

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-25/0819
vom 27. 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

Mechanische Dübel zur Verwendung im Beton

EFCO Befestigungstechnik AG

Grabenstraße 1

8606 NÄNIKON

SCHWEIZ

Werk 3, Deutschland

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

Die TILCA Betonschraube TSM high performance ist ein Dübel in den Größen 6, 8, 10, 12 und 14 mm aus galvanisch verzinktem oder zinklamellenbeschichtetem 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 C7
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C3 bis C5 und 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 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 27. Oktober 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

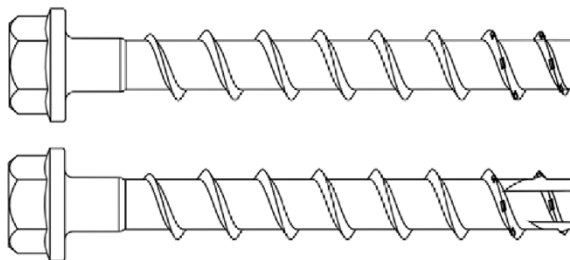
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Tempel

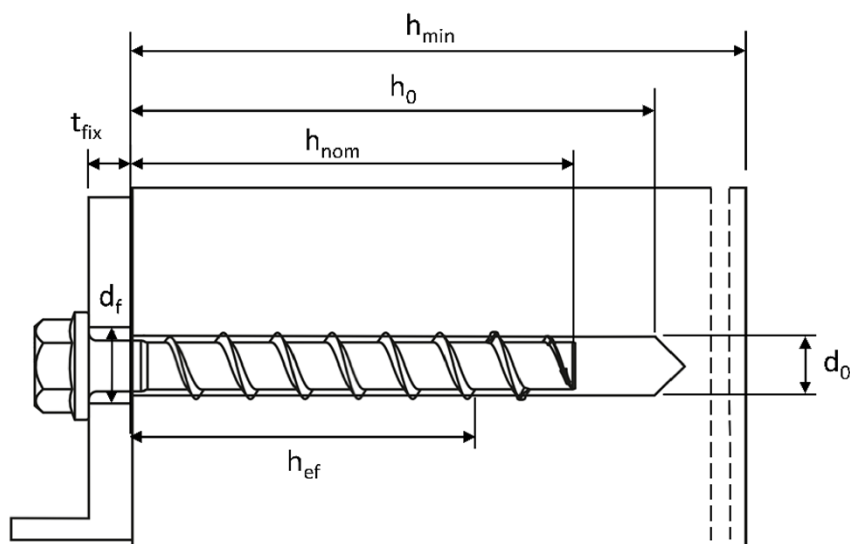
Produkt und Einbauzustand

TILCA Betonschraube TSM high performance

- Kohlenstoffstahl galvanisch verzinkt
- Kohlenstoffstahl zinklamellenbeschichtet

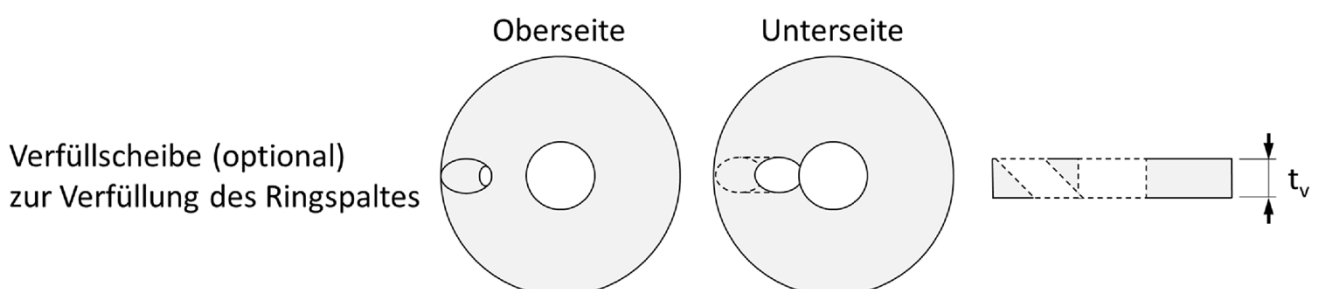


z.B. TILCA Betonschraube zinklamellenbeschichtet, Ausführung mit Sechskantkopf und Anbauteil



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



TILCA Betonschrauben TSM high performance

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

Anhang A1

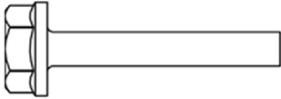
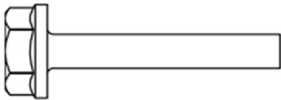
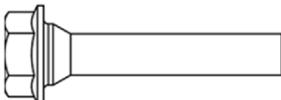
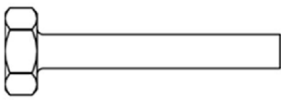
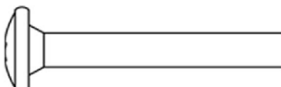
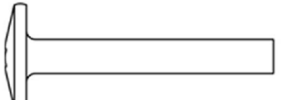
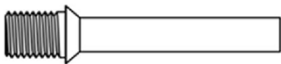
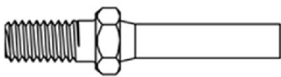
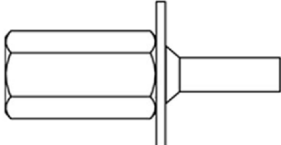
		Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. TSM 8x105 M10 SW5; Typ ST
		Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 8x105 M10 SW7; Typ ST
		Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. TSM 8x80 SW13 VZ 40; Typ S
		Ausführung mit Sechskantkopf, 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 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	- 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 TILCA KORR ($\geq 20\mu\text{m}$)		
Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung
		Streckgrenze f_{yk} [N/mm ²]	Zugfestigkeit f_{uk} [N/mm ²]	A_5 [%]
Alle Ausführungen	TSM high performance	560	700	≤ 8

Tabelle 2: Abmessungen

Schraubengröße			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
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:

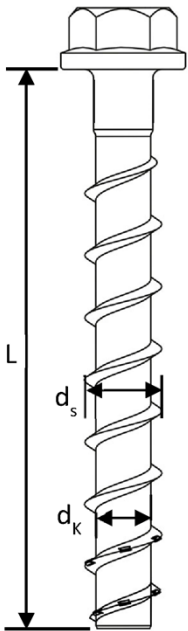
TSM high performance

Schraubentyp: TSM
Schraubendurchmesser: 10
Schraubenlänge: 100



TSM high performance BC ST

Schraubentyp: TSM BC ST
Schraubendurchmesser: 14
Schraubenlänge: 130



TILCA Betonschraube TSM high performance

Produktbeschreibung
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle 3: Beanspruchung der Verankerung

Schraubengröße		6		8			10			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom3}	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															
C1 – Seismische Beanspruchung		ok	ok	1)		ok	1)	ok	1)	ok	1)	ok	1)	ok	
C2 – Seismische Beanspruchung		1)													1)

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

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.
- 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 aufgetragenen 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 TILCA TIM P-E verfüllt werden.
- Adjustierung nach Anhang B6: für Größen 6-14, alle Verankerungstiefen, nicht für seismische Anwendungen.
- Bohrlochreinigung ist nicht notwendig, wenn ein Hohlbohrer (Saugbohrer) verwendet wird.

TILCA Betonschraube TSM high performance

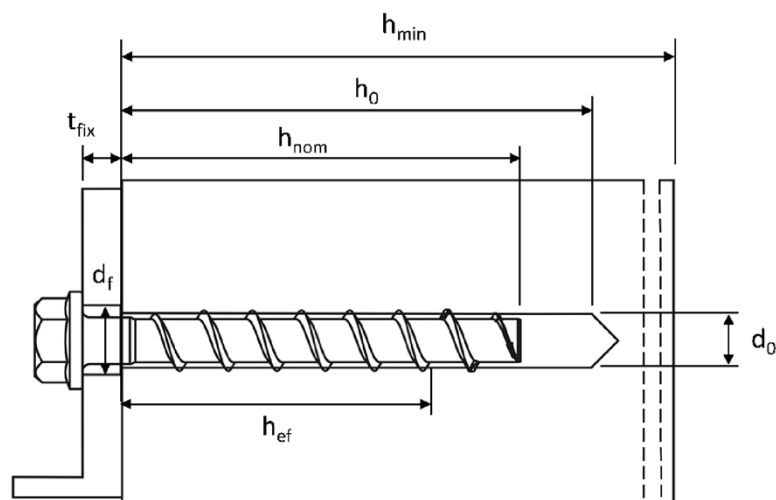
Verwendungszweck
Spezifikation - Fortsetzung

Anhang B2

Tabelle 4: Montageparameter

TSM Betonschraubengröße			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	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			10		
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	6,40		8,45			10,45		
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 Betonschraubengröße			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			14		
Bohrerschneidendurchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	12,50			14,50		
Bohrlochtiefe	h ₀ ≥	[mm]	75	95	110	85	110	125
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	d _f ≤	[mm]	16			18		
Installationsmoment für Version Anschlussgewinde	T _{inst}	[Nm]	60			80		
Tangentialschlagschrauber		[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe					
			650			650		



TILCA Betonschraube TSM high performance

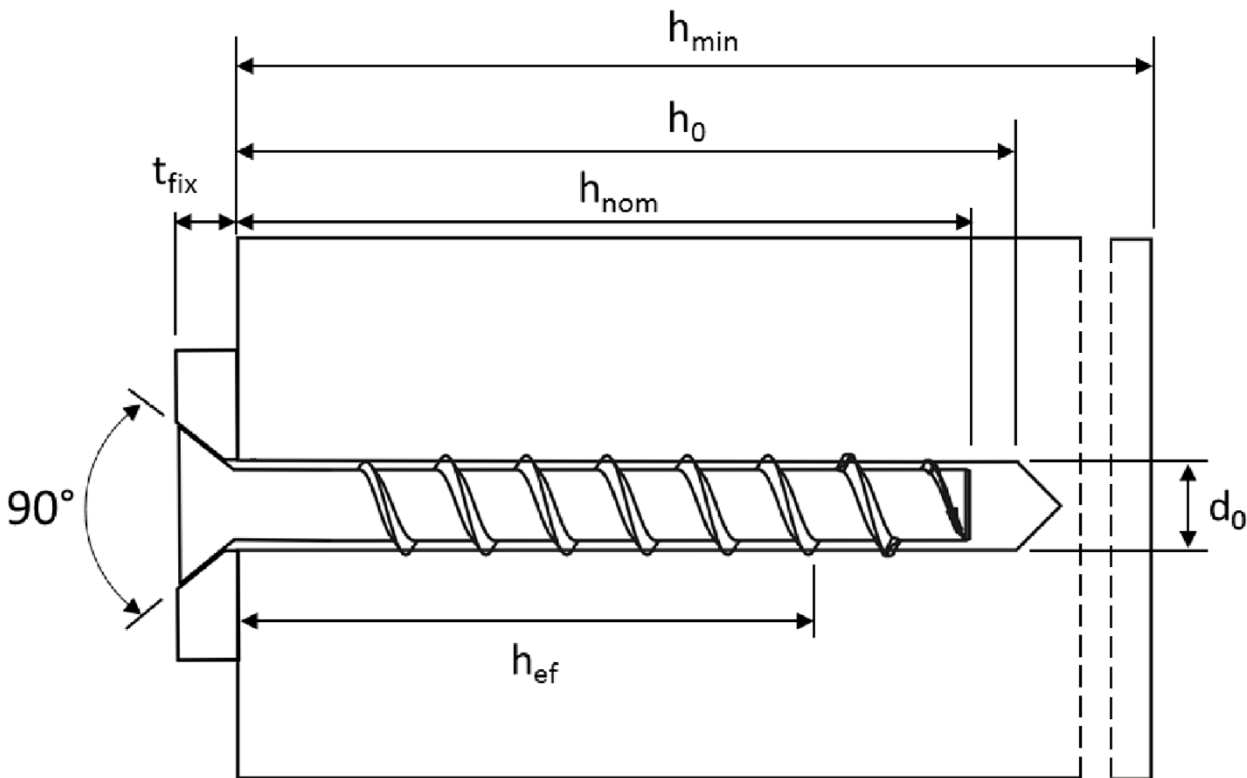
Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B3

Tabelle 5: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

TSM Betonschraubengröße			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	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}	[mm]	100		100		120	100	130	
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	40		40	50		50		
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	40		40	50		50		

TSM Betonschraubengröße			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}	[mm]	120	130	150	130	150	170
Minimaler Randabstand	c _{min}	[mm]	50		70	50	70	
Minimaler Achsabstand	s _{min}	[mm]	50		70	50	70	



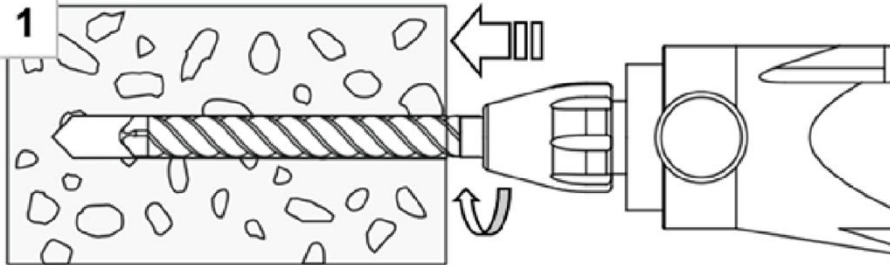
TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Minimaler Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Anhang B4

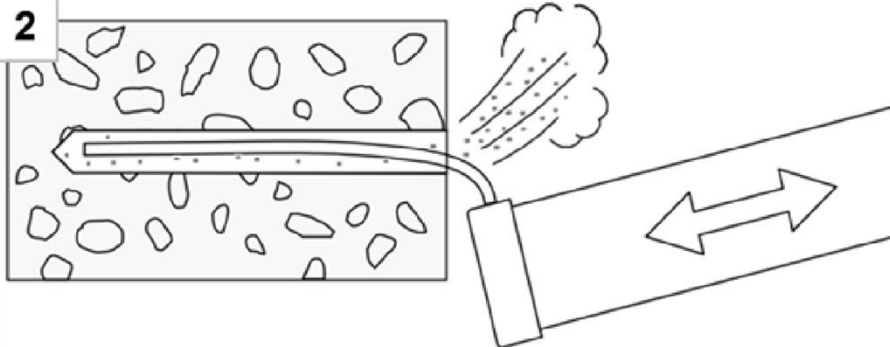
Montageanleitung

1



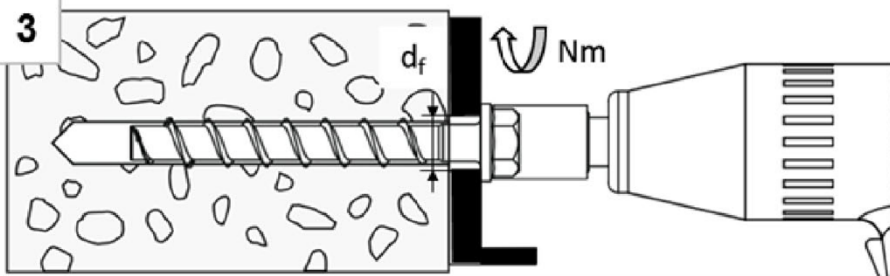
Bohrloch mit
Hammerbohrer oder
Hohlbohrer herstellen

2



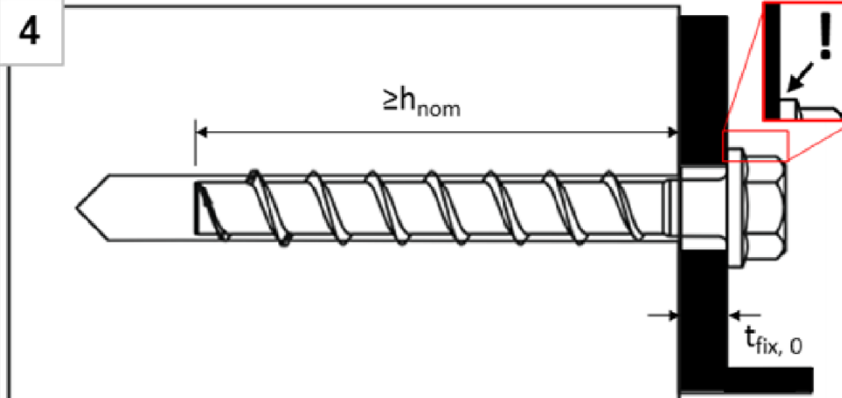
Bohrlochreinigung durch
ausblasen oder
aussaugen

3



Einschrauben mit
Schlagschrauber oder
Ratsche

4



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

Hinweis:

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

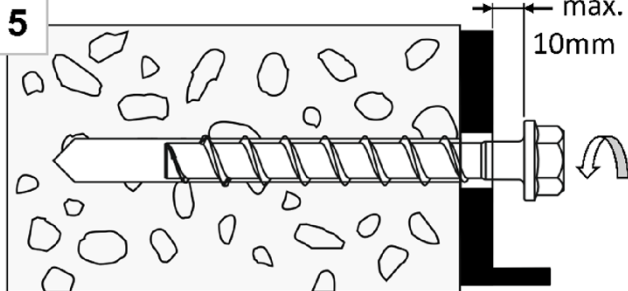
TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung

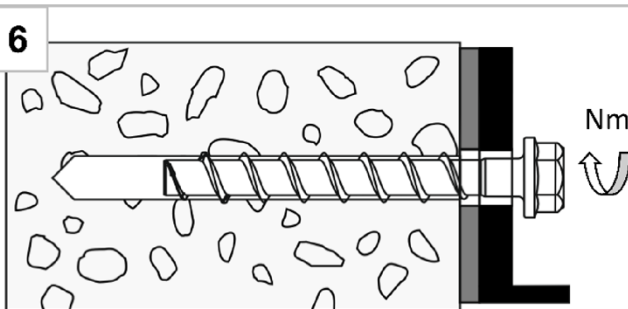
Anhang B5

Montageanleitung – Adjustierung

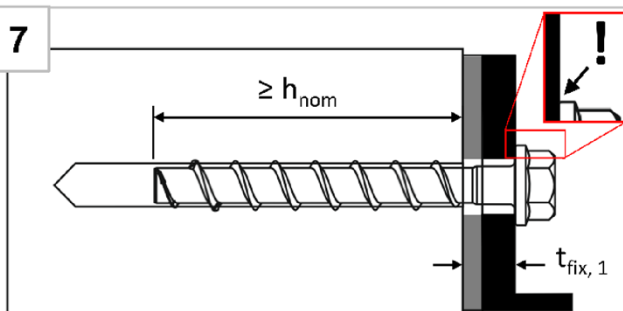
1. Adjustierung



Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.

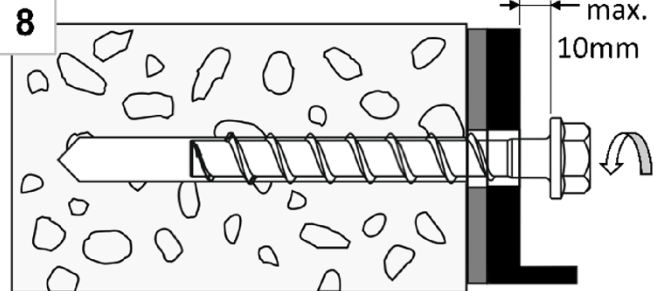


Nach Adjustierung muss die Schraube mit Schlag-schrauber oder Ratsche eingeschraubt werden.

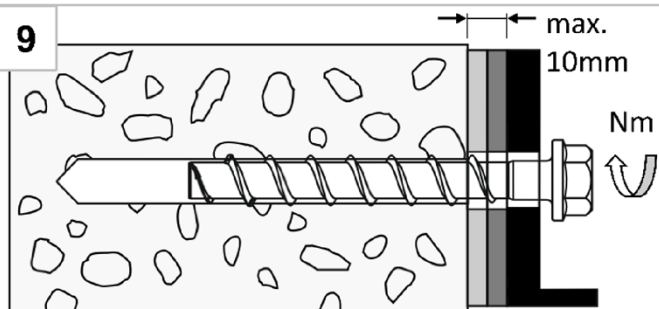


Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.

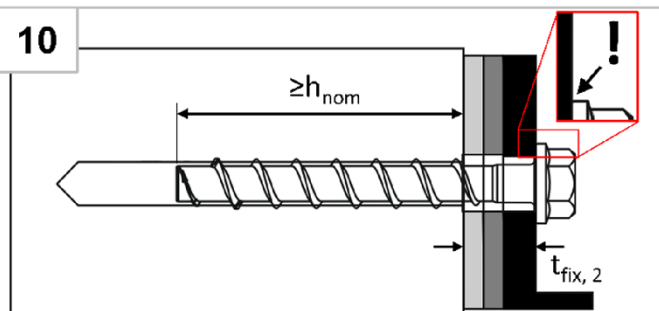
2. Adjustierung



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.

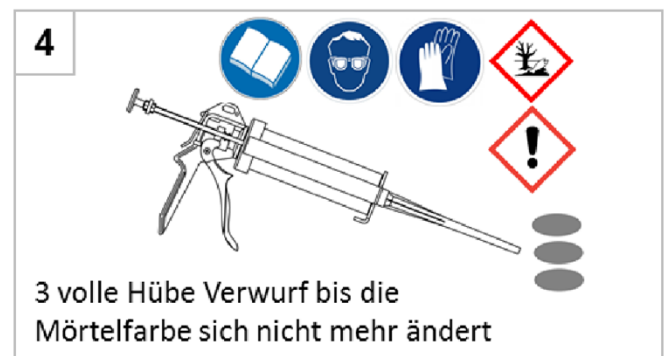
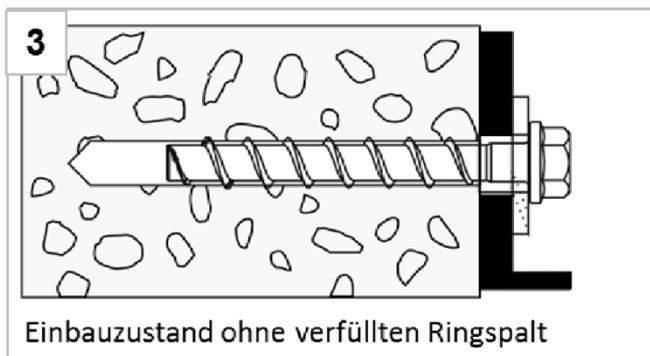
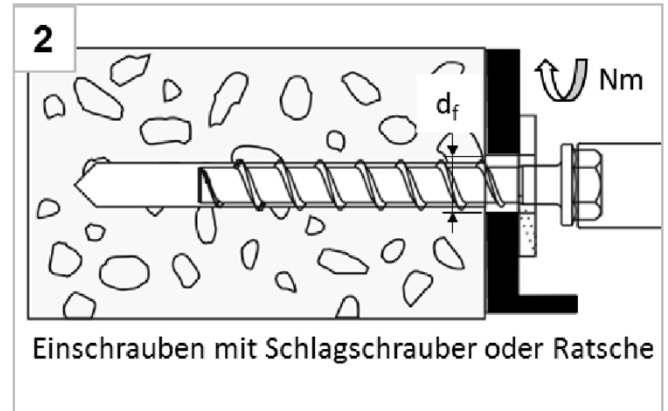
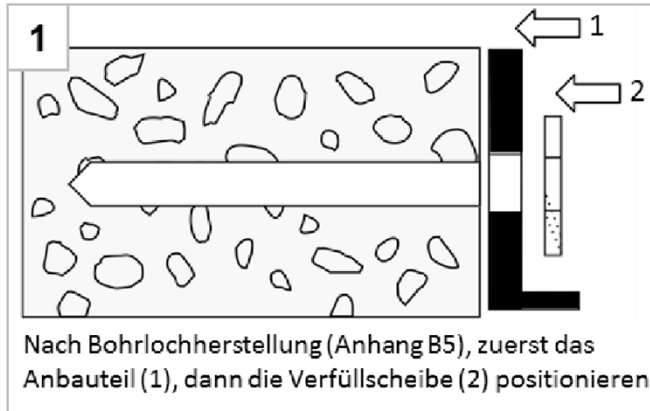
TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

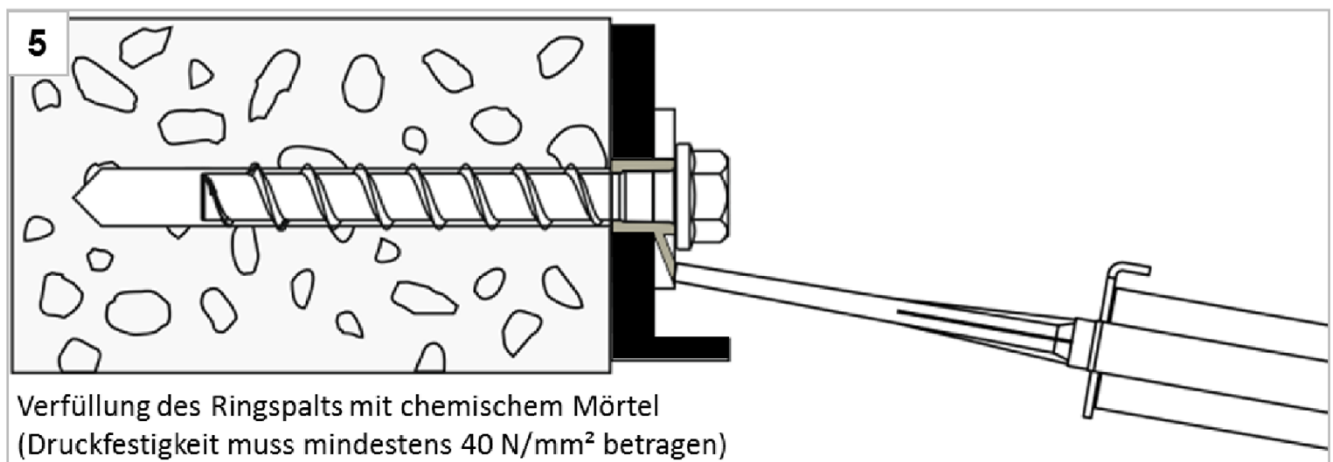
Anhang B6

Montageanleitung – Ringspaltverfüllung

Positionierung der Verfüllscheibe und Anbauteil



Ringspaltverfüllung



Hinweis:

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

TILCA Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung - Ringspaltverfüllung

Anhang B7

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

TSM Betonschraubengröße			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											
Charakt. Widerstand in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	$\geq N^0_{Rk,c} \text{ } ^1)$	
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	26,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p}(C20/25) \cdot \psi_c$	C25/30	ψ_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]	$3 \times h_{ef}$							
	Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	$1,5 \times h_{ef}$							
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	γ_{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			

¹⁾ $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018

TILCA Betonschraube TSM high performance

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 Betonschraubengröße			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									
Charakt. Widerstand in C20/25	gerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	12,0	$\geq N^0_{Rk,c}$ ¹⁾				
	ungerissen	$N_{Rk,p}$	[kN]	16,0					
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p} = N_{Rk,p(C20/25)} \cdot \psi_c$	C25/30	ψ_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		γ_{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		

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

TILCA Betonschraube TSM high performance

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 T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK und Typ KM¹⁾)

TSM Betonschraubengröße		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

Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK, Typ KM¹⁾)

Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N _{Rk,s,C1}	[kN]	14,0		27,0	45,0		67,0	94,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{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	γ _{Ms,V}	[-]	1,25						
Mit verfüllten Ringspalt ²⁾	α _{gap}	[-]	1,0						
Ohne verfüllten Ringspalt ³⁾	α _{gap}	[-]	0,5						

Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK, Typ KM¹⁾)

Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton C20/25	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	2,0	4,0	12,0	9,0	$\geq N_{Rk,c}^{0,4)}$			
--	---------------	------	-----	-----	------	-----	------------------------	--	--	--

Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ T25/GW¹⁾, Typ LK/GLK und Typ KM¹⁾)

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	γ_{inst}	[-]	1,0						

Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ LK/GLK)

Faktor für Pryoutversagen	k_g	[-]	1,0				2,0			
---------------------------	-------	-----	-----	--	--	--	-----	--	--	--

Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ LK/GLK)

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

¹⁾ Nur für Zugbeanspruchung

²⁾ Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B7, Bild 5

³⁾ ohne Ringspaltverfüllung gemäß Anhang B5

⁴⁾ $N_{Rk,c}^0$ entsprechend EN 1992-4:2018

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Seismische Leistungskategorie C1

Anhang C3

Tabelle 9: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 – Werte mit verfülltem Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5 (nur Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK)

TSM Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ LK/GLK)						
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	α_{gap}	[-]	1,0			
Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ LK/GLK)						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ LK/GLK)						
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	γ_{inst}	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ LK/GLK)						
Faktor für Pryoutversagen	k_8	[-]	1,0	2,0		
Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ ST und Typ LK/GLK)						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Seismische Leistungskategorie C2 – Werte mit verfüllten Ringspalt

Anhang C4

Tabelle 10: Leistung für seismische Leistungskategorie C2 – Werte ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B5 (Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK und Typ SK)

TSM Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK)						
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	α_{gap}	[-]	0,5			
Herausziehen (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK)						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	7,1	10,5
Stahlversagen für Zug- und Querlast (Ausführung Typ SK)						
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	α_{gap}	[-]	0,5			
Herausziehen (Ausführung Typ SK)						
Char. Widerstand bei Zuglast in gerissenem Beton	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,4	5,4	keine Leistung bewertet	
Betonversagen (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ LK/GLK)						
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	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	[-]	1,0	2,0		
Betonkantenbruch (Ausführung Typ S, Typ SK, Typ ST und Typ LK/GLK)						
Effektive Länge im Beton	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Nomineller Schraubendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Seismische Leistungskategorie C2 – Werte ohne verfüllten Ringspalt

Anhang C5

Tabelle 11: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Betonschraubengröße				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																	
Charakteris- tischer 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																	
Charakteris- tischer 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																	
Charakteris- tischer 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]	$2 \times h_{ef}$													
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.																	

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Leistung unter Brandbeanspruchung

Anhang C6

Tabelle 12: Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

TSM Betonschraubengröße				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	δ_{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	δ_{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 Betonschraubengröße				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	δ_{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	δ_{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 Betonschraubengröße				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	δ_{V0}	[mm]	1,55		2,7			2,7		
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,1		4,1			4,3		

TSM Betonschraubengröße				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	δ_{V0}	[mm]	4,0			3,1		
		$\delta_{V\infty}$	[mm]	6,0			4,7		

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Verschiebungen unter statischer und quasi-statischer Belastung

Anhang C7

Tabelle 14: Seismische Leistungskategorie C2 ¹⁾ – Verschiebungen mit verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B7, Bild 5 (Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK)

TSM Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom3}			
	[mm]		65	85	100	115
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK)						
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
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK mit Durchgangsloch)						
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 15: Seismische Leistungskategorie C2 – Verschiebungen ohne verfüllten Ringspalt gemäß Anhang B5 (Typ S, Typ SK, Typ ST, Typ LK/GLK)

TSM Betonschraubengröße			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom3}				
	[mm]	65	85	100	115	
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK)						
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
Verschiebungen unter Zugbelastung (Ausführung Typ SK)						
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		
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Typ S, Typ ST, Typ LK/GLK mit Durchgangsloch)						
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
Verschiebungen unter Querbelastung (Ausführung Typ SK mit Durchgangsloch)						
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		

TILCA Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Verschiebungen unter seismischer Beanspruchung

Anhang C8