

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamt**

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-16/0204**  
**vom 19. September 2019**

### 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

Betonschraube BSZ

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

MKT  
Metall-Kunststoff-Technik GmbH & Co. KG  
Auf dem Immel 2  
67685 Weilerbach  
DEUTSCHLAND

MKT Werk 5, D

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

EAD 330232-00-0601

ETA-16/0204 vom 9. Dezember 2016

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 Betonschraube BSZ ist ein Dübel in den Größen 6, 8, 10, 12 und 14 mm aus galvanisch verzinktem bzw. zinklamellenbeschichtetem Stahl, aus nichtrostendem oder hochkorrosionsbeständigem Stahl. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes, zylindrisches Bohrloch eingeschraubt. Das Spezialgewinde des Dübels schneidet beim Einschrauben ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes. Die Produktbeschreibung ist in Anhang A dargestellt.

### 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 C1
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C6
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für seismische Leitungskategorien C1 und C2	Siehe Anhang C2, C3, C4 und C7
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C5

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument 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**

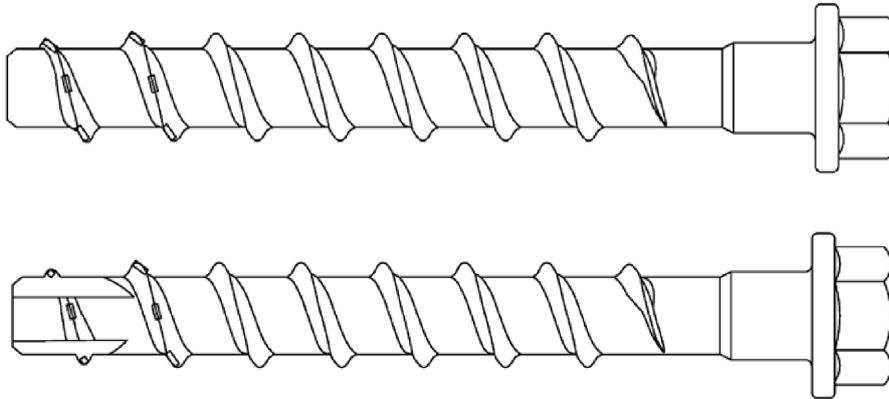
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 19. September 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt  
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

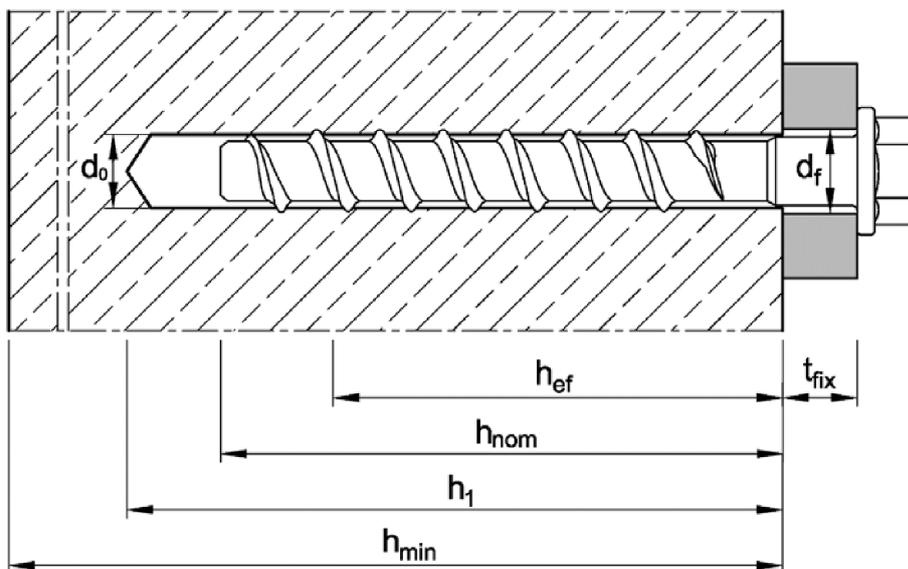
## Betonschraube BSZ



BSZ verzinkt  
BSZ A4  
BSZ HCR

## Einbauzustand in Beton

(z.B. Betonschraube BSZ mit Sechskantkopf und angepresster Unterlegscheibe)



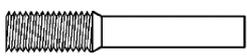
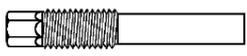
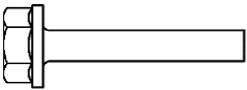
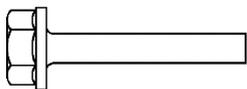
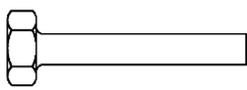
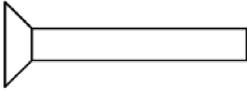
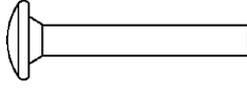
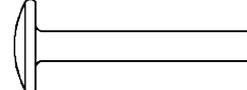
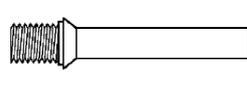
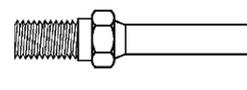
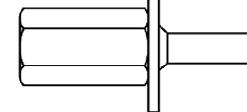
- $d_0$  = Bohrernenddurchmesser
- $h_{ef}$  = effektive Verankerungstiefe
- $h_{nom}$  = nominelle Einschraubtiefe
- $h_1$  = Bohrlochtiefe
- $h_{min}$  = Mindestbauteildicke
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $d_f$  = Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil

## Betonschraube BSZ

Produktbeschreibung  
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1

**Tabelle A1: Ausführungen und Benennung**

Ausführung	BSZ -	Beschreibung
1 	<b>BI</b>	Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant
2 	<b>B</b>	Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb
3 	<b>SU...TX</b>	Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX-Antrieb
4 	<b>SU</b>	Ausführung mit Sechskantkopf und angepresster Unterlegscheibe
5 	<b>S</b>	Ausführung mit Sechskantkopf
6 	<b>SK</b>	Ausführung mit Senkkopf und TORX-Antrieb
7 	<b>LK</b>	Ausführung mit Linsenkopf und TORX-Antrieb
8 	<b>GLK</b>	Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX-Antrieb
9 	<b>BSK</b>	Ausführung mit Senkkopf und metrischem Anschlussgewinde
10 	<b>BS</b>	Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde
11 	<b>M</b>	Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb

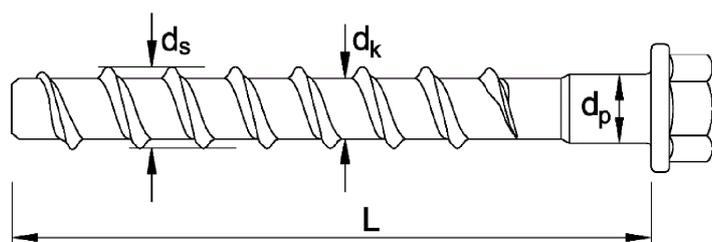
**Betonschraube BSZ**

**Produktbeschreibung**  
Ausführungen und Benennung

**Anhang A2**

**Tabelle A2: Abmessungen**

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
Schraubenlänge	$L \leq$	[mm]	500													
Kerndurchmesser	$d_k$	[mm]	5,1		7,1			9,1			11,1			13,1		
Außendurchmesser	$d_s$	[mm]	7,5		10,6			12,6			14,6			16,6		
Schaftdurchmesser	$d_p$	[mm]	5,7		7,9			9,9			11,7			13,7		



**Prägung** z.B.:  $\diamond$  BSZ 10 100  
oder TSM 10 100



$\diamond$  BSZ Dübelbezeichnung (ggf. mit Herstellerkennung  $\diamond$ )  
oder TSM  
10 Schraubengröße  
100 Schraubenlänge  
A4 zusätzliche Kennung für nichtrostenden Stahl  
HCR zusätzliche Kennung für hochkorrosionsbeständigen Stahl

**Tabelle A3: Werkstoffe**

Ausführung	Stahl, verzinkt BSZ	Nichtrostender Stahl BSZ A4	Hochkorrosions- beständiger Stahl BSZ HCR
Material	Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 oder zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 ( $\geq 5\mu\text{m}$ )	1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578	1.4529
Nominelle charakteristische Streckgrenze $f_{yk}$	560 N/mm <sup>2</sup>		
Nominelle charakteristische Zugfestigkeit $f_{uk}$	700 N/mm <sup>2</sup>		
Bruchdehnung $A_s$	$\leq 8\%$		

**Betonschraube BSZ**

**Produktbeschreibung**  
Abmessungen, Prägungen und Werkstoffe

**Anhang A3**

## 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 der Verankerung	Statische oder quasi-statische Beanspruchung	✓			✓			✓			✓			✓	
	Brandbeanspruchung	✓			✓			✓			✓			✓	
	Seismische Beanspruchung C1	-			-		✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓
	Seismische Beanspruchung C2 (Betonschraube BSZ, verzinkt)	-			-		✓	-	✓	-	✓	-	✓	-	✓
Verankerungs- grund	Gerissener oder ungerissener Beton	✓			✓			✓			✓			✓	
	Bewehrter oder unbewehrter Beton (ohne Fasern) nach EN 206:2013	✓			✓			✓			✓			✓	
	Festigkeitsklassen nach 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.)
- Bemessung von Verankerungen unter statischer oder quasi-statischer Belastung erfolgt in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055.  
Die Bemessung von Verankerungen unter Querlast in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018, Abschnitt 6.2.2. gilt für alle in Anhang B2, Tabelle B1 angegebenen Durchgangslochdurchmesser  $d_i$  im Anbauteil.

### 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 Injektionsmörtel mit einer Druckfestigkeit von 40 N/mm<sup>2</sup> gefüllt werden (z.B. MKT Injektionsmörtel VMZ, VMH oder VMU plus).
- Adjustierung nach Anhang B4: für Betonschrauben BSZ 8 bis BSZ 14, alle Verankerungstiefen bei statischer oder quasi-statischer Beanspruchung.

## Betonschraube BSZ

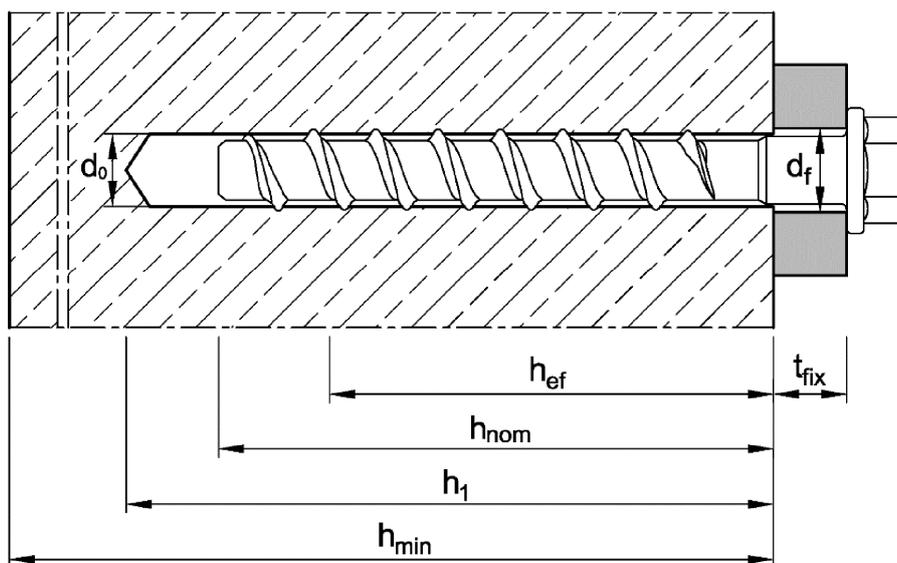
Verwendungszweck  
Spezifikationen

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	$h_1 \geq$ [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]	100		100			120			100			130		
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	40		40			50			50			70		
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	40		40			50			50			70		

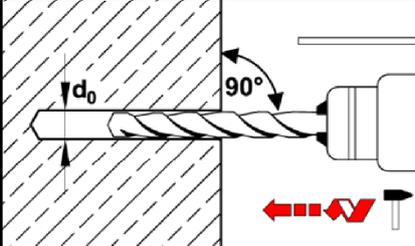
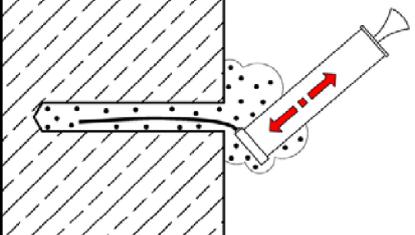
**Betonschraube BSZ**

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

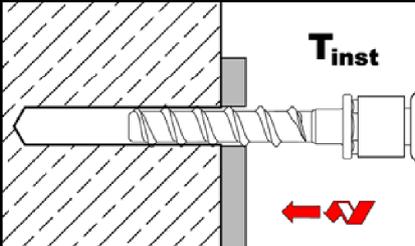
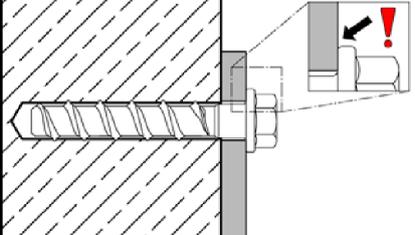
**Anhang B2**

## Montageanweisung

### Bohrlocherstellung und Reinigung

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

### Montage Betonschraube

3		<p>Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche.</p>
4		<p>Der Schraubenkopf liegt am Anbauteil an und darf nicht beschädigt sein.</p>

### Betonschraube BSZ

Verwendungszweck  
Montageanweisung

Anhang B3

## Montageanweisung - Ringspaltverfüllung

### Bohrlocherstellung und Reinigung

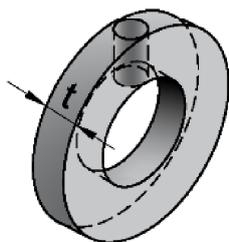
1		Bohrloch senkrecht zur Oberfläche des Verankerungsgrundes erstellen. Bei Verwendung eines Saugbohrers mit Schritt 3 fortfahren.
2		Bohrloch vom Grund her ausblasen oder aussaugen.

### Montage Betonschraube mit Verfüllscheibe

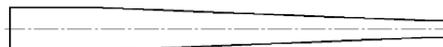
3		Verfüllscheibe an Betonschraube montieren. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei $t_{fix}$ berücksichtigt werden.
4		Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche.
6		Ringspalt zwischen Betonschraube und Bauteil mit Mörtel verfüllen (Druckfestigkeit $\geq 40 \text{ N/mm}^2$ , z.B. Injektionsmörtel VMH, VMZ oder VMU plus). Beiliegende Mischerreduzierung verwenden. Verarbeitungshinweise des Mörtels beachten! 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 Bauteil



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



### Betonschraube BSZ

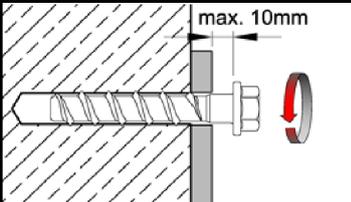
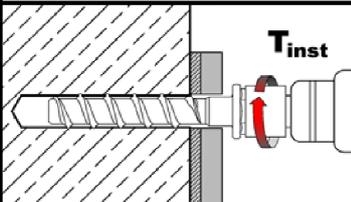
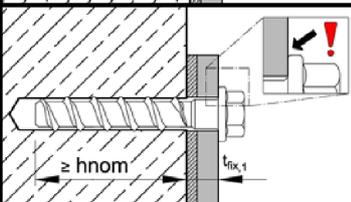
Verwendungszweck  
Montageanweisung - Ringspaltverfüllung

Anhang B4

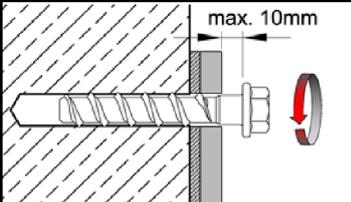
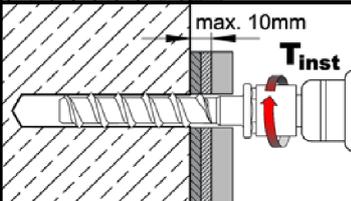
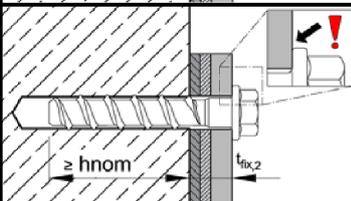
## Montageanweisung - Adjustierung

Bohrlocherstellung und Reinigung siehe Anhang B3, Bild 1 und 2

### 1. Adjustierung

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

### 2. Adjustierung

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

- Adjustierung ist nur für Befestigungen mit Betonschrauben der Größe BSZ 8 - BSZ 14 unter statischer oder quasi-statischer Belastung erlaubt.
- 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	$\geq N_{Rk,c}^0$	12	$\geq N_{Rk,c}^0$			$\geq N_{Rk,c}^0$											
	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>																									
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								
<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											

**Betonschraube BSZ**

**Leistung**

Charakteristische Werte bei statischer oder quasi-statischer Beanspruchung

**Anhang C1**

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

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]	12	$\geq N_{Rk,c}^0$		
<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]	8,5	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]	52	68	80	92
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14
Faktor für Ringspalt	<b>mit</b> Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0		
	<b>ohne</b> Ringspaltverfüllung	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5		

**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	$k_8$ [-]	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 Ringspaltverfüllung</b>	$\alpha_{gap}$ [-]	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**  
Werte **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>							
Sechskant- antrieb	<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
Versionen mit Senkkopf	<b>Stahlversagen</b>						
	Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,eq}$	[kN]	27	45	-	-
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
	<b>Herausziehen</b>						
	Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,eq}$	[kN]	2,4	5,4	-	-
<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>							
Sechskant- antrieb	Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
Versionen m. Senkkopf	Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,eq}$	[kN]	3,6	13,7	-	-
	Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>							
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	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>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	$N_{Rk,s,fi}$ = $V_{Rk,s,fi}$	[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 Tragfähigkeiten für Herausziehen, Betonausbruch, Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite und Betonkantenbruch 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 Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115	
<b>Zugbeanspruchung</b>																	
gerissener 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 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>Sechskantantrieb</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	2,26	4,39
Ausführungen <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 <b>Sechskantantrieb</b> mit Durchgangsloch						
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 <b>Senkkopf</b> mit Durchgangsloch						
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**