

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-22/0332  
vom 20. Juni 2022

### 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

Deutsches Institut für Bautechnik

TOX Schraubanker Sumo Max 1

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

TOX-Dübel-Technik GmbH  
Brunnenstraße 31  
72505 Krauchenwies  
DEUTSCHLAND

Werk 1

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

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

Der TOX Schraubanker Sumo Max 1 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)	Siehe Anhang B4, C1 und C2
Charakteristische Widerstände unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C1 und C2
Verschiebungen (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C7
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C3 bis C5, C8

#### 3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C6

#### 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 20. Juni 2022 vom Deutschen Institut für Bautechnik

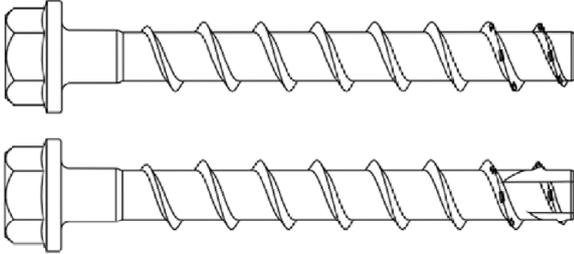
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Head of Section

Beglaubigt  
Tempel

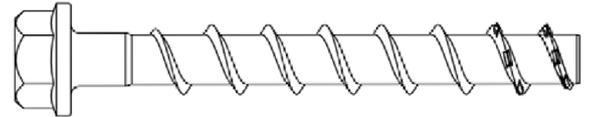
## Produkt und Einbauzustand

### TOX Schraubanker Sumo Max 1

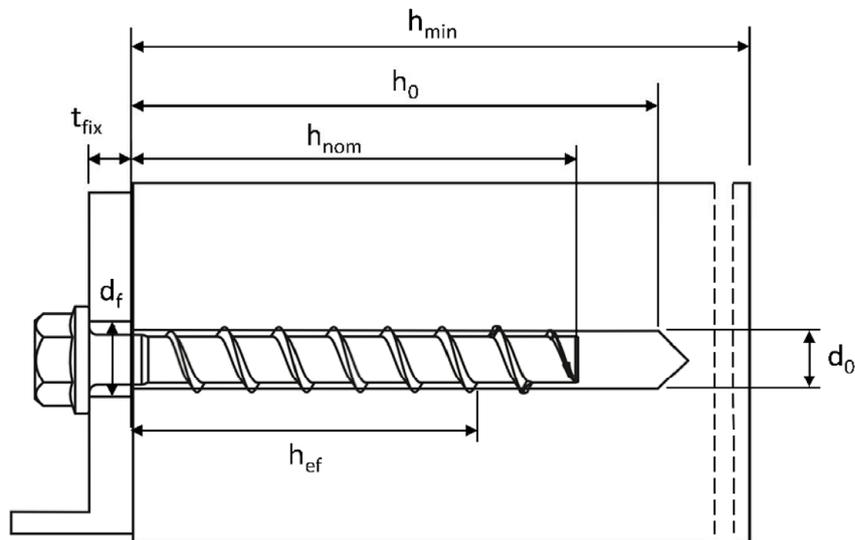
- Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
- Kohlenstoffstahl zinklamellenbeschichtet



- nichtrostender Stahl A4
- korrosionsbeständiger Stahl HCR

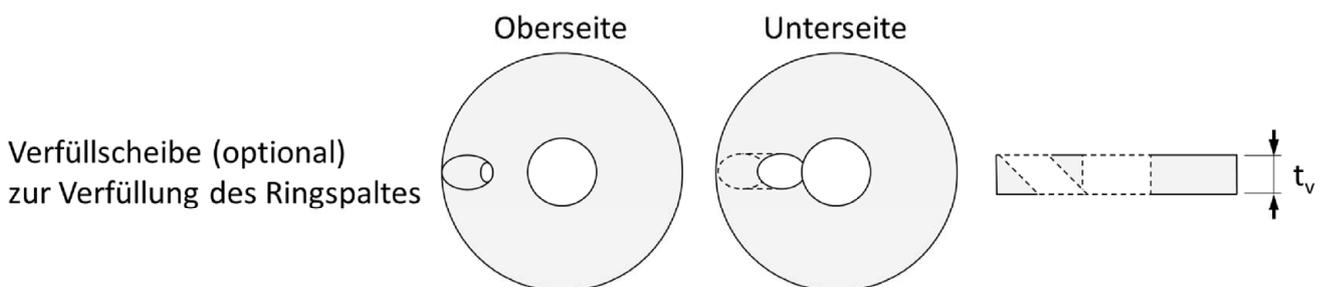


z.B. TOX Schraubanker, zinklamellenbeschichtet, Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil



$d_0$  = Nomineller Bohrlochdurchmesser  
 $t_{fix}$  = Dicke des Anbauteils  
 $d_f$  = Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil

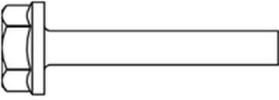
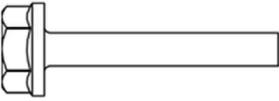
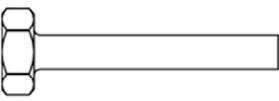
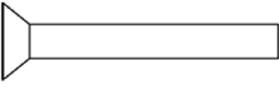
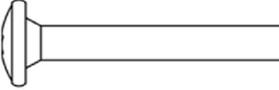
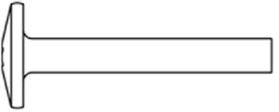
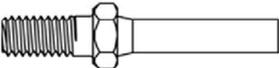
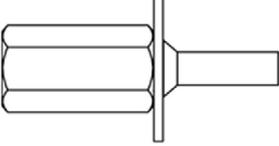
$h_{min}$  = Mindestbauteildicke  
 $h_{nom}$  = Nominelle Einschraubtiefe  
 $h_0$  = Bohrlochtiefe  
 $h_{ef}$  = Effektive Verankerungstiefe



TOX Schraubanker Sumo Max 1

**Produktbeschreibung**  
Produkt und Einbauzustand

**Anhang A1**

		Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. TSM 8x105 M10 SW5; Typ ST
		Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 8x105 M10 SW7; Typ ST
		Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. TSM 8x80 SW13 VZ 40; Typ S
		Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX z.B. TSM 8x80 SW13; Typ S
		Ausführung mit Sechskantkopf und Bund z.B. TSM BC ST 14x130 SW24 VZ 40; Typ BND
		Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. TSM 8x80 SW13 OS; Typ S
		Ausführung mit Senkkopf und TORX z.B. TSM 8x80 C VZ 40; Typ SK
		Ausführung mit Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 P VZ 40; Typ P
		Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 LP VZ 40; Typ P
		Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. TSM 6x55 AG M8; Typ ST-6
		Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. TSM 6x55 M8 SW10; Typ ST-6
		Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 6x55 IM M8/10; Typ I

TOX Schraubanker Sumo Max 1

Produktbeschreibung  
Ausführungen

Anhang A2

Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff
Alle Ausführungen	TSM	- Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 ( $\geq 5\mu\text{m}$ ) - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 Spezialbeschichtung TOX KORR ( $\geq 20\mu\text{m}$ )
	TSM A4	1.4401; 1.4404; 1.4571; 1.4578
	TSM HCR	1.4529

Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung $A_5$ [%]
		Streckgrenze $f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Zugfestigkeit $f_{uk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	
Alle Ausführungen	TSM	560	700	$\leq 8$
	TSM A4			
	TSM HCR			

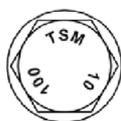
Tabelle 2: Abmessungen

Schraubengröße			6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	[mm]	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
				40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100
Schraubenlänge	$\leq L$	[mm]	500													
Kerndurchmesser	$d_k$	[mm]	5,1		7,1			9,1			11,1			13,1		
Gewindeaußen- durchmesser	$d_s$	[mm]	7,5		10,6			12,6			14,6			16,6		
Dicke der Verfüllscheibe	$t_v$	[mm]	-		5			5			5			5		

**Prägung:**

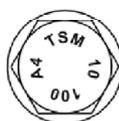
**TSM**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100



**TSM A4**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100  
Werkstoff: A4



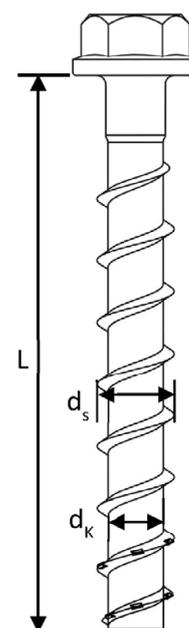
**TSM BC ST**

Schraubentyp: TSM BC ST  
Schraubendurchmesser: 14  
Schraubenlänge: 130



**TSM HCR**

Schraubentyp: TSM  
Schraubendurchmesser: 10  
Schraubenlänge: 100  
Werkstoff: HCR



**TOX Schraubanker Sumo Max 1**

**Produktbeschreibung**  
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

**Anhang A3**

## Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

Schraubankergröße		6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe		$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$									
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Statische und quasi-statische Lasten		Alle Größen und alle Einschraubtiefen													
Brandbeanspruchung		Alle Größen und alle Einschraubtiefen													
C1 – Seismische Beanspruchung		ok	ok				ok								
C2 – Seismische Beanspruchung (A4 und HCR: keine Leistung bewertet)		1)		1)		ok	1)	1)	ok	1)		ok	1)		ok

1) Keine Leistung bewertet

### Verankerungsgrund:

- Verdichteter bewehrter und unbewehrter Normalbeton ohne Fasern gemäß EN 206:2013
- Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 gemäß EN 206:2013
- gerissener und ungerissener Beton

### Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 in Anhängigkeit von der Korrosionswiderstandsklasse CRC
  - Nichtrostender Stahl nach Anhang A3, Schraube mit Prägung A4: CRC III
  - Hochkorrosionsbeständiger Stahl nach Anhang A3, Schraube mit Prägung HCR: CRC V

TOX Schraubanker Sumo Max 1

Verwendungszweck  
Spezifikation

Anhang B1

## Spezifizierung des Verwendungszwecks - Fortsetzung

### 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. Auf den Konstruktionszeichnungen ist die Lage des Dübels (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, usw.) anzugeben.
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt gemäß EN 1992-4:2018 und EOTA Technical Report TR 055, Fassung Februar 2018.

Die Bemessung von Verankerungen unter Querlast in Übereinstimmung mit EN 1992-4:2018, Abschnitt 6.2.2. gilt für alle in Anhang B3, Tabelle 4 angegebenen Durchgangslochdurchmesser  $d_f$  im Anbauteil.

### Einbau:

- in hammergebohrte oder hohlgebohrte (sauggebohrte) Löcher, Hohlbohren nur für die Größen 8-14.
- der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfesten Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgebrachten Last liegt.
- Nach der Montage ist ein leichtes Weiterdrehen des Dübels nicht möglich. Der Dübelkopf muss am Anbauteil anliegen und darf nicht beschädigt sein.
- Das Bohrloch darf mit Injektionsmörtel CF-T 300V oder ATA 2004C verfüllt werden.
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 6-14, alle Verankerungstiefen, aber nicht für seismische Anwendungen.
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

**TOX Schraubanker Sumo Max 1**

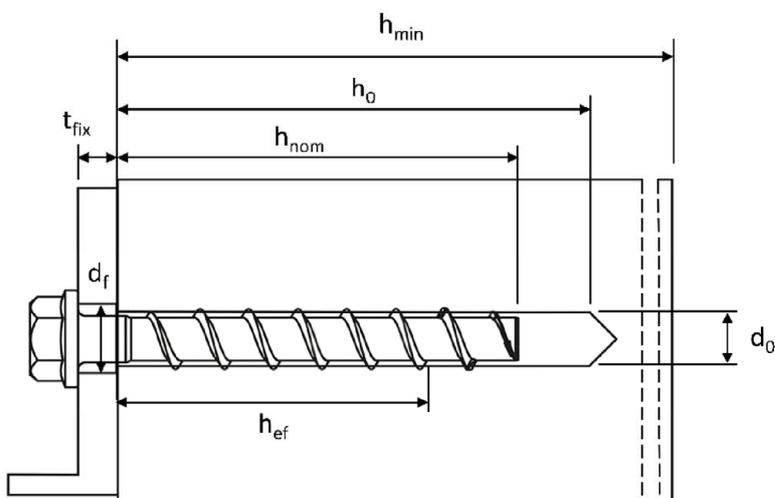
**Verwendungszweck**  
Spezifikation - Fortsetzung

**Anhang B2**

Tabelle 4: Montageparameter

TSM Schraubankergröße		6		8			10			
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
Nomineller Bohrlochdurchmesser	$d_0$	[mm]		6			8			
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]		6,40			8,45			
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	45	60	55	65	75	65	85	95
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8		12			14		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	$T_{inst}$	[Nm]	10		20			40		
Tangentialschlagschrauber	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe								
		160		300			400			

TSM Schraubankergröße		12			14			
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	65	85	100	75	100	115	
Nomineller Bohrlochdurchmesser	$d_0$	[mm]			12			
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]			12,50			
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	75	95	110	85	110	125
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	16			18		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	$T_{inst}$	[Nm]	60			80		
Tangentialschlagschrauber	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe						
		650			650			



TOX Schraubanker Sumo Max 1

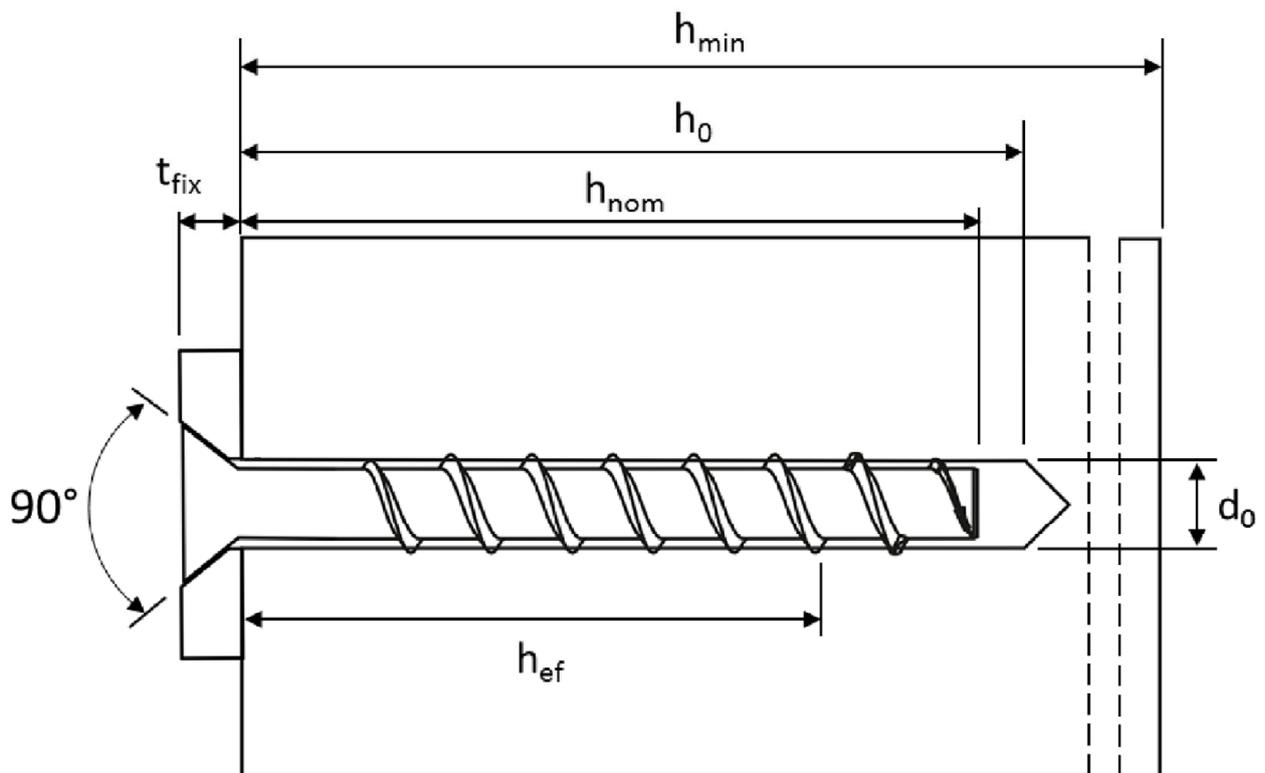
Verwendungszweck  
Montageparameter

Anhang B3

Tabelle 5: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

TSM Schraubankergröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	100		100		120	100	130		
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	40	40	50		50				
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	40	40	50		50				

TSM Schraubankergröße		12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
	[mm]	65	85	100	75	100	115
Mindestbauteildicke	$h_{min}$	120	130	150	130	150	170
Minimaler Randabstand	$c_{min}$	50		70	50	70	
Minimaler Achsabstand	$s_{min}$	50		70	50	70	

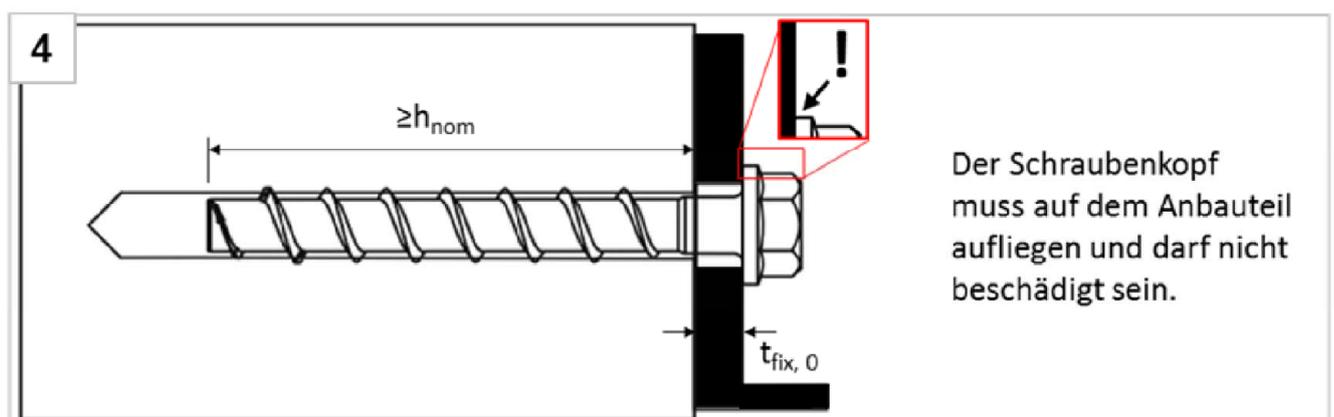
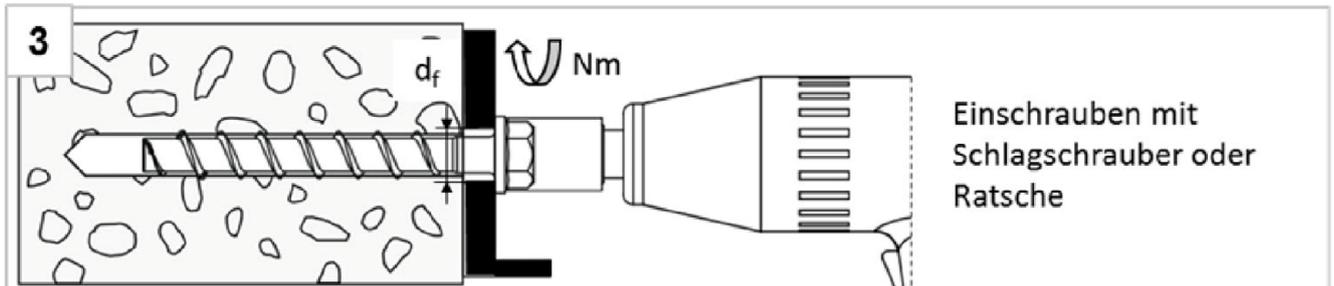
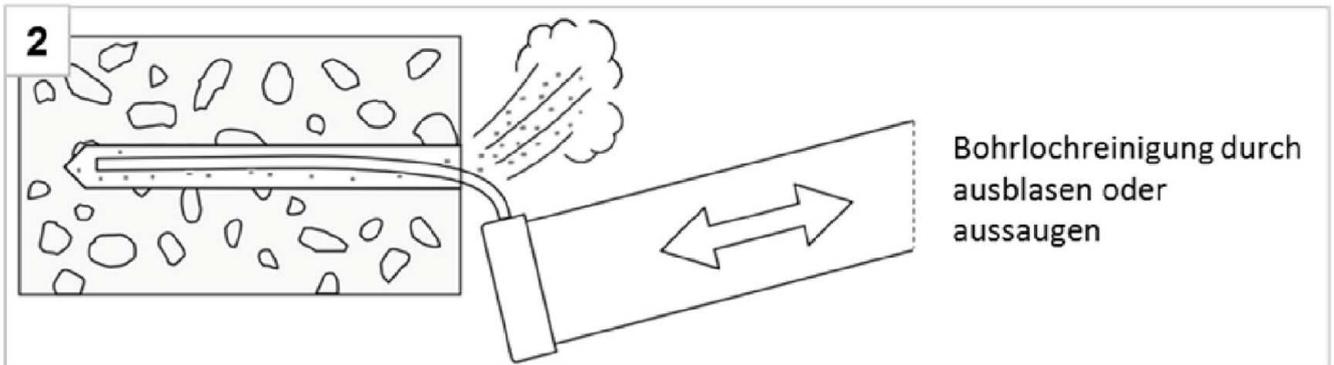
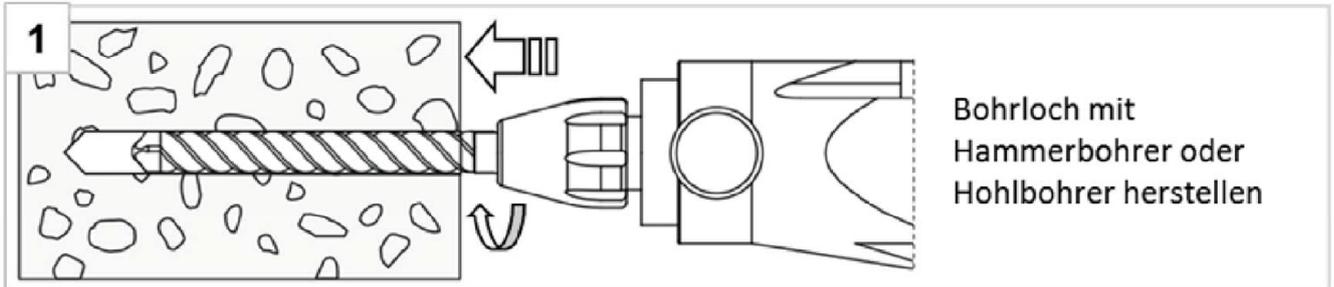


TOX Schraubanker Sumo Max 1

**Verwendungszweck**  
Minimaler Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

**Anhang B4**

## Montageanleitung



Hinweis:

Bei Verwendung eines Hohlbohrers (Saugbohrers) ist eine Reinigung des Bohrlochs nicht notwendig.

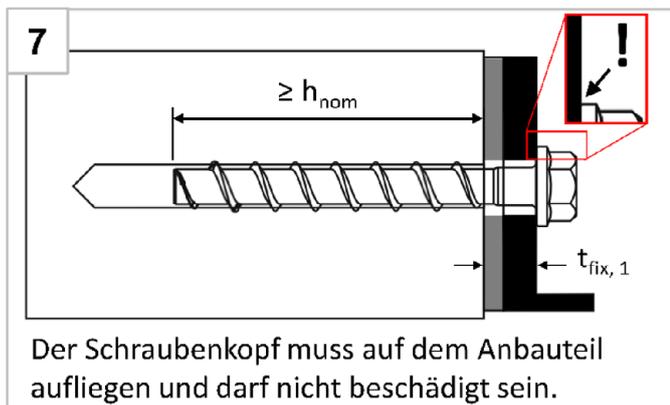
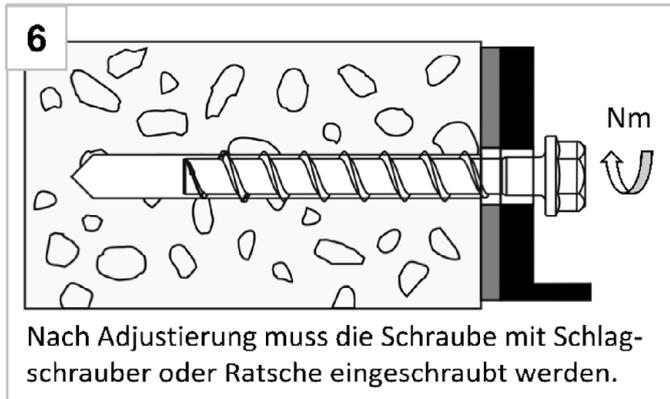
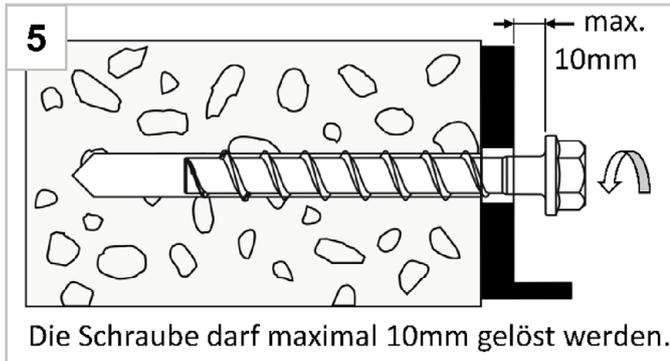
TOX Schraubanker Sumo Max 1

Verwendungszweck  
Montageanleitung

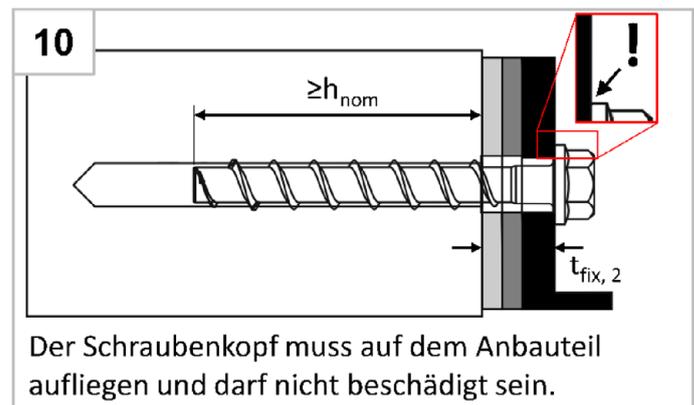
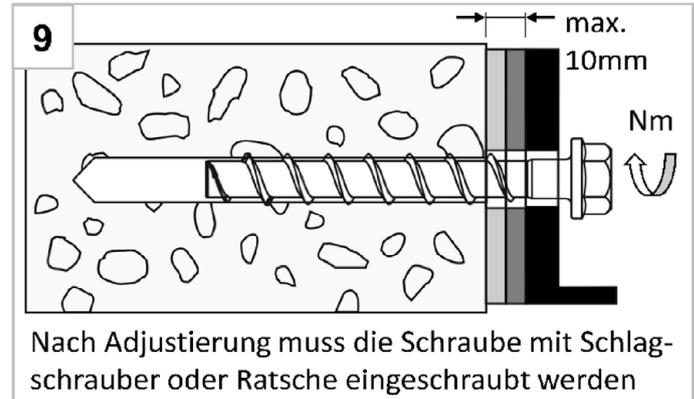
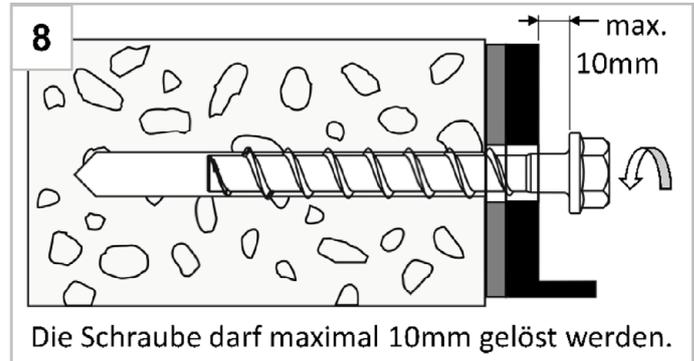
Anhang B5

## Montageanleitung – Adjustierung

### 1. Adjustierung



### 2. Adjustierung



**Hinweis:**

Der Dübel darf maximal zweimal adjustiert werden. Dabei darf der Dübel jeweils maximal um 10mm zurückgeschraubt werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10mm betragen. Die erforderliche Setztiefe  $h_{nom}$  muss nach der Adjustierung noch eingehalten sein.

TOX Schraubanker Sumo Max 1

**Verwendungszweck**  
Montageanleitung - Adjustierung

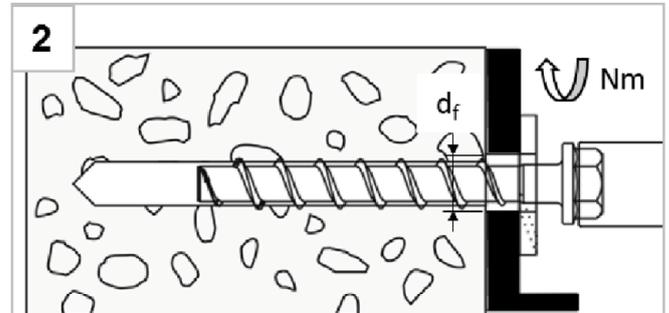
**Anhang B6**

## Montageanleitung – Ringspaltverfüllung

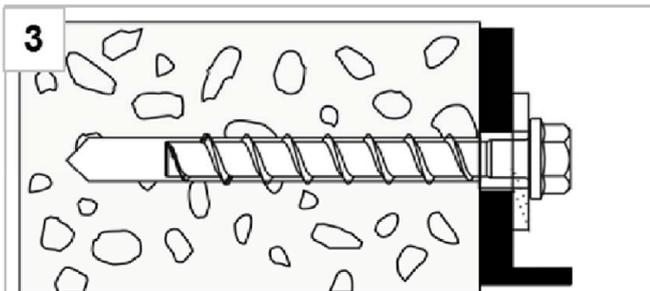
### Positionierung der Verfüllscheibe und Anbauteil



1 Nach Bohrlochherstellung (Anhang B5), zuerst das Anbauteil (1), dann die Verfüllscheibe (2) positionieren



2 Einschrauben mit Schlagschrauber oder Ratsche

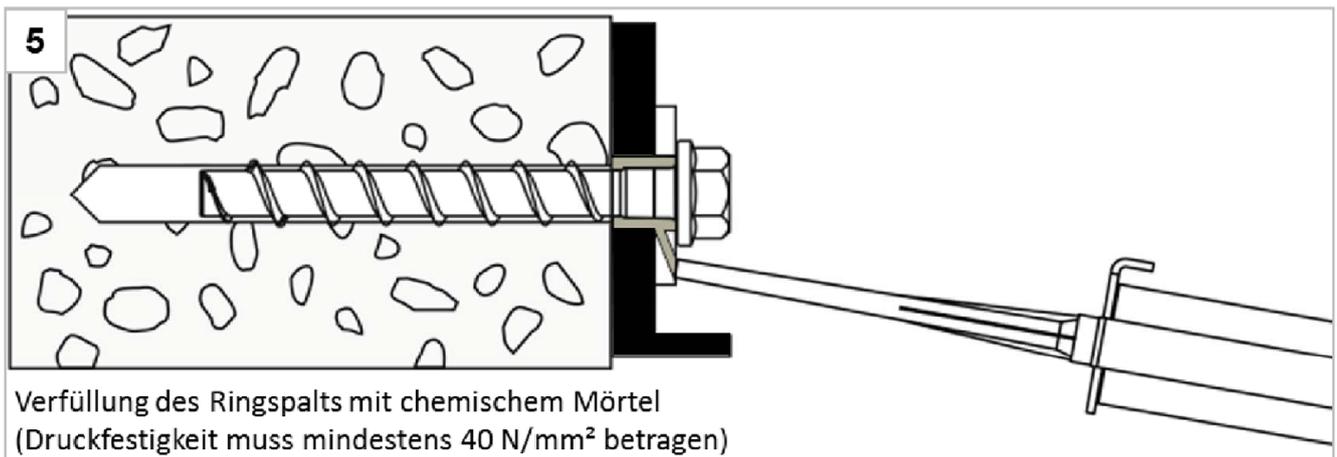


3 Einbauzustand ohne verfüllten Ringspalt



4 3 volle Hübe Verwurf bis die Mörtelfarbe sich nicht mehr ändert

### Ringspaltverfüllung



5 Verfüllung des Ringspalts mit chemischem Mörtel  
(Druckfestigkeit muss mindestens 40 N/mm<sup>2</sup> betragen)

Hinweis:

Für seismische Auslegung ist die Anwendung mit Ringspaltverfüllung und ohne Ringspaltverfüllung zugelassen. Leistungsunterschiede können dem Anhang C5 - C7 entnommen werden.

TOX Schraubanker Sumo Max 1

Verwendungszweck  
Montageanleitung - Ringspaltverfüllung

Anhang B7

Tabelle 6: Leistung für statische und quasi-statische Belastung, Größen 6-10

TSM Schraubankergröße	6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85

Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung										
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,0			27,0			45,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5							
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	7,0		13,5		17,0	22,5	34,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25							
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	0,8							
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	10,9		26,0			56,0		

Herausziehen											
Char. Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ <sup>1)</sup>	
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	26,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} * \psi_c$	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,12							
	C30/37			1,22							
	C40/50			1,41							
	C50/60			1,58							

Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)											
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68	
k-Faktor	gerissen	$k_{cr}$	7,7								
	ungerissen	$k_{ucr}$	11,0								
Betonversagen	Achsabstand	$S_{cr,N}$	[mm]	3 x $h_{ef}$							
	Randabstand	$C_{cr,N}$	[mm]	1,5 x $h_{ef}$							
Spalten	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	26,0
	Achsabstand	$S_{cr,Sp}$	[mm]	120	160	120	140	150	140	180	210
	Randabstand	$C_{cr,Sp}$	[mm]	60	80	60	70	75	70	90	105
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0						2,0		
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								

Betonkantenbruch										
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	6			8			10	

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

**TOX Schraubanker Sumo Max 1**

**Leistungsmerkmale**

Charakteristische Tragfähigkeit für TSM high performance 6, 8, 10

**Anhang C1**

Tabelle 7: Leistung für statische und quasi-statische Belastung, Größen 12 - 14

TSM Schraubankergröße	12				14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
	[mm]	65	85	100	75	100	115

Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung							
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	67,0			94,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5				
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V^0_{Rk,s}$	[kN]	33,5	42,0		56,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25				
Faktor für Duktilität	$k_7$	[-]	0,8				
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	113,0			185,0	

Herausziehen							
Char. Widerstand bei Zuglast in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	12,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ <sup>1)</sup>		
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	16,0			
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} \cdot \psi_c$	C25/30	$\psi_c$	[-]	1,12			
	C30/37			1,22			
	C40/50			1,41			
	C50/60			1,58			

Betonversagen und Spalten; Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)									
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	50	67	80	58	79	92	
k-Faktor	gerissen	$k_{cr}$	[-]	7,7					
	ungerissen	$k_{ucr}$	[-]	11,0					
Betonversagen	Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$					
	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$					
Spalten	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	16,0	27,0	35,0	21,5	34,5	43,5
	Achsabstand	$s_{cr,sp}$	[mm]	150	210	240	180	240	280
	Randabstand	$c_{cr,sp}$	[mm]	75	105	120	90	120	140
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0	2,0		1,0	2,0		
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0						

Betonkantenbruch								
Effektive Länge in Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	50	67	80	58	79	92
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	12			14		

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

TOX Schraubanker Sumo Max 1

**Leistungsmerkmale**  
Charakteristische Tragfähigkeit für TSM high performance 12 - 14

**Anhang C2**

Tabelle 8: Leistung für seismische Leistungskategorie C1 (Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ ST-6<sup>1)</sup>, Typ P und Typ I<sup>1)</sup>)

TSM Schraubankergröße		6		8		10		12		14	
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom3}$	$h_{nom3}$				
	[mm]	40	55	65	55	85	100	115			
<b>Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ ST-6<sup>1)</sup>, Typ P, Typ I<sup>1)</sup>)</b>											
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	14,0		27,0		45,0		67,0		94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5								
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	4,7	5,5	8,5	13,5	15,3	21,0	22,4		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25								
Mit verfüllten Ringspalt <sup>2)</sup>	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0								
Ohne verfüllten Ringspalt <sup>3)</sup>	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5								
<b>Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ ST-6<sup>1)</sup>, Typ P, Typ I<sup>1)</sup>)</b>											
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	2,0	4,0	12,0	9,0	$\geq N_{Rk,c}^0$ <sup>4)</sup>				
<b>Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ ST-6<sup>1)</sup>, Typ P und Typ I<sup>1)</sup>)</b>											
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	31	44	52	43	68	80	92		
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x $h_{ef}$								
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 x $h_{ef}$								
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0								
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ P)</b>											
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0				2,0				
<b>Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ P)</b>											
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	52	43	68	80	92		
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	6	6	8	10	10	12	14		
<sup>1)</sup> Nur für Zugbeanspruchung <sup>2)</sup> Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7, Bild 5 <sup>3)</sup> ohne Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B5 <sup>4)</sup> $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018											
<b>TOX Schraubanker Sumo Max 1</b>									<b>Anhang C3</b>		
<b>Leistungsmerkmale</b> Seismische Leistungskategorie C1											

**Tabelle 9: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Werte mit verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5 (nur Typ S, Typ ST, Typ P)**

TSM Schraubankergröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom3}$				
	[mm]	65	85	100	115	
<b>Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)</b>						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5			
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	9,9	18,5	31,6	40,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25			
Mit verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	1,0			
<b>Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)</b>						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)</b>						
Faktor für Pryoutversagen	$k_g$	[-]	1,0	2,0		
<b>Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ P)</b>						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14

<sup>1)</sup> gilt nicht für A4 und HCR

**TOX Schraubanker Sumo Max 1**

**Leistungsmerkmale**  
Seismische Leistungskategorie C2 – Werte mit verfüllten Ringspalt

**Anhang C4**

**Tabelle 10: Leistung für seismische Leistungskategorie C2<sup>1)</sup> – Werte ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B5 (Typ S, Typ ST, Typ P)**

TSM Schraubankergröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$		$h_{nom3}$			
	[mm]		65	85	100	115
<b>Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ P)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5			
Char. Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	10,3	21,9	24,4	23,3
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5			
<b>Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ P)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
<b>Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ SK)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	27,0	45,0	keine Leistung bewertet	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5			
Char. Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	3,6	13,7		
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25			
Ohne verfüllten Ringspalt	$\alpha_{gap}$	[-]	0,5			
<b>Herausziehen (Ausführung Typ SK)</b>						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	keine Leistung bewertet	
<b>Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ P)</b>						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	$3 \times h_{ef}$			
Montagebeiwert	$\gamma_{inst}$	[-]	1,0			
<b>Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ P)</b>						
Faktor für Pryoutversagen	$k_8$	[-]	1,0	2,0		
<b>Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ P)</b>						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	14

<sup>1)</sup> gilt nicht für A4 und HCR

**TOX Schraubanker Sumo Max 1**

**Leistungsmerkmale**  
Seismische Leistungskategorie C2 – Werte ohne verfüllten Ringspalt

**Anhang C5**

Tabelle 11: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Schraubankergröße		6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	1	2	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115

Stahlversagen für Zug- und Querlast

Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9	2,4	4,4	7,3	10,3
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8	1,7	3,3	5,8	8,2
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6	1,1	2,3	4,2	5,9
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4	0,7	1,7	3,4	4,8
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9	2,4	4,4	7,3	10,3
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8	1,7	3,3	5,8	8,2
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6	1,1	2,3	4,2	5,9
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4	0,7	1,7	3,4	4,8
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,7	2,4	5,9	12,3	20,4
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,6	1,8	4,5	9,7	15,9
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,5	1,2	3,0	7,0	11,6
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,3	0,9	2,3	5,7	9,4

Herausziehen

Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,5	1,0	1,3	2,3	3,0	2,3	4,0	4,8	3,0	4,7	6,2	3,8	6,0	7,6
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,4	0,8	1,0	1,8	2,4	1,8	3,2	3,9	2,4	3,8	4,9	3,0	4,8	6,1

Betonversagen

Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,9	2,2	1,2	2,1	3,4	2,1	4,8	6,6	3,0	6,3	9,9	4,4	9,6	14,0
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,7	1,8	1,0	1,7	2,7	1,7	3,8	5,3	2,4	5,1	7,9	3,5	7,6	11,2

Randabstand

R30 bis R120	$C_{cr,fi}$	[mm]	2 x $h_{ef}$													
--------------	-------------	------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand  $\geq 300\text{mm}$

Achsabstand

R30 bis R120	$S_{cr,fi}$	[mm]	4 x $h_{ef}$													
--------------	-------------	------	--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite

R30 bis R120	$k_8$	[-]	1,0			2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
--------------	-------	-----	-----	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert um mindestens 30 mm zu erhöhen.

TOX Schraubanker Sumo Max 1

**Leistungsmerkmale**  
Leistung unter Brandbeanspruchung

**Anhang C6**

Tabelle 12: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

TSM Schraubankergröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	0,95	1,9	2,4	4,3	5,7	4,3	7,9	9,6	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,3	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	
Ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	1,9	4,3	3,6	5,7	7,6	5,7	9,5	11,9	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,4	0,6	0,7	0,9	0,5	0,7	1,1	1,0	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	

TSM Schraubankergröße				12			14			
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	65	85	100	75	100	115
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	5,7	9,4	12,3	7,6	12,0	15,1	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	0,9	0,5	1,0	0,5	0,8	0,7	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0	
Ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	7,6	13,2	17,2	10,6	16,9	21,2	
	Verschiebung	$\delta_{N0}$	[mm]	1,0	1,1	1,2	0,9	1,2	0,8	
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0	

Tabelle 13: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Querbelastung

TSM Schraubankergröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener und ungerissener Beton	Querlast	V	[kN]	3,3			8,6			16,2		
	Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	1,55			2,7			2,7		
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,1			4,1			4,3		

TSM Schraubankergröße				12			14			
Nominelle Einschraubtiefe				$h_{nom}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$	$h_{nom1}$	$h_{nom2}$	$h_{nom3}$
				[mm]	65	85	100	75	100	115
Gerissener und ungerissener Beton	Querlast	V	[kN]	20,0			30,5			
	Verschiebung	$\delta_{V0}$	[mm]	4,0			3,1			
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	6,0			4,7			

TOX Schraubanker Sumo Max 1

**Leistungsmerkmale**  
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C7

**Tabelle 14: Seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Verschiebungen mit verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5 (Typ S, Typ ST, Typ P)**

TSM Schraubankergröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom3}$				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung <b>Typ S, Typ ST, Typ P</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
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung <b>Typ S, Typ ST, Typ P</b> , mit Durchgangsloch)						
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 15: Seismische Leistungskategorie C2 <sup>1)</sup> – Verschiebungen ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B5 (Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ P)**

TSM Schraubankergröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	$h_{nom}$	$h_{nom3}$				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung <b>Typ S, Typ ST, Typ P</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
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung <b>Typ SK</b> )						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,eq(DLS)}$	[mm]	0,66	0,32	keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{N,eq(ULS)}$	[mm]	1,74	1,36		
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung <b>Typ S, Typ ST, Typ P</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
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung <b>Typ SK</b> mit Durchgangsloch)						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,eq(DLS)}$	[mm]	2,51	2,98	keine Leistung bewertet	
Verschiebung ULS	$\delta_{V,eq(ULS)}$	[mm]	7,76	6,25		

<sup>1)</sup> gilt nicht für A4 und HCR

**TOX Schraubanker Sumo Max 1**

**Leistungsmerkmale**  
Verschiebungen unter seismischer Beanspruchung

**Anhang C8**