

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0655  
vom 2. Dezember 2021

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Schraubanker TSM

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Mechanische Dübel zur Verwendung in Beton

Hersteller

Sikla Holding GmbH  
Kornstraße 4  
4614 MARCHTRENK  
ÖSTERREICH

Herstellungsbetrieb

Sikla Herstellwerk 2

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

19 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

Diese Fassung ersetzt

ETA-16/0655 vom 19. Mai 2020

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 Schraubanker TSM 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
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten) Methode A	Siehe Anhang B 2, C 1
Charakteristische Widerstände unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C 1
Verschiebungen	Siehe Anhang C 6
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C 2 bis C 4, C 7

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 5

#### 3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

**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**

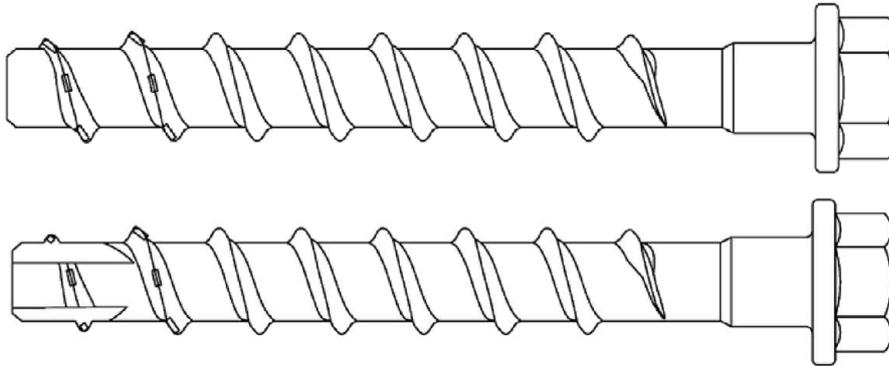
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 2. Dezember 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Baderschneider

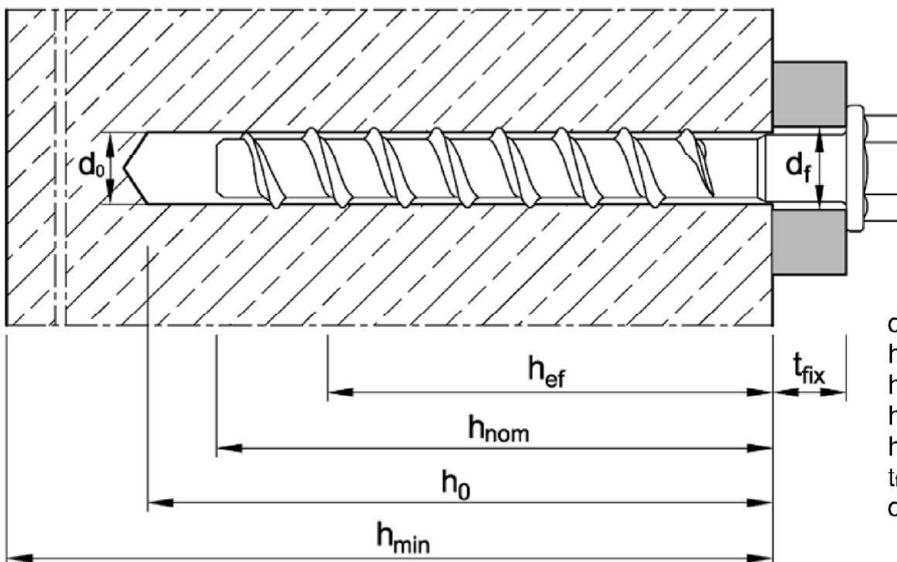
### Schraubanker TSM



TSM verzinkt  
TSM A4  
TSM HCR

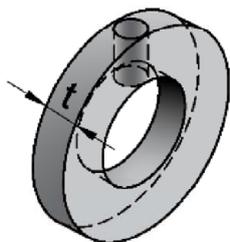
### Einbauzustand in Beton

(z.B. Schraubanker TSM mit Sechskantkopf und angepresster Unterlegscheibe)



- $d_0$  = Bohrernendurchmesser
- $h_{ef}$  = effektive Verankerungstiefe
- $h_{nom}$  = nominelle Einschraubtiefe
- $h_0$  = Bohrlochtiefe
- $h_{min}$  = Mindestbauteildicke
- $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils
- $d_f$  = Durchmesser des Durchgangslochs im Anbauteil

### Verfüllscheibe und Mischerreduzierung zum Verfüllen des Ringspalts zwischen Schraubanker und Anbauteil



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

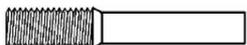
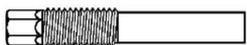
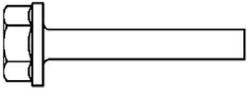
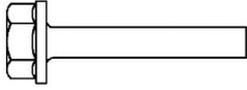
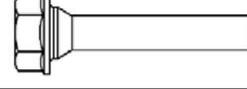
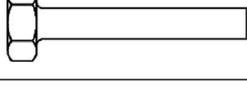
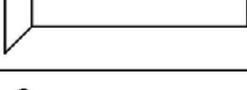
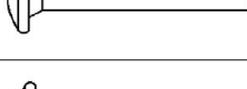
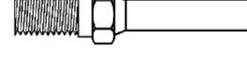
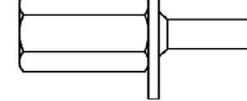


### Schraubanker TSM

Produktbeschreibung  
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1

**Tabelle A1: Ausführungen und Benennung**

Ausführung	TSM -	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>SUB</b>	Ausführung mit Sechskantkopf und Bund
6 	<b>S</b>	Ausführung mit Sechskantkopf
7 	<b>SK</b>	Ausführung mit Senkkopf und TORX-Antrieb
8 	<b>LK</b>	Ausführung mit Linsenkopf und TORX-Antrieb
9 	<b>LP</b>	Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX-Antrieb
10 	<b>BSK</b>	Ausführung mit Senkkopf und metrischem Anschlussgewinde
11 	<b>ST</b>	Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde
12 	<b>IM</b>	Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb

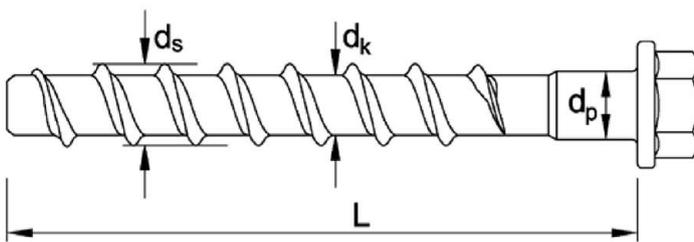
**Schraubanker TSM**

**Produktbeschreibung**  
Ausführungen und Benennung

**Anhang A2**

**Tabelle A2: Abmessungen**

Schraubengröße			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 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  
oder (ggf. mit Hersteller-  
TSM kennung  $\diamond$ )

10 Schraubengröße

100 Schraubenlänge

Zusätzliche Kennungen:

A4 nichtrostender Stahl

HCR hochkorrosions-  
beständiger Stahl

BC ST Ausführung mit  
Sechskantkopf und Bund

**Tabelle A3: Werkstoffe**

Ausführung	Stahl, verzinkt TSM	Nichtrostender Stahl TSM A4	Hochkorrosions- beständiger Stahl TSM 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 $A_5$	$\leq 8\%$		

**Schraubanker TSM**

**Produktbeschreibung**  
Abmessungen, Prägungen und Werkstoffe

**Anhang A3**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

Schraubanker TSM		TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 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 (verzinkt, A4, HCR)	Zugbeanspruchung: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP, BSK, ST, IM Querbeanspruchung: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP													
		✓	1)	✓	✓	1)	✓	1)	✓	1)	✓	1)	✓	1)	✓
Seismische Beanspruchung C2 (verzinkt)	Zug- und Querbeanspruchung: mit Ringspaltverfüllung: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP ohne Ringspaltverfüllung: BI, B, SU...TX, SU, S, SK <sup>2)</sup> , LK, LP														
	1)	1)	✓	1)	1)	✓	1)	✓	1)	✓	1)	✓	1)	✓	
Verankerungsgrund	Gerissener oder ungerissener Beton	✓													
	Bewehrter oder unbewehrter Beton (ohne Fasern) nach EN 206:2013+A1:2016	✓													
	Festigkeitsklassen nach EN 206:2013+A1:2016, C20/25 bis C50/60	✓													

<sup>1)</sup> keine Leistung bewertet

<sup>2)</sup> Ausführung SK, TSM 8 und TSM 10

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: alle Materialien
- Für alle anderen Bedingungen entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC gemäß EN 1993-1-4:2006+A1:2015:
  - nichtrostender Stahl A4, nach Anhang A3, Tabelle A3: CRC III
  - hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR, nach Anhang A3, Tabelle A3: CRC V

### Bemessung:

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

### Einbau:

- Bohrlocherstellung durch Hammerbohren oder Saugbohren.  
Bei Verwendung eines Saugbohrers ist keine Bohrlochreinigung erforderlich.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal und unter der Verantwortung des Bauleiters.
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich. Der Schraubenkopf liegt am Anbauteil an und darf nicht beschädigt sein.
- Das Bohrloch darf mit den Injektionssystemen VME oder VME plus gefüllt werden.
- Adjustierung nach Anhang B5 (ausgenommen Anwendungen mit verfülltem Bohrloch und Anwendungen mit seismischer Beanspruchung).

## Schraubanker TSM

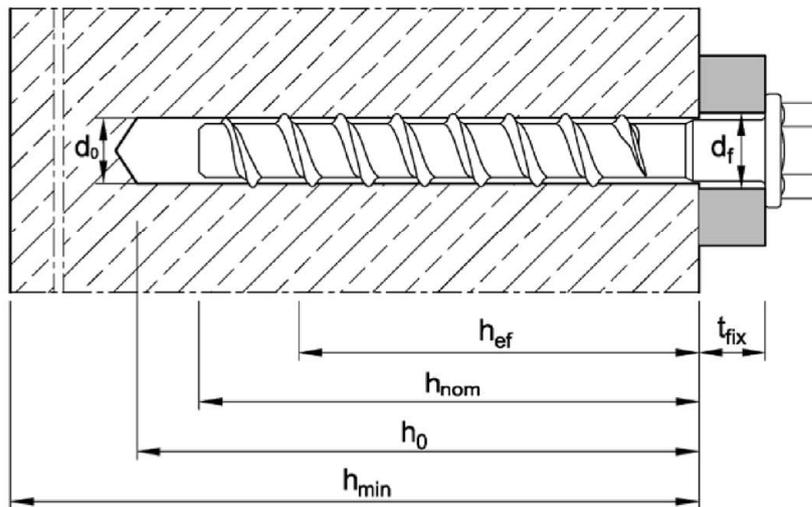
Verwendungszweck  
Spezifikationen

Anhang B1

**Tabelle B1: Montageparameter**

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

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



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

Schraubengröße		TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 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		120	130	150	130	150	170
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$ [mm]	40	40	50		50			50	70	50	70			
Minimaler Randabstand	$c_{min}$ [mm]	40	40	50		50			50	70	50	70			

**Schraubanker TSM**

**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 Schraubanker

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

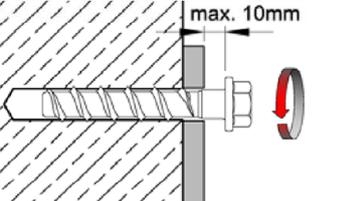
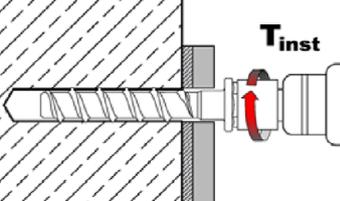
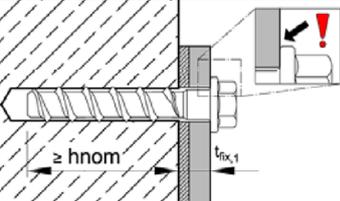
### Schraubanker TSM

Verwendungszweck  
Montageanweisung

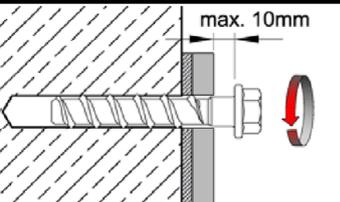
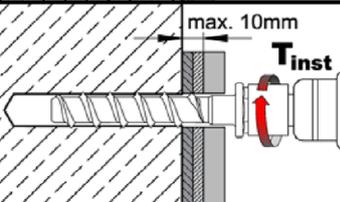
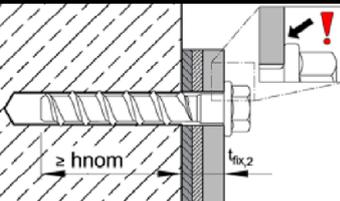
Anhang B3

## Montageanweisung - Adjustierung

### 1. Adjustierung

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

### 2. Adjustierung

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

**Hinweis:**

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.

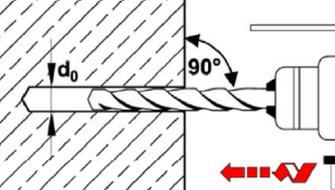
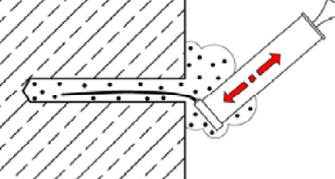
### Schraubanker TSM

Verwendungszweck  
Montageanweisung - Adjustierung

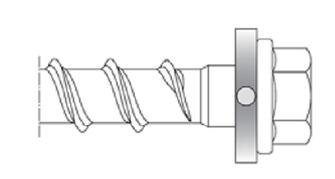
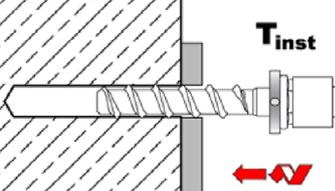
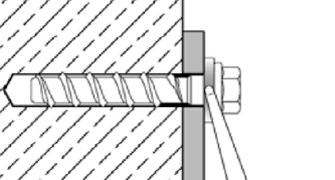
Anhang B4

## 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 Schraubanker mit Verfüllscheibe

3		Verfüllscheibe an Schraubanker montieren. Die Dicke der Verfüllscheibe muss bei $t_{fix}$ berücksichtigt werden.
4		Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche.
5		Ringspalt zwischen Schraubanker 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).

### Schraubanker TSM

Verwendungszweck  
Montageanweisung - Ringspaltverfüllung

Anhang B5

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

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

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

**Schraubanker TSM**

**Leistung**

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

**Anhang C1**

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

Schraubengröße			TSM 6		TSM 8		TSM 10		TSM 12		TSM 14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	40	55	65	55	85	100	115				
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0										
<b>Zugbeanspruchung</b>			<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP, BSK, ST, IM</b>										
<b>Stahlversagen</b>													
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	14	27	45	67	94						
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5										
<b>Herausziehen</b>													
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	2,0	4,0	12	9,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ <sup>1)</sup>						
<b>Betonausbruch</b>													
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	31	44	52	43	68	80	92				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3h_{ef}$										
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5h_{ef}$										
<b>Querbeanspruchung</b>			<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>										
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>													
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	4,7	5,5	8,5	13,5	15,3	21,0	22,4				
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25										
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>													
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	1,0					2,0					
<b>Betonkantenbruch</b>													
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	52	43	68	80	92				
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	6	8	10	12	14						
<b>Faktor für Ringspaltverfüllung</b>													
<b>mit</b> Ringspaltverfüllung (gemäß Anhang B5, Bild 5)	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0										
<b>ohne</b> Ringspaltverfüllung (gemäß Anhang B3)	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5										

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

**Schraubanker TSM**

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

**Anhang C2**

**Tabelle C3:** Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C2**,  
**mit Ringspaltverfüllung**, Schraubanker TSM, verzinkt

Schraubengröße			TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	65	85	100	115
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Zugbeanspruchung</b> Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP						
<b>Stahlversagen</b>						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	27	45	67	94
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
<b>Herausziehen</b>						
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C2}$	[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> Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP						
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>						
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	9,9	18,5	31,6	40,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>						
Pry-out Faktor	$k_8$	[-]	1,0	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>						
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Wirksamer Außendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14
<b>Faktor für Ringspaltverfüllung</b>						
<b>mit</b> Ringspaltverfüllung (gemäß Anhang B5, Bild 5)	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0			

**Schraubanker TSM**

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

**Anhang C3**

**Tabelle C4:** Charakteristische Werte bei **seismischer Beanspruchung**, Kategorie **C2**  
**ohne Ringspaltverfüllung**, Schraubanker TSM, verzinkt

Schraubengröße			TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	65	85	100	115
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Zugbeanspruchung</b>						
<b>Stahlversagen</b>			<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	27	45	67	94
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
<b>Herausziehen</b>			<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Stahlversagen</b>			<b>Ausführung: SK</b>			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	27	45	keine Leistung bewertet	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,5			
<b>Herausziehen</b>			<b>Ausführung: SK</b>			
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	keine Leistung bewertet	
<b>Betonausbruch</b>			<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</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>			<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>			
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Stahlversagen ohne Hebelarm</b>			<b>Ausführung: SK</b>			
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	3,6	13,7	keine Leistung bewertet	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}$	[-]	1,25			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite</b>			<b>Ausführung: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</b>			
Pry-out Faktor	$K_8$	[-]	1,0	2,0		
<b>Betonkantenbruch</b>			<b>Ausführung: BI, B, SU...TX, SU, S, SK, LK, LP</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			

**Schraubanker TSM**

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

**Anhang C4**

**Tabelle C5: Charakteristische Werte unter Brandbeanspruchung**

Schraubengröße			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 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 Widerstände für Herausziehen $N_{Rk,p,fi}$ , Betonausbruch $N^0_{Rk,c,fi}$ , Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite $V_{Rk,cp,fi}$ und Betonkantenbruch $V^0_{Rk,c,fi}$ können nach EN 1992-4:2018 berechnet werden.																	
Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit den angegebenen Werten um mindestens 30 mm zu erhöhen.																	

**Schraubanker TSM**

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

**Anhang C5**

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

Schraubengröße			TSM 6		TSM 8			TSM 10			TSM 12			TSM 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			

**Schraubanker TSM**

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

**Anhang C6**

**Tabelle C7:** Verschiebung unter **seismischer Beanspruchung** Kategorie **C2**  
**mit Ringspaltverfüllung**, Schraubanker TSM, verzinkt

Schraubengröße		TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
<b>Zugbeanspruchung</b>					
<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>					
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
<b>Querbeanspruchung</b>					
<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP (mit Durchgangsloch)</b>					
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	1,68	2,91	1,88	2,42
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	5,19	6,72	5,37	9,27

**Tabelle C8:** Verschiebung unter **seismischer Beanspruchung** Kategorie **C2**  
**ohne Ringspaltverfüllung**, Schraubanker TSM, verzinkt

Schraubengröße		TSM 8	TSM 10	TSM 12	TSM 14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
<b>Zugbeanspruchung</b>					
<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP</b>					
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	1,74	1,36	2,36	4,39
<b>Ausführung: SK</b>					
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2(DLS)}$ [mm]	0,66	0,32	keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2(ULS)}$ [mm]	1,74	1,36		
<b>Querbeanspruchung</b>					
<b>Ausführungen: BI, B, SU...TX, SU, S, LK, LP (mit Durchgangsloch)</b>					
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	4,21	4,71	4,42	5,60
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	7,13	8,83	6,95	12,63
<b>Ausführung: SK (mit Durchgangsloch)</b>					
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2(DLS)}$ [mm]	2,51	2,98	keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2(ULS)}$ [mm]	7,76	6,25		

**Schraubanker TSM**

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

**Anhang C7**