

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0724  
vom 9. Februar 2023

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

FAKKT Betonschraube BS

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

Hersteller

Keller & Kalmbach GmbH  
Siemensstraße 19  
85716 Unterschleißheim  
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Herstellwerk 1

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

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 FAKKT Betonschraube BS ist ein Dübel in den Größen 8, 10, 12 und 14 mm aus gehärtetem Kohlenstoffstahl. 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 dem anwendbaren 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
Charakteristischer Widerstand unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang B 3 und C 1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C 1
Verschiebungen	Siehe Anhang C 5
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C 2, C 3 und C 5

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 4

#### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B 1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 330232-01-0601 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**

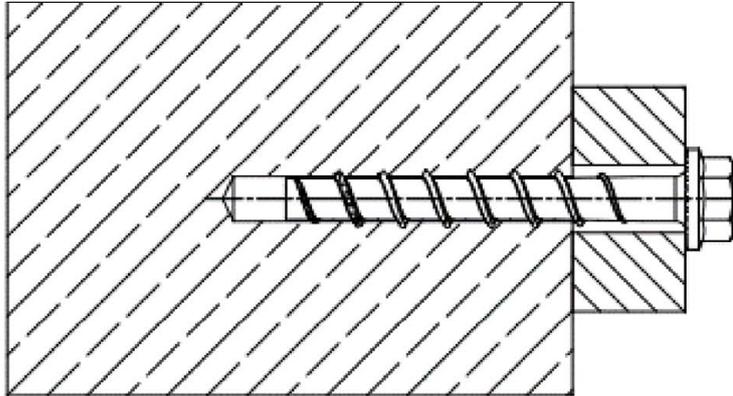
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 9. Februar 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

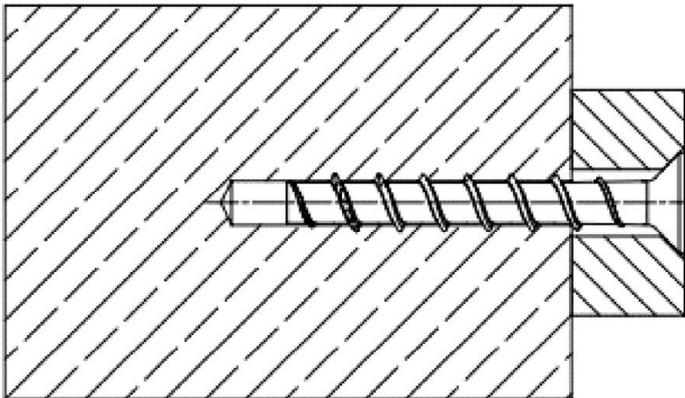
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

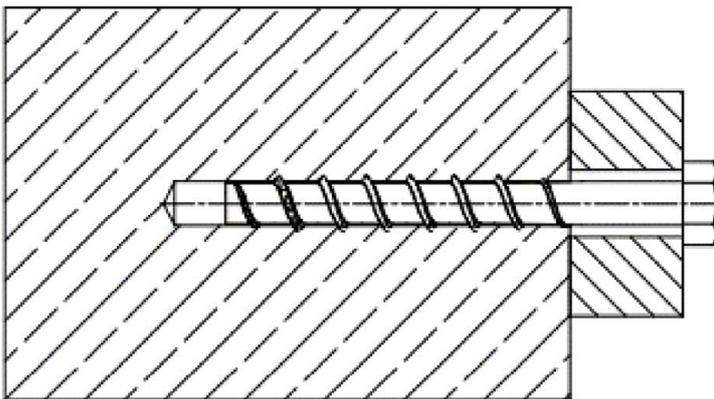
### FAKKT Betonschraube BS im Einbauzustand



BS US



BS SK



BS S

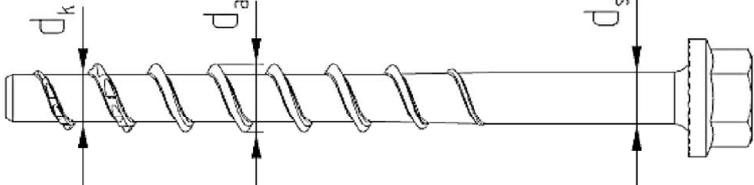
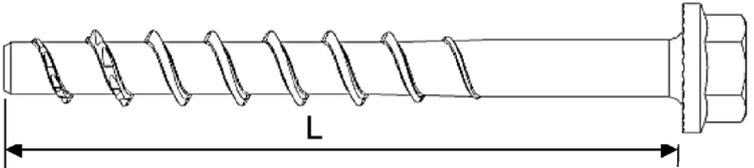
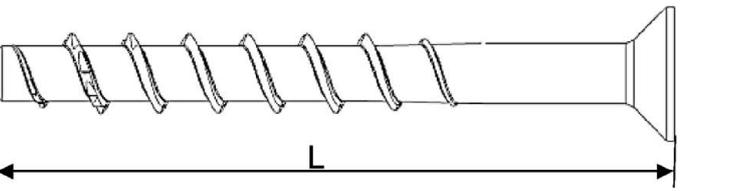
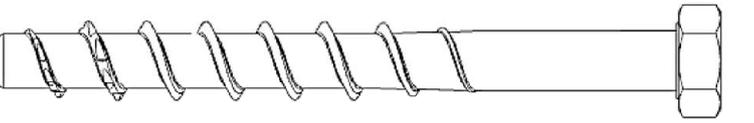
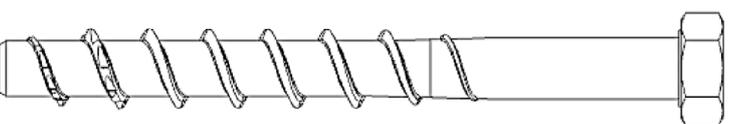
(Abbildungen nicht maßstäblich)

FAKKT Betonschraube BS

**Produktbeschreibung**  
Produkt im Einbauzustand

**Anhang A 1**

**Tabelle A2.1: Material und Schraubentypen**

Schraubentyp / Größe		BS US / SK / S			
		8	10	12	14
Gewindeaußendurchmesser	$d_a$	10,3	12,5	14,5	16,6
Kerndurchmesser	$d_k$ [mm]	7,4	9,4	11,3	13,3
Schaftdurchmesser	$d_s$	8,0	9,9	11,7	13,7
Material	Gehärteter Kohlenstoffstahl; $A_{5\%} \geq 8\%$				
Beschichtung	Verzinkt				
Sechskantkopf mit angeformter Unterlegscheibe (US)					
Sechskantkopf mit angeformter Unterlegscheibe (US TX)					
Senkkopf (SK)					
Sechskantkopf (S)					
Sechskantkopf (S TX)					
<p><b>Kopfprägung:</b> Produktkennzeichnung UCS - Handelsname FAKKT Betonschraube BS</p>  <p>UCS: Produktkennzeichnung 10: Schraubengröße XXX: Schraubenlänge</p> <p>(Abbildungen nicht maßstäblich)</p>					
FAKKT Betonschraube BS				<b>Anhang A 2</b>	
<b>Produktbeschreibung</b> Material und Schraubentypen					

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

**Tabelle B1.1: Beanspruchung der Verankerung**

Größe	8		10			12			14		
Nominelle Verankerungstiefe [mm]	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115
Statische und quasi-statische Lasten im gerissenen und ungerissenen Beton	✓										
Brandbeanspruchung											
Seismische Leistungskategorie C1		✓			✓			✓			✓
Seismische Leistungskategorie C2											

**Verankerungsgrund:**

- Verdichteter bewehrter oder unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013+A2:2021
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013+A2:2021
- Ungerissener oder gerissener Beton: Alle Größen und alle Verankerungstiefen

**Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):**

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume

**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. In den Konstruktionszeichnungen ist die Position der Schraube anzugeben (z. B. Position der Schraube relativ zur Bewehrung oder zu Auflagern, usw.)
- Bemessung der Verankerungen gemäß EN 1992-4: 2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018

**Einbau:**

- Hammerbohren oder Diamantbohren oder Bohren mit Hohl-/ bzw. Saugbohrer gemäß Anhang B4: Alle Größen und alle Verankerungstiefen
- Einbau der Schraube durch entsprechend geschultes Personal unter der Aufsicht des Bauleiters
- Im Falle einer Fehlbohrung: Ein neues Bohrloch muss in einem Mindestabstand der doppelten Tiefe der Fehlbohrung erstellt werden, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und nur, wenn die Fehlbohrung nicht in Richtung der Schräg- oder Querlast liegt
- Justierbarkeit gemäß Anhang B3 für: Alle Größen und alle Verankerungstiefen
- Die Reinigung des Bohrlochs ist nicht notwendig bei der Verwendung von Hohlbohrern oder:
  - Wenn senkrecht nach oben gebohrt wird
  - wenn senkrecht nach unten gebohrt und die Bohrlochtiefe erhöht wird. Es ist empfehlenswert, die Bohrlochtiefe um zusätzlich  $3 d_0$  zu erhöhen
- Nach der Montage darf ein Weiterdrehen der Schraube nicht möglich sein
- Der Schraubenkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein
- Für Anwendungen nach der Seismischen Leistungskategorie C2: Der Spalt zwischen Schraubenschaft und Anbauteil muss mit Mörtel verfüllt sein; Druckfestigkeit  $\geq 50 \text{ N/mm}^2$  (z.B. FAKKT IM Z)

FAKKT Betonschraube BS

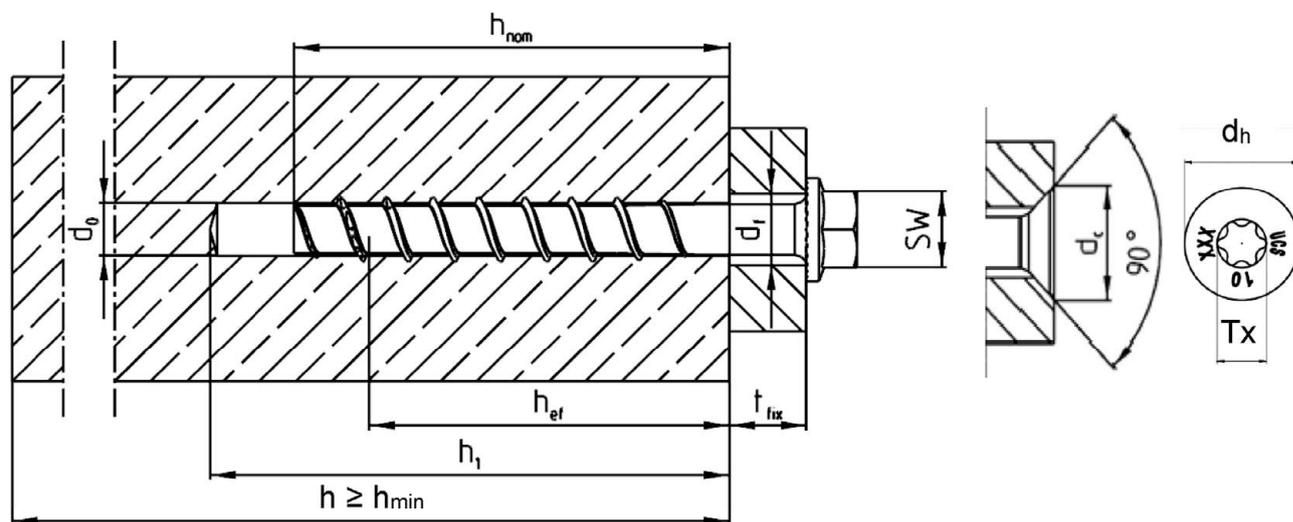
**Verwendungszweck**  
Spezifikationen

**Anhang B 1**

**Tabelle B2.1: Montagekennwerte**

Schraubengröße	BS											
	8		10			12			14			
Nominelle Verankerungstiefe $h_{nom}$	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115	
Bohrerinnendurchmesser $d_0$	8		10			12			14			
Bohrerschneidendurchmesser $d_{cut} \leq$	8,45		10,45			12,50			14,50			
Schneidendurchmesser für Diamantbohrer $d_{cut} \leq$ [mm]	8,10		10,30			12,30			14,30			
Durchgangsloch im Anbauteil $d_f$	10,6 – 12,0		12,8 – 14,0			14,8 – 16,0			16,9 – 18,0			
Schlüsselweite (US,S) SW	13		15			17			21			
Tx Größe Tx	40		50			-1)			-1)			
Durchmesser Senkkopf $d_h$	18		21			-1)			-1)			
Senkdurchmesser für Senkkopf in Anbauteil $d_c$	20		23			-1)			-1)			
Bohrlochtiefe $h_1 \geq$	60	75	65	75	95	70	85	110	80	100	130	
Bohrlochtiefe (bei Justierung) $h_1 \geq$ [mm]	70	85	75	85	105	80	95	120	90	110	140	
Dicke des Anbauteils $t_{fix} \leq$	L - $h_{nom}$											
Schraubenlänge	$L_{min} =$	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115
	$L_{max} =$	400	415	405	415	435	410	425	450	415	435	465
Tangential-Schlagschrauber $T_{imp,max}$ [Nm]	600		650									

1) Dübeltyp nicht in ETA enthalten



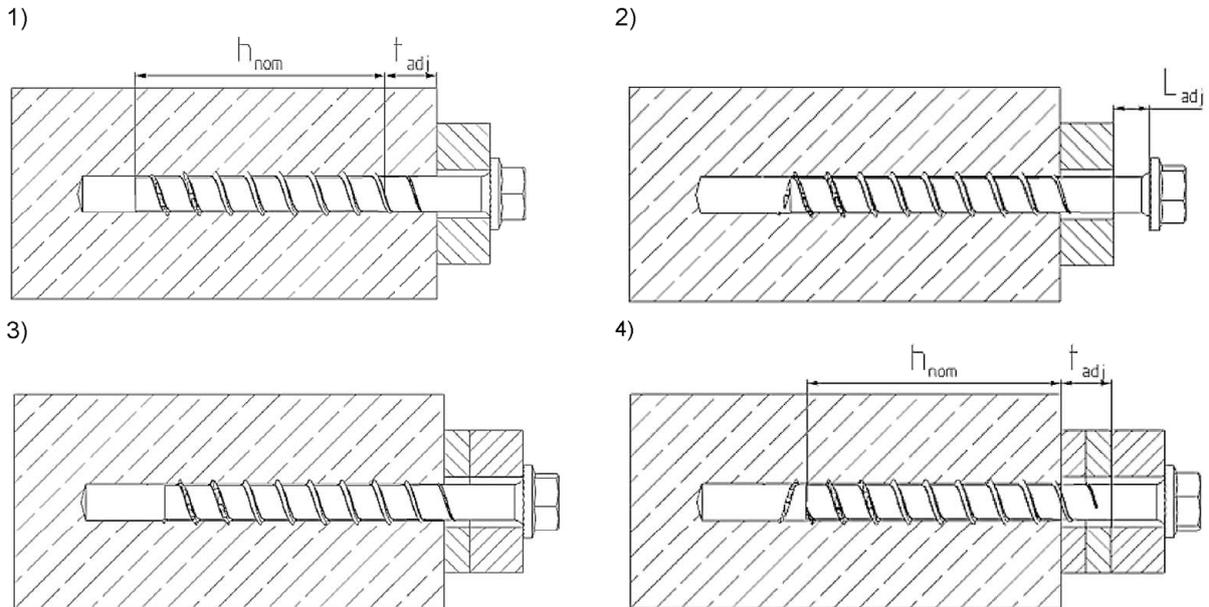
(Abbildungen nicht maßstäblich)

FAKKT Betonschraube BS

Verwendungszweck  
Montagekennwerte

**Anhang B 2**

## Justierung



Es ist zulässig, die Schraube bis zu zwei Mal zum Justieren zu lösen.  
Hierfür kann die Schraube bis zu einem Maximum  
von  $L_{adj} = 20$  mm von der Oberfläche des Ausgangsanbauteils gelöst werden.  
Die insgesamt zulässige Dicke der während des Justierprozesses eingefügten  
Unterfütterung beträgt  $t_{adj} = 10$  mm.

**Tabelle B3.1: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände**

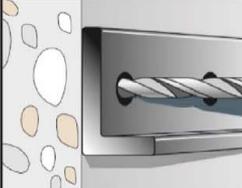
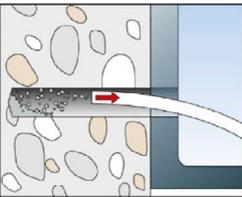
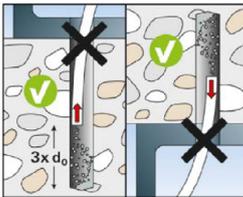
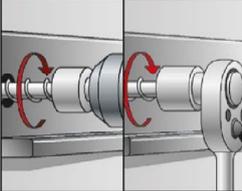
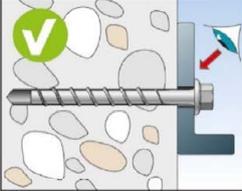
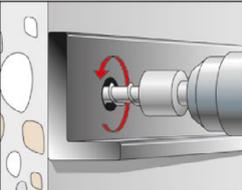
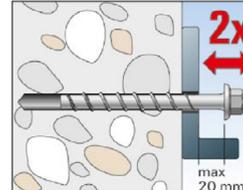
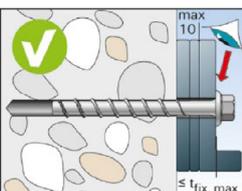
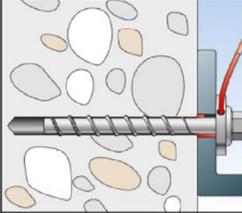
Schraubengröße	BS											
	8		10			12			14			
Nominelle Verankerungstiefe $h_{nom}$	[mm]											
Mindestbauteildicke $h_{min}$	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115	
Minimaler Achsabstand $s_{min}$	[mm]											
Minimaler Randabstand $c_{min}$	35		40			50			60			

(Abbildungen nicht maßstäblich)

FAKKT Betonschraube BS

**Verwendungszweck**  
Justierung  
Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

**Anhang B 3**

Montageanleitung	
	<p>Bohrloch unter Verwendung eines Hammerbohrers, Hohlbohrers oder Diamantbohrers erstellen.</p> <p>Bohrlochdurchmesser <math>d_0</math> und Bohrlochtiefe <math>h_1</math> gemäß Tabelle B2.1</p>
<p>a) </p> <p>b) </p>	<p>Option a) Bohrloch reinigen.</p> <p>Option b) Reinigung des Bohrlochs ist nicht notwendig bei der Verwendung von Hohlbohrern oder Diamantbohrern oder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wenn senkrecht nach oben gebohrt wird</li> <li>- Wenn senkrecht nach unten gebohrt und die Bohrlochtiefe erhöht wird. Es ist empfehlenswert, die Bohrlochtiefe um zusätzlich <math>3 d_0</math> zu erhöhen.</li> </ul>
	<p>Einbau mit einem beliebigen Tangential-Schlagschrauber bis zum maximal genannten Drehmoment (<math>T_{imp,max}</math> gemäß Tabelle B2.1). Alternativ sind alle anderen Werkzeuge ohne ein angegebenes Drehmoment zugelassen (z. B. Ratsche). Die Drehmomente <math>T_{imp,max}</math> gelten nicht für den manuellen Einbau.</p>
	<p>Nach dem Einbau darf kein leichtes Weiterdrehen der Schraube möglich sein. Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.</p>
<p>1. </p> <p>2. </p> <p>3. </p>	<p>Optional: Es ist zulässig, die Schraube zwei Mal zu justieren. Hierfür kann die Schraube bis zu einem Maximum von <math>L_{adj} = 20</math> mm von der Oberfläche des Ausgangsanbauteils gelöst werden. Die insgesamt zulässige Dicke der während des Justierprozesses eingefügten Unterfütterung beträgt <math>t_{adj} = 10</math> mm.</p>
	<p>Für Anwendungen nach der seismischen Leistungskategorie C2: Der Spalt zwischen Schraubenschaft und Anbauteil muss mit Mörtel verfüllt sein; Mörteldruckfestigkeit <math>\geq 50</math> N/mm<sup>2</sup> (z. B. FAKKT IM Z)</p>
<p>FAKKT Betonschraube BS</p> <p>Verwendungszweck Montageanleitung</p>	<p>Anhang B 4</p>

**Tabelle C1.1: Leistung für statische und quasi-statische Belastung**

Schraubengröße		BS										
		8		10			12			14		
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$ [mm]	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115
<b>Stahlversagen für Zuglast und Querlast</b>												
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s}$ [kN]	35		55			76			103		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,4										
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}$ [kN]	13,1	19,0	29,4	34,9	31,9	42,7	46,5	61,7			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$ [-]	1,5										
Faktor für Duktilität	$k_7$ [-]	1,0										
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$ [Nm]	51		95			165			269		
<b>Herausziehen</b>												
Charakt. Widerstand in Beton C20/25	Ungerissen	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\geq N^0_{Rk,c^{(1)}}$									
	Gerissen		6	12	9	12	$\geq N^0_{Rk,c^{(1)}}$					
Erhöhungsfaktor für $N_{Rk,p}$ $N_{Rk,p} = \psi_c \cdot N_{Rk,p}(C20/25)$	C25/30	$\psi_c$ [-]	1,12									
	C30/37		1,22									
	C35/45		1,32									
	C40/50		1,41									
	C45/55		1,50									
	C50/60		1,58									
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0										
<b>Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>												
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	40	52	43	51	68	47	60	81	50	67	93
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$ [-]	11,0										
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$ [-]	7,7										
Charakt. Randabstand	$c_{cr,N}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$										
Charakt. Achsabstand	$s_{cr,N}$ [mm]	$3 h_{ef}$										
Charakt. Randabstand Spalten	$c_{cr,sp}$ [mm]	$1,5 h_{ef}$										
Charakt. Achsabstand Spalten	$s_{cr,sp}$ [mm]	$3 h_{ef}$										
Charakt. Widerstand Spalten	$N^0_{Rk,sp}$ [kN]	$\min(N^0_{Rk,c^{(1)}}, N_{Rk,p})$										
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$ [-]	1,0	2,0	1,0	2,0							
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0										
<b>Betonkantenbruch</b>												
Effektive Länge in Beton	$l_f$ [mm]	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	8		10			12			14		
<b>Justierung</b>												
Max. Dicke der Ausgleichsschichten	$t_{adj}$ [mm]	10										
Max. Anzahl der Justierungen	$n_a$ [-]	2										
1) $N^0_{Rk,c}$ gemäß EN 1992-4:2018												
FAKKT Betonschraube BS										<b>Anhang C 1</b>		
<b>Leistungen</b> Leistung für statische und quasi-statische Belastung												

<b>Tabelle C2.1: Leistung für Seismische Leistungskategorie C1</b>					
Schraubengröße		BS			
		8	10	12	14
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
<b>Stahlversagen für Zuglast und Querlast C1</b>					
Charakteristischer Widerstand	$\frac{N_{Rk,s,eq,C1}}{V_{Rk,s,eq,C1}}$ [kN]	35	55	76	103
		11,4	22,3	26,9	38,3
Ohne Ringspaltverfüllung <sup>1)</sup>	$\alpha_{gap}$ [-]	0,5			
Mit Ringspaltverfüllung <sup>1)</sup>		1,0			
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq,C1}$ [kN]	12	$\geq N_{Rk,c}^0$ <sup>2)</sup>		
<b>Betonversagen</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	52	68	81	93
Beton versagen	Randabstand $C_{cr,N}$	1,5 $h_{ef}$			
	Achsabstand $S_{cr,N}$	3 $h_{ef}$			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$ [-]	2,0			
<b>Betonkantenbruch</b>					
Effektive Länge in Beton	$l_f$	65	85	100	115
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14
<sup>1)</sup> Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B 4 <sup>2)</sup> $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018					
FAKKT Betonschraube BS				<b>Anhang C 2</b>	
<b>Leistungen</b> Leistung für Seismische Leistungskategorie C1					

**Tabelle C3.1: Leistung für Seismische Leistungskategorie C2**

Spalt zwischen Schraubenschaft und Anbauteil muss mit Mörtel verfüllt sein

Schraubengröße		BS			
		8	10	12	14
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
<b>Stahlversagen für Zuglast und Querlast C2</b>					
Charakteristischer Widerstand	$\frac{N_{Rk,s,eq,C2}}{V_{Rk,s,eq,C2}}$ [kN]	35,0	55	76,0	103
		13,3	20,4	29,9	35,2
Mit Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$ [-]	1,0			
<b>Herausziehen</b>					
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,eq,C2}$ [kN]	2,1	6,0	8,9	17,1
<b>Betonversagen</b>					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$ [mm]	52	68	81	93
Beton versagen	Randabstand $c_{cr,N}$	1,5 $h_{ef}$			
	Achsabstand $s_{cr,N}$	3 $h_{ef}$			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$ [-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>					
k-Faktor	$k_8$ [-]	2,0			
<b>Betonkantenbruch</b>					
Effektive Länge in Beton	$l_r$ [mm]	65	85	100	115
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$ [mm]	8	10	12	14

FAKKT Betonschraube BS

**Leistungen**  
Leistung für Seismische Leistungskategorie C2

**Anhang C 3**

**Tabelle C4.1: Leistung unter Brandbeanspruchung <sup>1)</sup>**

Schraubengröße		BS											
		8		10			12			14			
Minimale Verankerungstiefe	$h_{nom}$ [mm]	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115	
<b>Stahlversagen für Zuglast und Querlast (<math>F_{Rk,s,fi} = N_{Rk,s,fi} = V_{Rk,s,fi}</math>)</b>													
Charakteristischer Widerstand für Kopfform	US, S	R30	2,33		3,45			4,62			6,46		
		R60	1,82		2,73			3,66			5,11		
		R90	1,30		2,00			2,69			3,75		
		R120	1,04		1,64			2,20			3,08		
	SK, US, TX, S, TX	R30	2,12		2,96			- <sup>2)</sup>			- <sup>2)</sup>		
		R60	1,67		2,26			- <sup>2)</sup>			- <sup>2)</sup>		
		R90	1,21		1,56			- <sup>2)</sup>			- <sup>2)</sup>		
		R120	0,99		1,21			- <sup>2)</sup>			- <sup>2)</sup>		
	Alle Kopf-formen	R30	2,62		4,92			7,83			12,89		
		R60	2,05		3,89			6,20			10,19		
		R90	1,46		2,85			4,56			7,48		
		R120	1,17		2,34			3,73			6,14		
<b>Herausziehen</b>													
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,5	3,0	2,3	3,0	5,0	2,9	4,2	6,6	3,2	4,9	8,1
	R60		1,2	2,4	1,8	2,4	4,0	2,3	3,3	5,2	2,5	3,9	6,5
	R90												
	R120												
<b>Betonversagen</b>													
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,c,fi}$ [kN]	1,6	3,4	2,1	3,2	6,6	2,6	4,8	10,2	3,0	6,3	14,4
	R60		1,3	2,7	1,7	2,6	5,3	2,1	3,8	8,1	2,4	5,1	11,5
	R90												
	R120												
<b>Randabstand</b>													
R30 bis R120		$c_{cr,fi}$ [mm]	2 $h_{ef}$										
Bei Brandbeanspruchung von mehr als einer Seite beträgt der Randabstand $\geq 300$ mm													
<b>Achsabstand</b>													
R30 bis R120		$s_{cr,fi}$ [mm]	2 $c_{cr,fi}$										
<sup>1)</sup> Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert um mindestens 30 mm zu erhöhen <sup>2)</sup> Keine Leistung bewertet													
FAKKT Betonschraube BS											<b>Anhang C 4</b>		
Leistungen Leistung unter Brandbeanspruchung													

**Tabelle C5.1: Verschiebungen unter Zuglasten (statisch)**

Schraubengröße			BS										
			8		10			12			14		
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$	[mm]	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115
Zuglast in gerissenem Beton	N	[kN]	2,9	5,7	4,3	5,7	9,6	5,5	8,0	12,5	6,1	9,4	15,3
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,5	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,9	0,8	0,8	1,0	0,8
			$\delta_{N\infty}$	1,3	1,0	0,7	0,7	0,8	1,3	0,9	0,8	1,1	1,0
Zuglast in ungerissenem Beton	N	[kN]	7,9	12,0	6,8	8,8	13,5	7,7	11,0	17,4	8,5	13,2	21,6
Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,9	1,4	0,9	0,9	1,4	0,9	1,1	1,4	1,0	1,3	1,1
			$\delta_{N\infty}$	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,1	1,3

**Tabelle C5.2: Verschiebungen unter Querlasten (statisch)**

Schraubengröße			BS										
			8		10			12			14		
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$	[mm]	50	65	55	65	85	60	75	100	65	85	115
Querlast in gerissenem und ungerissenem Beton	V	[kN]	6,2	9,0	14,0	14,0	16,6	15,9	15,9	21,2	23,0	23,0	30,5
Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	1,4	1,4	3,2	3,2	3,2	2,5	2,5	3,4	2,8	2,8	5,4
			$\delta_{V\infty}$	2,0	2,1	4,9	4,9	4,9	3,8	3,8	5,1	4,2	4,2

**Tabelle C5.3: Verschiebungen unter Zuglasten (Seismische Leistungskategorie C2)**

Schraubengröße			BS				
			8	10		12	14
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$	[mm]	65	85		100	115
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,5	0,8		0,9	1,3
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,7	2,8		2,7	5,0

**Tabelle C5.4: Verschiebungen unter Querlasten (Seismische Leistungskategorie C2)**

Schraubengröße			BS				
			8	10		12	14
Nominelle Verankerungstiefe	$h_{nom}$	[mm]	65	85		100	115
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	1,6	2,7		3,1	4,1
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	3,9	7,1		5,3	8,7

FAKKT Betonschraube BS

**Leistungen**  
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung

**Anhang C 5**