    | C50/60 | 1,58                |                 |                  |                  |
| Montagesicherheitsbeiwert                                              | $\gamma_{inst}$                                    | [-]    | 1,4                 | 1,2             | 1,4              |                  |
| Betonausbruch und Spalten                                              |                                                    |        |                     |                 |                  |                  |
| Effektive Verankerungstiefe                                            | $h_{ef}$                                           | [mm]   | 48                  | 56              | 64               | 85               |
| Faktor für $k_1$                                                       | $k_{ucr,N}$                                        | [-]    | 11,0                |                 |                  |                  |
| Faktor für $k_1$                                                       | $k_{cr,N}$                                         | [-]    | 7,7                 |                 |                  |                  |
| Achsabstand                                                            | $s_{cr,N}$                                         | [mm]   | $3 \times h_{ef}$   |                 |                  |                  |
| Randabstand                                                            | $c_{cr,N}$                                         | [mm]   | $1,5 \times h_{ef}$ |                 |                  |                  |
| Achsabstand (Spalten)                                                  | $s_{cr,sp}$                                        | [mm]   | 160                 | 175             | 195              | 255              |
| Randabstand (Spalten)                                                  | $c_{cr,sp}$                                        | [mm]   | 80                  | 85              | 95               | 130              |
| Montagesicherheitsbeiwert                                              | $\gamma_{inst}$                                    | [-]    | 1,4                 | 1,2             | 1,4              |                  |

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

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Leistungen**

Charakteristische Tragfähigkeiten unter Zug

Anhang C 1

**Tabelle C2: Produktleistungen für Bemessung, Querlast**

| Dübeltyp / Größe                                                      |                    |      | CSB CE<br>Ø8/6 | CSB CE<br>Ø10/8 | CSB CE<br>Ø12/10 | CSB CE<br>Ø16/14 |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------|------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Stahlversagen ohne Hebelarm                                           |                    |      |                |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                                         | $V_{Rk,s}$         | [kN] | 9,4            | 20,1            | 32,4             | 56,9             |
| Charakteristischer Widerstand für die seismische Anforderungsstufe C1 | $V_{Rk,s,eq}$      | [kN] | NPD            | 12,1            | 19,1             | 39,8             |
| Charakteristischer Widerstand für die seismische Anforderungsstufe C2 | $V_{Rk,s,eq}$      | [kN] | NPD            | NPD             | 17,7             | 39,8             |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]  | 1,5            |                 |                  |                  |
| Stahlversagen mit Hebelarm                                            |                    |      |                |                 |                  |                  |
| Charakteristisches Biegemoment                                        | $V_{Rk,s}$         | [kN] | 19             | 44              | 83               | 216              |
| Duktilitätsfaktor                                                     | $k_7$              | [-]  | 0,8            |                 |                  |                  |
| Teilsicherheitsbeiwert                                                | $\gamma_{Ms}^{1)}$ | [-]  | 1,5            |                 |                  |                  |
| Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite                           |                    |      |                |                 |                  |                  |
| Effektive Verankerungstiefe                                           | $h_{ef}$           | [mm] | 48             | 56              | 64               | 85               |
| Faktor                                                                | $k_8$              | [-]  | 1,0            |                 | 2,0              |                  |
| Montagesicherheitsbeiwert                                             | $\gamma_{inst}$    | [-]  | 1,4            | 1,2             | 1,4              |                  |
| Betonkantenbruch                                                      |                    |      |                |                 |                  |                  |
| Effektive Dübellänge                                                  | $l_{ef}$           | [mm] | 48             | 56              | 64               | 85               |
| Effektiver Dübelaußendurchmesser                                      | $d_{nom}$          | [mm] | 6              | 8               | 10               | 14               |
| Montagesicherheitsbeiwert                                             | $\gamma_{inst}$    | [-]  | 1,4            | 1,2             | 1,4              |                  |

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

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Leistungen**  
Charakteristische Tragfähigkeiten unter Querlast

Anhang C 2

**Tabelle C3: Produktleistung unter Brandbeanspruchung im Beton C20/25 bis C50/60 (Zug)**

| Dübeltyp / Größe                                         |                   |                                | CSB CE<br>Ø8/6                                                                                                                                                     | CSB CE<br>Ø10/8 | CSB CE<br>Ø12/10 | CSB CE<br>Ø16/14 |
|----------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------|------------------|
| <b>Feuerwiderstand = 30 min</b>                          |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| <b>Stahlversagen</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                            | $N_{Rk,s,fi,30}$  | [kN]                           | 0,28                                                                                                                                                               | 0,73            | 1,51             | 2,85             |
| <b>Herausziehen</b>                                      |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,p,fi,30}$  | [kN]                           | 1,00                                                                                                                                                               | 1,87            | 2,25             | 4,0              |
| <b>Betonausbruch</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,c,fi,30}$  | [kN]                           | 2,87                                                                                                                                                               | 4,23            | 5,90             | 12,0             |
| <b>Feuerwiderstand = 60 min</b>                          |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| <b>Stahlversagen</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                            | $N_{Rk,s,fi,60}$  | [kN]                           | 0,25                                                                                                                                                               | 0,64            | 1,13             | 2,14             |
| <b>Herausziehen</b>                                      |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,p,fi,60}$  | [kN]                           | 1,00                                                                                                                                                               | 1,87            | 2,25             | 4,0              |
| <b>Betonausbruch</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,c,fi,60}$  | [kN]                           | 2,87                                                                                                                                                               | 4,22            | 5,90             | 12,0             |
| <b>Feuerwiderstand = 90 min</b>                          |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| <b>Stahlversagen</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                            | $N_{Rk,s,fi,90}$  | [kN]                           | 0,19                                                                                                                                                               | 0,49            | 0,98             | 1,85             |
| <b>Herausziehen</b>                                      |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,p,fi,90}$  | [kN]                           | 1,00                                                                                                                                                               | 1,87            | 2,25             | 4,0              |
| <b>Betonausbruch</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,c,fi,90}$  | [kN]                           | 2,87                                                                                                                                                               | 4,22            | 5,90             | 12,0             |
| <b>Feuerwiderstand = 120 min</b>                         |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| <b>Stahlversagen</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                            | $N_{Rk,s,fi,120}$ | [kN]                           | 0,14                                                                                                                                                               | 0,39            | 0,75             | 1,43             |
| <b>Herausziehen</b>                                      |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,p,fi,120}$ | [kN]                           | 0,8                                                                                                                                                                | 1,5             | 1,8              | 3,20             |
| <b>Betonausbruch</b>                                     |                   |                                |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand in Beton C20/25 bis C50/60 | $N_{Rk,c,fi,120}$ | [kN]                           | 2,30                                                                                                                                                               | 3,38            | 4,72             | 9,59             |
| Achsabstand                                              | $s_{cr,N}$        | [mm]                           | <b>4 x <math>h_{ef}</math></b>                                                                                                                                     |                 |                  |                  |
|                                                          | $s_{min}$         |                                | 45                                                                                                                                                                 | 50              | 60               | 80               |
|                                                          | $c_{cr,N}$        | <b>2 x <math>h_{ef}</math></b> |                                                                                                                                                                    |                 |                  |                  |
| Randabstand                                              | $c_{min}$         | [mm]                           | $c_{min} = 2 \times h_{ef}$ ; Bei Brandeinwirkung von mehr als einer Bauteilseite muss der minimale Randabstand $\geq 300$ mm oder $\geq 2 \times h_{ef}$ betragen |                 |                  |                  |

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Leistungen**

Charakteristische Werte bei Zug unter Brandbeanspruchung

**Anhang C 3**

**Tabelle C4: Produktleistung unter Brandbeanspruchung im Beton C20/25 bis C50/60 (Querlast)**

| Dübeltyp / Größe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |      | CSB CE<br>Ø8/6 | CSB CE<br>Ø10/8 | CSB CE<br>Ø12/10 | CSB CE<br>Ø16/14 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| <b>Feuerwiderstand = 30 min</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |      |                |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $V_{Rk,s,fi,30}$  | [kN] | 0,28           | 0,73            | 1,51             | 2,85             |
| Charakteristisches Biegemoment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $M_{Rk,s,fi,30}$  | [Nm] | 0,24           | 0,87            | 2,22             | 5,76             |
| <b>Feuerwiderstand = 60 min</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |      |                |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $V_{Rk,s,fi,60}$  | [kN] | 0,25           | 0,64            | 1,13             | 2,14             |
| Charakteristisches Biegemoment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $M_{Rk,s,fi,60}$  | [Nm] | 0,22           | 0,75            | 1,66             | 4,32             |
| <b>Feuerwiderstand = 90 min</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                   |      |                |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $V_{Rk,s,fi,90}$  | [kN] | 0,19           | 0,49            | 0,98             | 1,85             |
| Charakteristisches Biegemoment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $M_{Rk,s,fi,90}$  | [Nm] | 0,17           | 0,58            | 1,44             | 3,74             |
| <b>Feuerwiderstand = 120 min</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                   |      |                |                 |                  |                  |
| Charakteristischer Widerstand                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $V_{Rk,s,fi,120}$ | [kN] | 0,14           | 0,39            | 0,75             | 1,43             |
| Charakteristisches Biegemoment                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $M_{Rk,s,fi,120}$ | [Nm] | 0,12           | 0,46            | 1,11             | 2,88             |
| <b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                   |      |                |                 |                  |                  |
| Der charakteristische Widerstand $V_{Rk,cp,fi,Ri}$ in Beton C20/25 bis C50/60 wird bestimmt:<br>$V_{Rk,c,fi(90)} = k \times N_{Rk,c,fi(90)} (\leq R90)$ und $V_{Rk,c,fi(120)} = k \times N_{Rk,c,fi(120)} (\text{bis } R120)$                                                                                                                  |                   |      |                |                 |                  |                  |
| Faktor k                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $k_8$             | [-]  | 1              | 1               | 2                | 2                |
| <b>Betonkantenbruch</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                   |      |                |                 |                  |                  |
| The Charakteristischer Widerstand $V_{Rk,cp,fi,Ri}$ in Beton C20/25 bis C50/60 wird bestimmt:<br>$V_{Rk,c,fi(90)}^0 = 0,25 \times V_{Rk,c}^0 (R30, R60, R90)$ und $V_{Rk,c,fi(120)}^0 = 0,20 \times V_{Rk,c}^0 (R120)$ mit<br>$V_{Rk,c}^0$ als Ausgangswert für den charakteristischen Widerstand eines Einzeldübel im gerissenen Beton C20/25 |                   |      |                |                 |                  |                  |

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Leistungen**

Charakteristische Werte bei Querlast unter Brandbeanspruchung

Anhang C 4



**Tabelle C5: Verschiebungen**

| Zugkraft im gerissenen und ungerissenen Beton                        |                        |      | CSB CE<br>Ø8/6 | CSB CE<br>Ø10/8 | CSB CE<br>Ø12/10 | CSB CE<br>Ø16/14 |
|----------------------------------------------------------------------|------------------------|------|----------------|-----------------|------------------|------------------|
| Gebrauchslast (Zug) im ungerissenen Beton C20/25                     | $N_{ucr}$              | [kN] | 7,62           | 8,89            | 11,90            | 13,61            |
| Verschiebungen                                                       | $\delta_{N0,ucr}$      | [mm] | 0,76           | 0,74            | 0,63             | 0,74             |
|                                                                      | $\delta_{N\infty,ucr}$ | [mm] | 0,29           | 0,34            | 0,23             | 0,41             |
| Gebrauchslast (Zug) im gerissenen Beton C20/25                       | $N_{cr}$               | [kN] | 1,90           | 4,17            | 4,29             | 5,44             |
| Verschiebungen                                                       | $\delta_{N0,cr}$       | [mm] | 0,27           | 0,39            | 0,45             | 0,79             |
|                                                                      | $\delta_{N\infty,cr}$  | [mm] | 0,53           | 0,77            | 0,97             | 1,05             |
| Querlasten im gerissenen und ungerissenen Beton                      |                        |      |                |                 |                  |                  |
| Gebrauchslast (Querlast) im gerissenen und ungerissenen Beton C20/25 | $V$                    | [kN] | 4,50           | 9,60            | 15,40            | 27,10            |
| Verschiebungen                                                       | $\delta_{V0}$          | [mm] | 0,94           | 1,47            | 1,87             | 3,00             |
|                                                                      | $\delta_{V\infty}$     | [mm] | 1,41           | 2,20            | 2,81             | 4,50             |
| Seismische Einwirkung Kategorie C2                                   |                        |      |                |                 |                  |                  |
| Damage limit state                                                   |                        |      |                |                 |                  |                  |
| Zuglast                                                              | $\delta_{N,eq(DLS)}$   | [mm] | NPD            | NPD             | 0,16             | 0,56             |
| Querlast                                                             | $\delta_{V,eq(DLS)}$   | [mm] | NPD            | NPD             | 5,65             | 5,54             |
| Ultimate limit state                                                 |                        |      |                |                 |                  |                  |
| Zuglast                                                              | $\delta_{N,eq(ULS)}$   | [mm] | NPD            | NPD             | 1,02             | 2,23             |
| Querlast                                                             | $\delta_{V,eq(ULS)}$   | [mm] | NPD            | NPD             | 10,08            | 8,78             |

**Vorpa Betonschraube CSB CE**

**Leistungen**  
Verschiebungen

**Anhang C 5**