

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-25/0820
vom 9. Oktober 2025

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

TILCA Betonschraube TSM high performance A4, HCR

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

EFCO Befestigungstechnik AG
Grabenstraße 1
8606 NÄNIKON
SCHWEIZ

Werk 3, Deutschland

19 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

Die TILCA Betonschraube TSM high performance A4, HCR ist ein Dübel in den Größen 6, 8 und 10 mm aus nichtrostendem Stahl. Der Dübel wird in ein vorgebohrtes zylindrisches Bohrloch geschraubt. Das Spezialgewinde schneidet während des Setzvorgangs ein Innengewinde in den Verankerungsgrund. Die Verankerung erfolgt durch Formschluss des Spezialgewindes.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen 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 Angabe 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 B4, C1 und C2
Charakteristischer Widerstand unter Querbeanspruchung (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C1 und C2
Verschiebungen (statische und quasi-statische Einwirkungen)	Siehe Anhang C5
Charakteristischer Widerstand für die seismische Leistungskategorie C1	Siehe Anhang C3
Charakteristischer Widerstand und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C2	Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C4

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 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 Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 9. Oktober 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

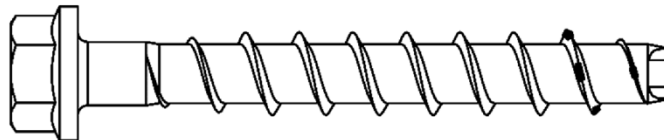
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

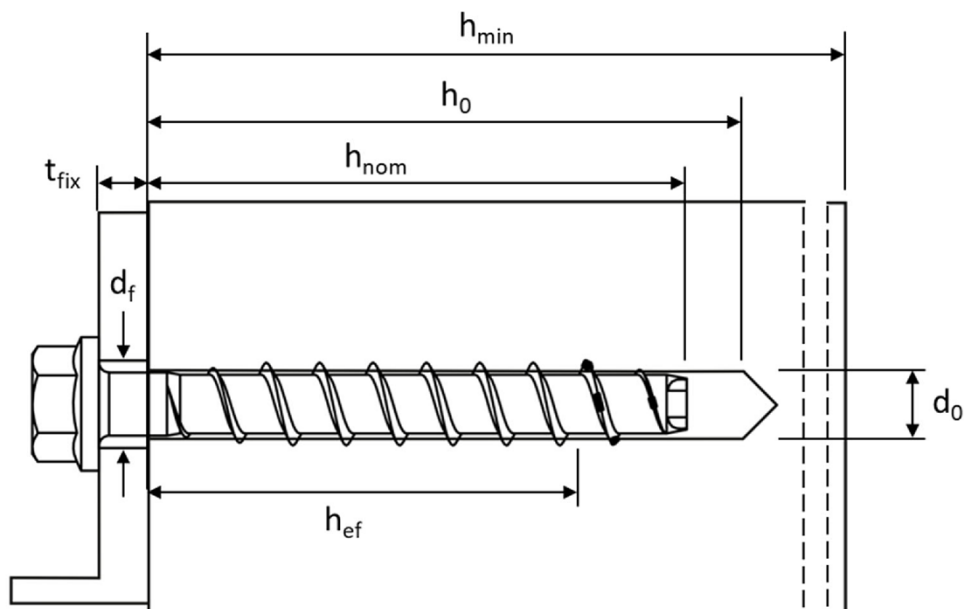
Produkt und Einbauzustand

TILCA Betonschraube TSM high performance

- nichtrostender Stahl A4
- hochkorrosionsbeständiger Stahl HCR



z.B. TSM high performance, Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil



d_0 = Nomineller Bohrlochdurchmesser

t_{fix} = Dicke des Anbauteils

d_f = Durchgangsloch im anzuschließenden
Anbauteil

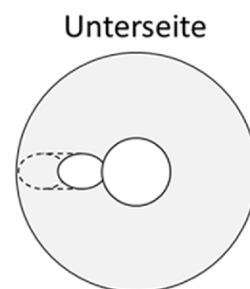
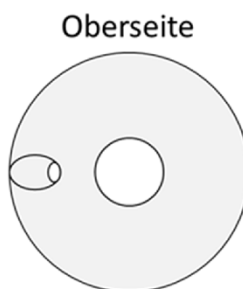
h_{min} = Mindestbauteildicke

h_{nom} = Nominelle Einschraubtiefe

h_0 = Bohrlochtiefe

h_{ef} = Effektive Verankerungstiefe

Verfüllscheibe (optional)
zur Verfüllung des Ringspaltes



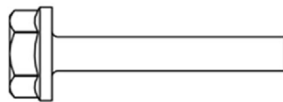
TILCA Betonschrauben TSM high performance

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

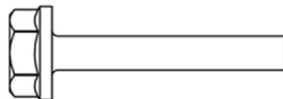
Anhang A1



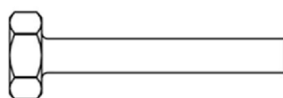
Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 8x105 M10 SW7; Typ ST



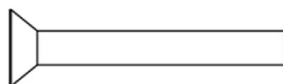
Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. TSM 8x80 SW13; Typ S



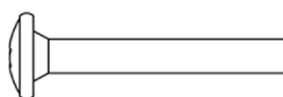
Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX z.B. TSM 8x80 SW13 VZ 40; Typ S



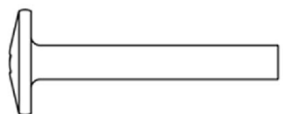
Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. TSM 8x80 SW13 OS; Typ S



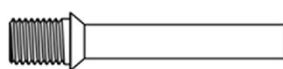
Ausführung mit Senkkopf und TORX z.B. TSM 8x80 C VZ 40; Typ SK



Ausführung mit Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 P VZ 40; Typ LK



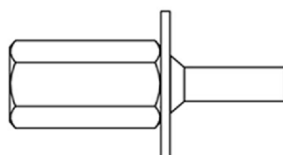
Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 LP VZ 40; Typ GLK



Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. TSM 6x55 AG M8; Typ T25



Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. TSM 6x55 M8 SW10; Typ GW



Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 6x55 IM M8/10; Typ KM

TILCA Betonschrauben TSM high performance

Produktbeschreibung
Ausführungen

Anhang A2

Tabelle 1: Werkstoffe

Teil	Bezeichnung	Werkstoff		
Alle Ausführungen	TSM high performance A4	1.4401; 1.4404; 1.4571; 1.4578		
	TSM high performance HCR	1.4529		
Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung A ₅ [%]
		Streckgrenze f _{yk} [N/mm ²]	Zugfestigkeit f _{uk} [N/mm ²]	
Alle Ausführungen	TSM high performance A4	560	700	≤ 8
	TSM high performance HCR			

Tabelle 2: Abmessungen

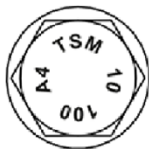
Schraubengröße			6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	h _{nom}		1 ¹⁾	2	3	1	2	3	1	2	3
	[mm]		35	45	55	45	55	65	55	75	85
Schraubenlänge	≤ L	[mm]	500								
Kerndurchmesser	d _k	[mm]	5,1			7,2			9,2		
Gewindeaußen- durchmesser	d _s	[mm]	7,6			10,5			12,5		
Dicke der Verfüllscheibe	t _v	[mm]	5			5			5		

1) nur für statisch unbestimmte nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen

Prägung:

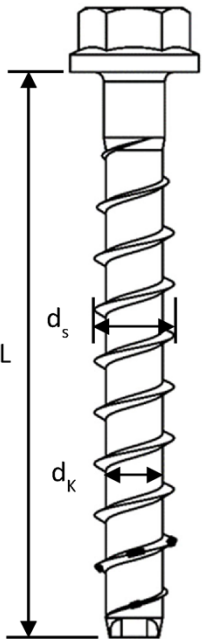
TSM high performance A4

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



TSM high performance HCR Schraubentyp:

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



TILCA Betonschraube TSM high performance

Produktbeschreibung
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

Schraubengröße		6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	h _{nom}	h _{nom1} ¹⁾	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}
	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Statische und quasi-statische Lasten		Alle Größen und alle Einschraubtiefen								
Brandbeanspruchung										
C1 – Seismische Beanspruchung		²⁾	ok	ok	ok	²⁾	ok	ok	²⁾	ok

¹⁾ nur für Verwendung in redundante nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen

²⁾ 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 (Umwebedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen
- Für alle anderen Bedingungen gemäß EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 in Abhängigkeit 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

TILCA Betonschraube TSM high performance

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; Hohlbohrer (Saugbohrer) nur für die Größen 6-10
- 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 hochfestem 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 dem Injektionsmörtel TILCA Tim P-E verfüllt werden
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 6-10
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

TILCA Betonschraube TSM high performance

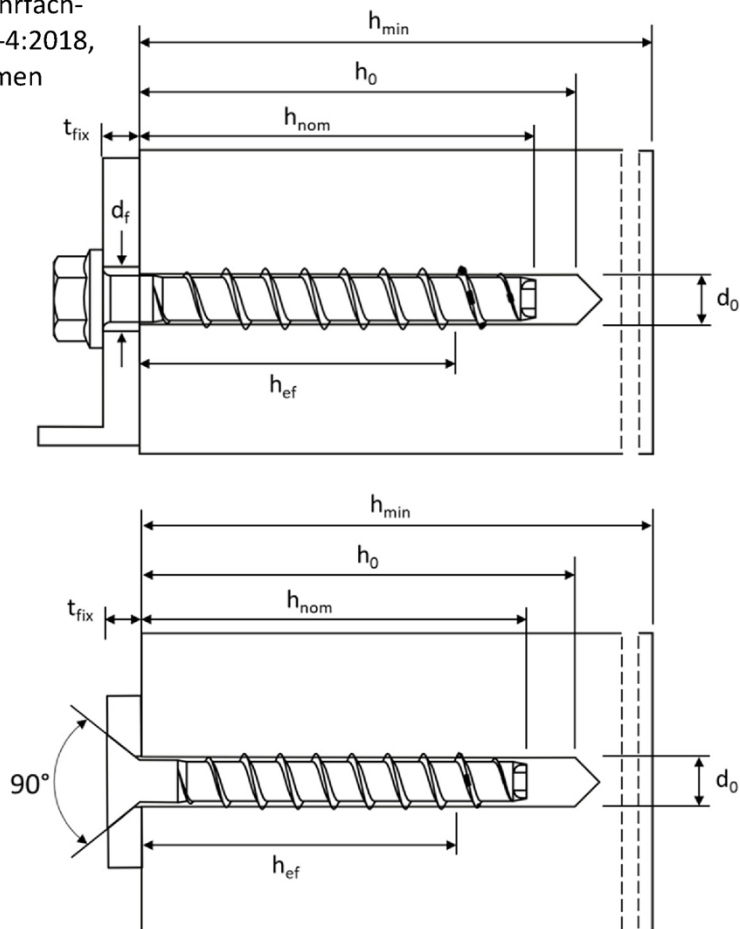
Verwendungszweck
Spezifikation - Fortsetzung

Anhang B2

Tabelle 4: Montageparameter

TSM Betonschraubengröße			6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
		[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d_0	[mm]	6			8			10		
Bohrerschneiden-durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40			8,45			10,45		
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	40	50	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		[-]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe								
			160			300			450		

¹⁾ nur für Verwendung in redundante nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen



TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B3

Tabelle 5: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

TSM Betonschraubengröße			6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	[mm]	$h_{\text{nom1}}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			35	45	55	45	55	65	55	75	85
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	80	80	100	80	100	120	100	130	130
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	35	35	35	35	35	35	40	40	40
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	35	35	35	35	35	35	40	40	40

¹⁾ nur für Verwendung in redundante nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen

TILCA Betonschraube TSM high performance

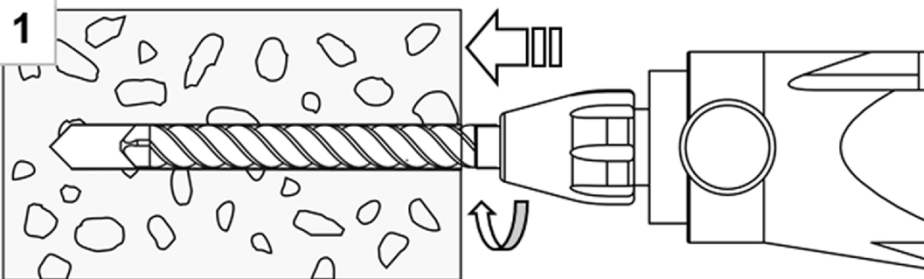
Verwendungszweck

Minimaler Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B4

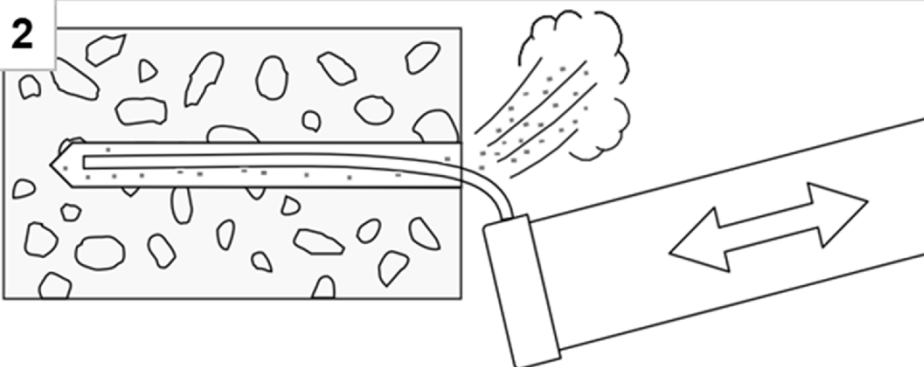
Montageanleitung

1



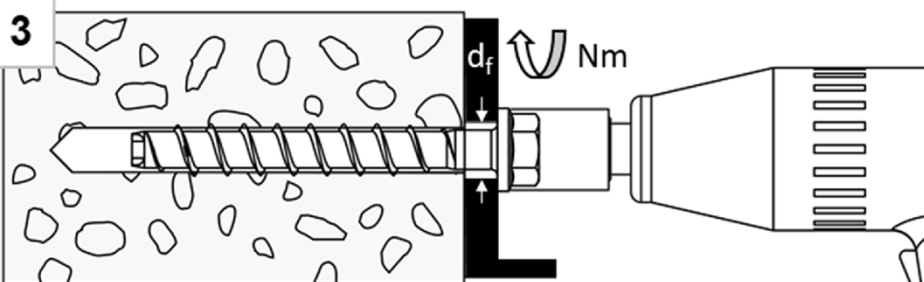
Bohrloch mit
Hammerbohrer oder
Hohlbohrer herstellen

2



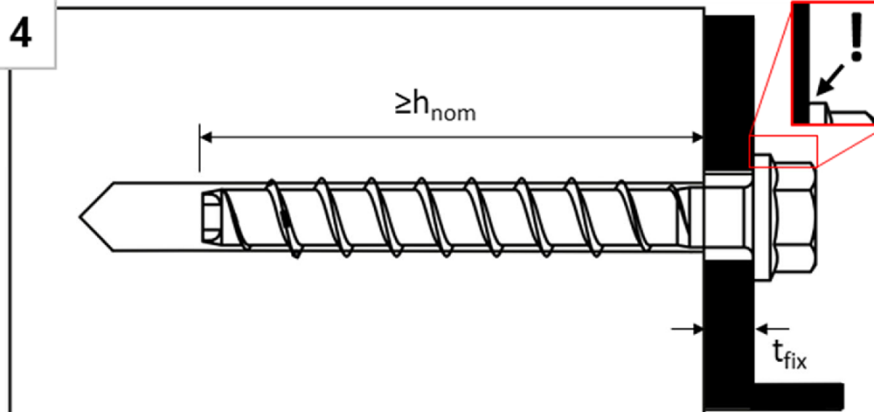
Bohrlochreinigung durch
ausblasen oder
aussaugen

3



Einschrauben mit
Schlagschrauber oder
Ratsche

4



Der Schraubenkopf
muss auf dem Anbauteil
aufliegen und darf nicht
beschädigt sein.

Für Schraubengröße 6 mit $h_{nom} = 35\text{mm}$ ist die Montage nur mit Schlagschrauber zugelassen.

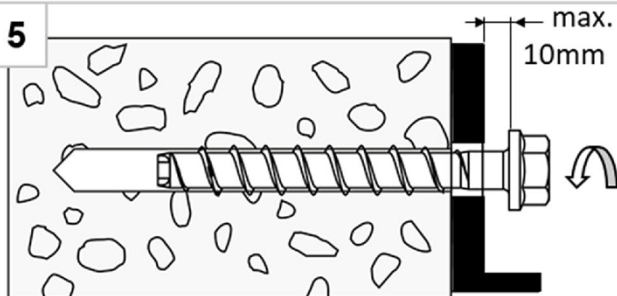
TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung

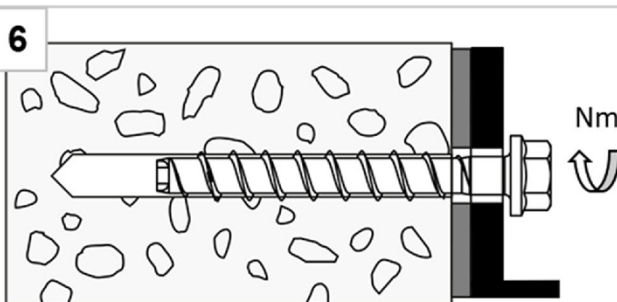
Anhang B5

Montageanleitung – Adjustierung

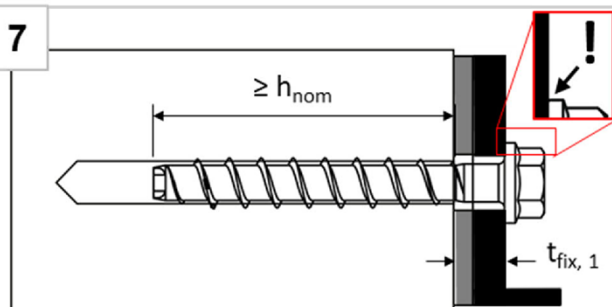
1. Adjustierung



Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.

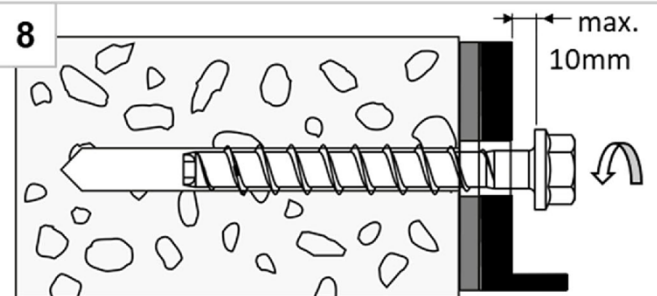


Nach Adjustierung muss die Schraube mit Schlag-schrauber oder Ratsche eingeschraubt werden.

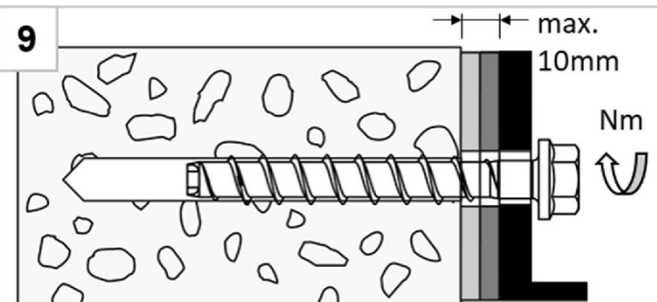


Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.

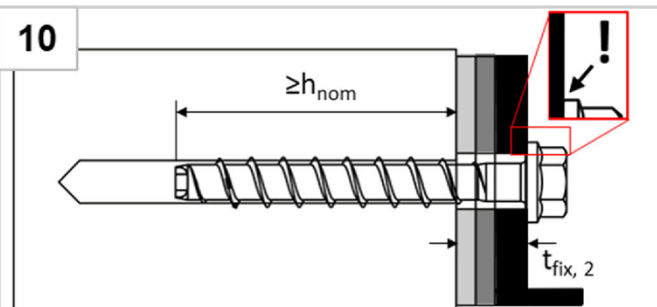
2. Adjustierung



Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.



Nach Adjustierung muss die Schraube mit Schlag-schrauber oder Ratsche eingeschraubt werden



Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.

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.

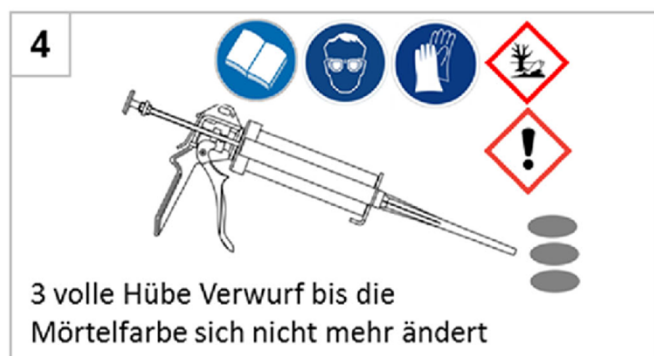
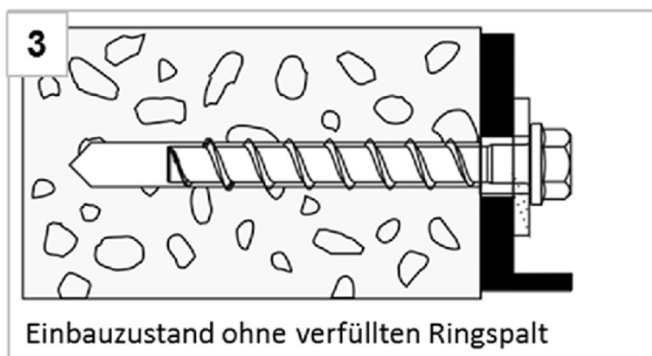
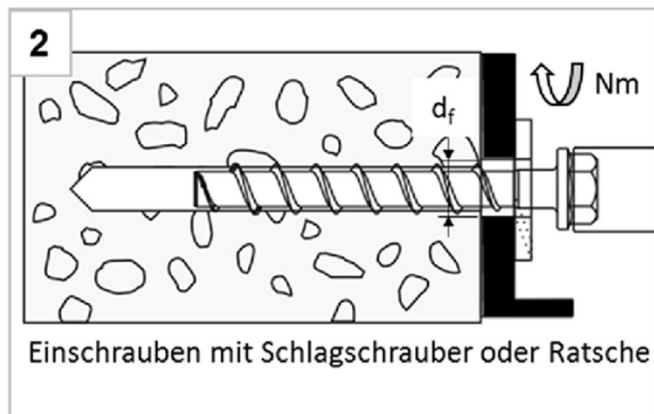
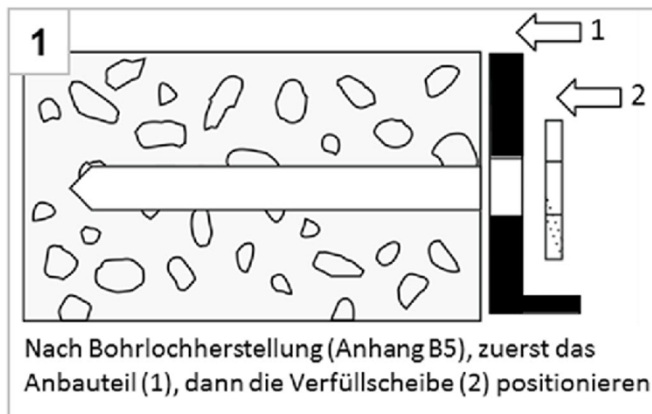
TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

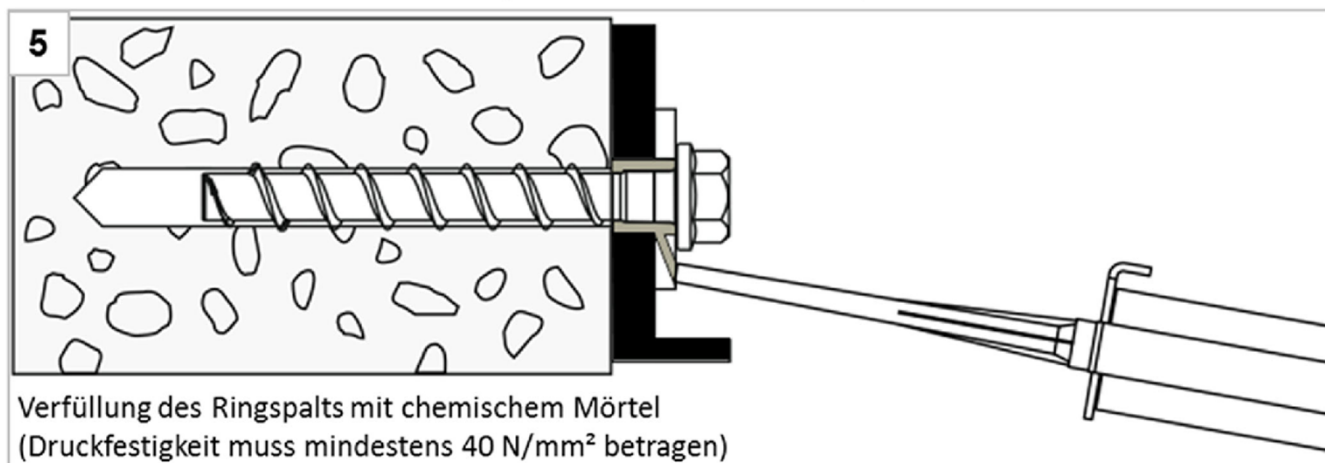
Anhang B6

Montageanleitung – Ringspaltverfüllung

Positionierung der Verfüllscheibe und Anbauteil



Ringspaltverfüllung



Hinweis:

Für seismische Auslegung ist die Anwendung mit Ringspaltverfüllung und ohne Ringspaltverfüllung zugelassen. Leistungsunterschiede können in Anhang C3 entnommen werden.

TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung - Ringspaltverfüllung

Anhang B7

Tabelle 6: Leistung für statische und quasi-statische Belastung

TSM Betonschraubengröße			6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
		[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85	
Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung												
Charakterist. Widerstand	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,0			27,0			45,0			
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5									
Charakterist. Widerstand	$V^0_{Rk,s}$	[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 im ungerissenen Beton												
Charakteristischer Widerstand in C20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	3,5 ¹⁾	4,0	8,5	9,0	12,0	17,0	11,0	19,0	25,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ $= N_{Rk,p} (C20/25) \cdot \psi_c$ mit $\psi_c = \left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^m$	C25/30	m	[-]	0,35	0,50	0,38	0,50		0,30	0,50		
	C30/37			0,35	0,50	0,38	0,50		0,30	0,50		
	C40/50			0,35	0,50	0,38	0,50		0,30	0,50		
	C50/60			0,35	0,50	0,38	0,50		0,30	0,50		
Herausziehen im gerissenen Beton												
Charakteristischer Widerstand in C20/25		$N_{Rk,p}$	[kN]	2,5 ¹⁾	1,5	3,0	3,0	5,5	8,0	6,0	13,0	17,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$ $= N_{Rk,p} (C20/25) \cdot \psi_c$ mit $\psi_c = \left(\frac{f_{ck}}{20}\right)^m$	C25/30	m	[-]	0,41	0,35	0,50				0,39		
	C30/37			0,41	0,35	0,50				0,39		
	C40/50			0,40	0,35	0,50				0,39		
	C50/60			0,41	0,35	0,50				0,39		

¹⁾ nur für Verwendung in redundante nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Leistung für statische und quasi-statische Belastung

Anhang C1

Tabelle 7: Leistung für statische und quasi-statische Belastung Fortsetzung

TSM Betonschraubengröße				6			8			10		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	$h_{nom1}^{1)}$	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	
		[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85	
Betonversagen und Spalten												
Effektive Verankerungstiefe		h_{ef}	[mm]	25	34	42	32	41	49	40	57	65
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 Fall 1	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$3,5^{1)}$	4,0	8,5	9,0	12,0	17,0	11,0	19,0	25,0
	Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	[mm]	120	160	240	200	240	290	230	280	320
	Randabstand	$c_{cr,Sp}$	[mm]	60	80	120	100	120	145	115	140	160
Spalten Fall 2	Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$^{2)}$	2,5	5,5	5,5	8,0	11,0	7,0	15,0	20,0
	Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	[mm]	$^{2)}$	116	168	128	164	196	160	224	260
	Randabstand	$c_{cr,Sp}$	[mm]	$^{2)}$	58	84	64	82	98	80	114	130
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Pryout)												
Faktor für Pryoutversagen		k_8	[-]	1,0	1,6	2,1	2,8	2,5				
Montagebeiwert		γ_{inst}	[-]	1,0								
Betonkantenbruch												
Effektive Länge in Beton		$l_f = h_{nom}$	[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Nomineller Schraubendurchmesser		d_{nom}	[mm]	6			8			10		

¹⁾ nur für Verwendung in redundante nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen

²⁾ keine Leistung bewertet

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Leistung für statische und quasi-statische Belastung Fortsetzung

Anhang C2

Tabelle 8: Leistung für seismische Leistungskategorie C1 (nur Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK und Typ KM¹⁾)

TSM Betonschraubengröße			6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom3}
	[mm]		45	55	45	65	55	85
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK und Typ KM¹⁾)								
Charakteristischer Widerstand	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	14,0		27,0		45,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}$	[-]	1,5					
Charakteristischer Widerstand Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	3,5	4,0	8,0	10,0	14,0	16,0
Charakteristischer Widerstand Typ SK	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	2,5	2)	4,5	7,0	14,0	10,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}$	[-]	1,25					
Ohne verfülen Ringspalt ³⁾	α_{gap}	[-]	0,5					
Mit verfülen Ringspalt ⁴⁾	α_{gap}	[-]	1,0					
Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK und Typ KM¹⁾)								
Charakteristischer Widerstand in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	1,5	3,0	3,0	8,5	6,0	17,0
Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK und Typ KM¹⁾)								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	34	42	32	49	40	65
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 x h_{ef}					
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	3 x h_{ef}					
Montagebeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0					
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ LK/GLK)								
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,6		2,1	2,8	2,5	
Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ LK/GLK)								
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{nom}$	[mm]	45	55	45	65	55	85
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6		8		10	

¹⁾ Nur für Zugbeanspruchung

²⁾ keine Leistung bewertet

³⁾ ohne Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B5

⁴⁾ mit Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Seismische Leistungskategorie C1

Anhang C3

Tabelle 9: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Betonschraubengröße				6			8			10			
Nominelle Einschraubtiefe				h_{nom}	1 ¹⁾	2	3	1	2	3	1	2	3
				[mm]	35	45	55	45	55	65	55	75	85
Stahlversagen für Zug- und Querlast													
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9			2,4			4,4			
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8			1,7			3,3			
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6			1,1			2,3			
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4			0,7			1,7			
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	0,9			2,4			4,4			
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8			1,7			3,3			
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6			1,1			2,3			
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,4			0,7			1,7			
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,7			2,4			5,9			
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,6			1,8			4,5			
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,5			1,2			3,0			
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,3			0,9			2,3			
Herausziehen													
Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,6	0,4	0,8	0,8	1,4	2,0	1,5	3,3	4,3	
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	0,5	0,3	0,6	0,6	1,1	1,6	1,2	2,6	3,4	
Betonversagen													
Charakteristischer Widerstand	R30-90	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,5	1,2	2,0	1,0	1,9	2,9	1,7	4,2	5,9	
	R120	$N^0_{Rk,c,fi}$	[kN]	0,4	0,9	1,6	0,8	1,5	2,3	1,4	3,4	4,7	
Randabstand													
R30 - R120		$C_{cr,fi}$	[mm]	$2 \times h_{ef}$									
Mehrseitiger Beanspruchung beträgt der Randabstand $\geq 300\text{mm}$													
Achsabstand													
R30 bis R120		$S_{cr,fi}$	[mm]	$4 \times h_{ef}$									
Im nassen Beton ist die Verankerungstiefe im Vergleich mit dem angegebenen Wert um mindestens 30 mm zu erhöhen.													
¹⁾ nur für Verwendung in redundante nichttragende Systeme (Mehrfachbefestigung) nach EN 1992-4:2018, nur in trockenen Innenräumen													
TILCA Betonschraube TSM high performance										Anhang C4			
Leistungsmerkmale Leistung unter Brandbeanspruchung													

Tabelle 10: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

TSM Betonschraubengröße				6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe			h_{nom}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			[mm]	45	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	0,72	1,45	1,63	2,74	4,06	3,04	6,22	8,46
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,19	0,27	0,27	0,53	0,45	0,26	0,58	0,61
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,55	0,84	0,49	0,66	0,61	0,69	0,92	1,1
Ungerissener Beton	Zuglast	N	[kN]	2,11	4,07	4,24	5,97	8,03	5,42	9,17	12,28
	Verschiebung	δ_{N0}	[mm]	0,42	0,43	0,33	0,49	0,58	0,84	0,62	0,79
		$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,42	0,43	0,58			0,79		

Tabelle 11: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Querbelastung

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

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C5