

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamnt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-15/0514
vom 21. Dezember 2015

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 gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

TSM high performance, TSM high performance A4, TSM high performance HCR

Betonschraube in den Größen 6, 8, 10, 12 und 14 mm zur Verankerung im Beton

TOGE Dübel GmbH & Co. KG
Illesheimer Straße 10
90431 Nürnberg
DEUTSCHLAND

TOGE Dübel GmbH & Co. KG

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

Leitlinie für die europäisch technische Zulassung für "Metalldübel zur Verankerung im Beton" ETAG 001 Teil 3: "Hinterschnittdübel", April 2013, verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, und Europäisches Bewertungsdokument (EAD) 330011-00-0601, ausgestellt.

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 TOGE Betonschraube TSM high performance ist ein Dübel in den Größen 6, 8, 10, 12 und 14 aus galvanisch verzinktem oder aus nichtrostendem 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.

Produkt und Produktbeschreibung sind 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 für statische und quasi-statische Beanspruchungen	Siehe Anhang C 1 und C 2
Charakteristische Widerstände für die seismische Kategorie C1	Siehe Anhang C 4
Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung	Siehe Anhang C 3

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Der Dübel erfüllt die Anforderungen der Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C 5

3.3 Sicherheit bei der Nutzung (BWR 4)

Die wesentlichen Merkmale bezüglich Sicherheit bei der Nutzung sind unter der Grundanforderung Mechanische Festigkeit und Standsicherheit erfasst.

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

Gemäß der Leitlinie für die europäische technische Zulassung ETAG 001, April 2013 verwendet als Europäisches Bewertungsdokument (EAD) gemäß Artikel 66 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, und Europäisches Bewertungsdokument EAD 330011-00-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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

Ausgestellt in Berlin am 21. Dezember 2015 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Andreas Kummerow
i. V. Abteilungsleiter

Beglaubigt

Produkt und Einbauzustand

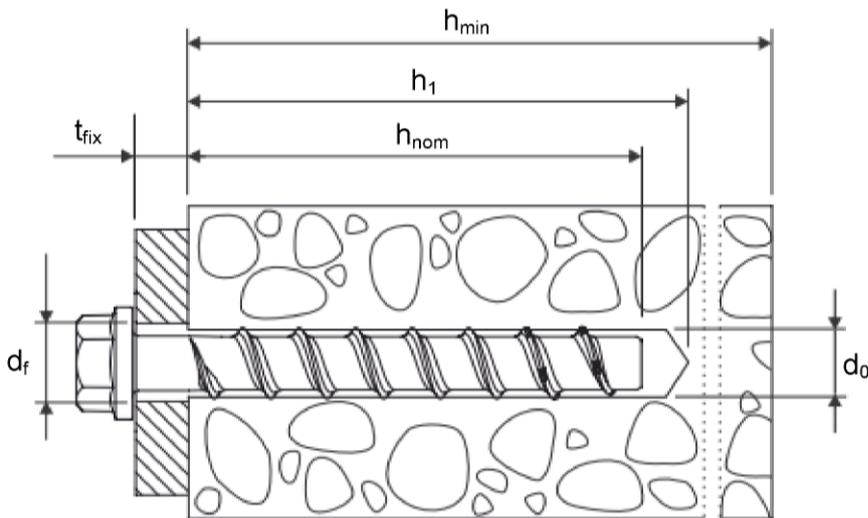
TOGE Betonschraube TSM high performance



Kohlenstoffstahl "verzinkt"



Nichtrostender Stahl A4 und HCR



- | | | |
|-----------|---|---|
| d_0 | = | nomineller Bohrlochdurchmesser |
| h_{nom} | = | nominelle Verankerungstiefe |
| h_1 | = | Bohrlochtiefe |
| h_{min} | = | Mindestbauteildicke |
| t_{fix} | = | Höhe des Anbauteils |
| d_f | = | Durchmesser Durchgangsloch im Anbauteil |

TOGE Betonschraube TSM high performance

Produktbeschreibung

Produkt und Einbauzustand

Anhang A 1

Tabelle A1: Werkstoffe und Ausführungen

Teil	Bezeichnung	Werkstoff		
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11	Beton- schrauben	TSM high performance	Stahl EN 10263-4 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042 oder zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683 ($\geq 5\mu\text{m}$)	
TSM high performance A4		1.4401, 1.4404, 1.4571, 1.4578		
TSM high performance HCR		1.4529		
				TSM high performance TSM high performance A4 TSM high performance HCR
nominelle charakteristische Streckgrenze		f_{yk}	[N/mm ²]	560
nominelle charakteristische Zugfestigkeit		f_{uk}	[N/mm ²]	700
			1)	Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Innensechskant z.B. TSM 8x105 M10 SW5
			2)	Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 8x105 M10 SW7
			3)	Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX z.B. TSM 8x80 SW13 VZ 40
			4)	Ausführung mit Sechskantkopf und angepresster Unterlegscheibe z.B. TSM 8x80 SW13
			5)	Ausführung mit Sechskantkopf z.B. TSM 8x80 SW13 OS
		6)	Ausführung mit Senkkopf und TORX z.B. TSM 8x80 C VZ 40	
		7)	Ausführung mit Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 P VZ 40	
		8)	Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 LP VZ 40	
		9)	Ausführung mit Senkkopf und Anschlussgewinde z.B. TSM 6x55 AG M8	
		10)	Ausführung mit Sechskantantrieb und metrischem Anschlussgewinde z.B. TSM 6x55 M8 SW10	
		11)	Ausführung mit Innengewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 6x55 IM M8/10	

TOGE Betonschraube TSM high performance

Produktbeschreibung

Werkstoffe und Ausführungen

Anhang A 2

Tabelle A2: Abmessungen und Prägunen

Schraubengröße TSM high performance			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			40	55	45	55	65	55	75	85
Schraubenlänge	$L \leq$	[mm]	500							
Kerndurchmesser	d_k	[mm]	5,1		7,1			9,1		
Gewindedurchmesser	d_s	[mm]	7,5		10,6			12,6		
Schraubengröße TSM high performance			12			14				
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
			65	85	100	75	100	115		
Schraubenlänge	$L \leq$	[mm]	500							
Kerndurchmesser	d_k	[mm]	11,1			13,1				
Gewindedurchmesser	d_s	[mm]	14,6			16,6				



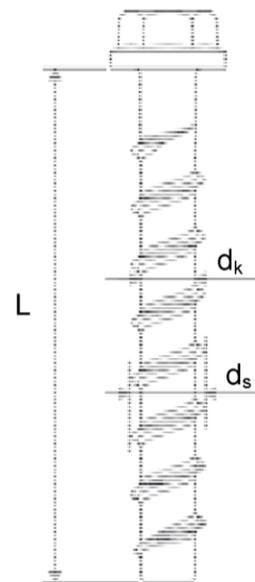
Prägung:
TSM high performance
Schraubentyp: TSM
Schraubendurchmesser: 10
Schraubenlänge: 100



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



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



TOGE Betonschraube TSM high performance

Produktbeschreibung

Abmessungen und Werkstoffe

Anhang A 3

Angaben zum Verwendungszweck

Beanspruchung der Verankerung:

- statische und quasi-statische Beanspruchung,
- Verwendung für die Verankerungen, an die Anforderungen an die Feuerwiderstandsdauer gestellt werden,
- Verwendung für die Verankerungen mit seismischer Beanspruchung der Kategorie C1, Größen 8-10 für die maximale Verankerungstiefe h_{nom3} .

Verankerungsgrund:

- bewehrter und unbewehrter Normalbeton entsprechend EN 206-1:2000-12,
- Festigkeitsklasse C20/25 bis C50/60 entsprechend EN 206-1:2000-12,
- gerissener und ungerissener Beton

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen,
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn keine besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: Schrauben aus nichtrostendem Stahl mit der Prägung A4,
- Bauteile im Freien (einschließlich Industrielatmosphäre und Meeresnähe) und in Feuchträumen, wenn besonders aggressiven Bedingungen vorliegen: Schrauben aus nichtrostendem Stahl mit der Prägung HCR.

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs,
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen (z.B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern, usw.),
- Die Bemessung der Verankerungen unter statischen und quasi-statischen Lasten erfolgt für das Bemessungsverfahren A nach:
 - ETAG 001, Anhang C, Ausgabe August 2010 oder
 - CEN/TS 1992-4:2009.
- Die Bemessung der Verankerungen unter seismischer Beanspruchung erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 045, Ausgabe Februar 2013.
 - Die Verankerungen sind außerhalb kritischer Bereiche (z.B. plastische Gelenke) der Betonkonstruktion anzuordnen.
 - Eine Abstandsmontage oder die Montage auf Mörtelschicht ist für seismische Einwirkungen nicht erlaubt.
- Die Bemessung der Verankerungen bei Brandbeanspruchung erfolgt nach:
 - EOTA Technical Report TR 020, Ausgabe Mai 2004 oder
 - CEN/TS 1992-4:2009, Anhang D (es ist sicherzustellen, dass keine lokalen Abplatzungen der Betonoberfläche auftreten).
- Im Allgemeinen sind die Bedingungen nach ETAG 001, Anhang C, Abschnitt 4.2.2.1 a) und Abschnitt 4.2.2.2 b) nicht eingehalten, weil das Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil nach Anhang B2, Tabelle B1 größer ist als die in ETAG 001, Anhang C, Tabelle 4.1 angegebenen Werte für die entsprechenden Dübeldurchmesser.

Einbau:

- in hammergebohrte Löcher.
- der Verankerung durch entsprechend geschultes Personal und unter Aufsicht des Bauleiters.
- Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder geringem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfesten 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 liegt am Anbauteil an und ist nicht beschädigt.
- Das Bohrloch darf mit Injektionsmörtel Chemofast CF-T 300 V gefüllt werden.
- Adjustierung nach Anhang B4: für Größen 8-14, alle Verankerungstiefen.

TOGE Betonschraube TSM high performance

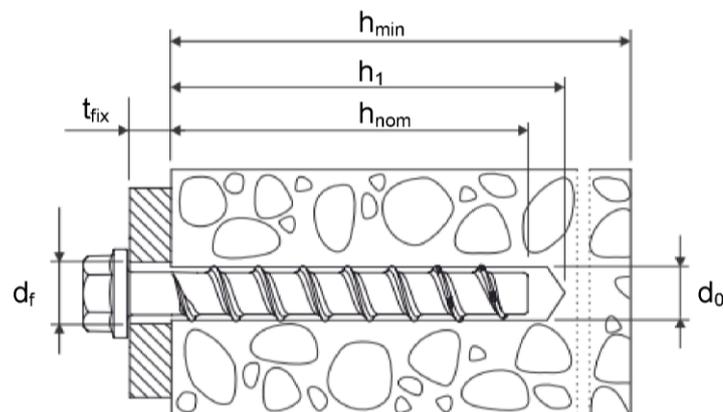
Verwendungszweck

Spezifikation

Anhang B 1

Tabelle B1: Montageparameter

Schraubengröße TSM high performance			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			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	$h_1 \geq$	[mm]	45	60	55	65	75	65	85	95
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	8		12			14		
Installationsmoment	T_{inst}	[Nm]	10		20			40		
Schraubengröße TSM high performance			12			14				
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
			65	85	100	75	100	115		
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d_0	[mm]	12			14				
Bohrerschneidendurchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	12,50			14,50				
Bohrlochtiefe	$h_1 \geq$	[mm]	75	95	110	85	110	125		
Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	16			18				
Installationsmoment	T_{inst}	[Nm]	60			80				



TOGE Betonschraube TSM high performance

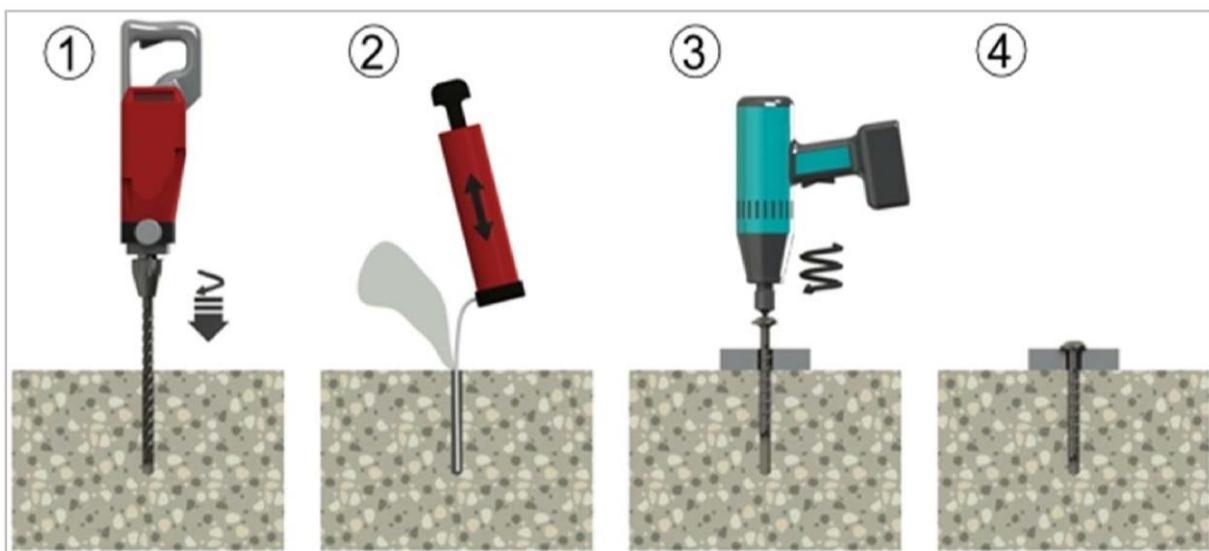
Verwendungszweck
Montageparameter

Anhang B 2

Tabelle B2: Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände

Schraubengröße TSM high performance			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			40	55	45	55	65	55	75	85
Mindestbauteildicke	h_{min}	[mm]	100		100		120	100	130	130
Minimaler Randabstand	c_{min}	[mm]	40		40	50		50		
Minimaler Achsabstand	s_{min}	[mm]	40		40	50		50		
Schraubengröße TSM high performance			12			14				
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
			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		

Montageanleitung



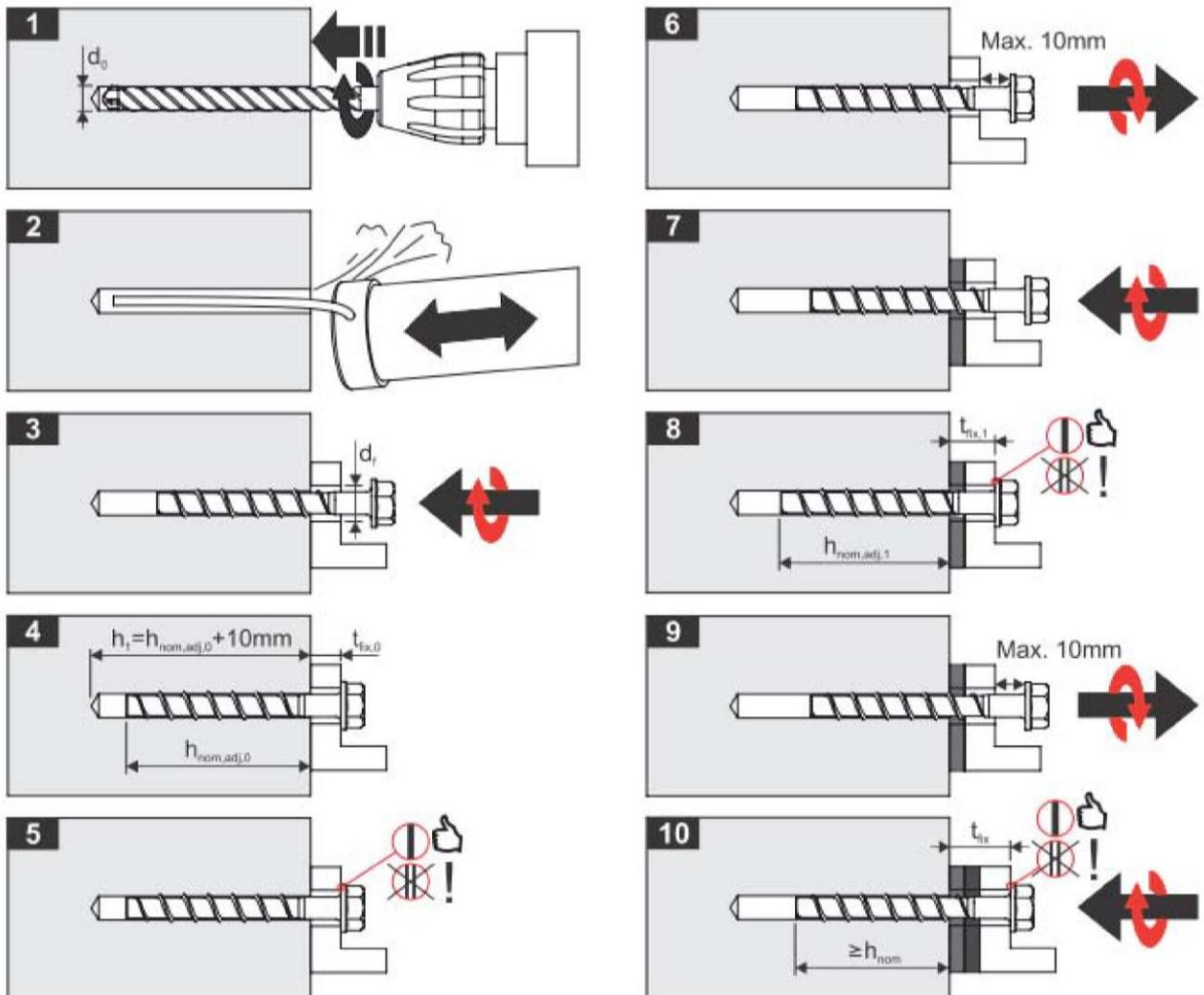
TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck

Minimale Bauteildicke, minimale Achs- und Randabstände, Montageanleitung

Anhang B 3

Montageanleitung bei Adjustierung



Montageanleitung

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

TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck

Montageanleitung bei Adjustierung

Anhang B 4

Tabelle C1: Charakteristische Tragfähigkeit für Bemessung nach Bemessungsverfahren A nach ETAG 001, Anhang C oder Bemessungsmethode A nach CEN TS 1992-4 für TSM high performance 6, 8 und 10

Schraubengröße TSM high performance			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			40	55	45	55	65	55	75	85
Stahltragfähigkeit für Zug- und Querbeanspruchung										
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	14,0		27,0			45,0		
	$V_{Rk,s}$	[kN]	7,0		17,0			34,0		
	$k_2^{1)}$	[-]	0,8		0,8			0,8		
	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	10,0		26,0			56,0		
Herausziehen										
Charakteristische Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	Herausziehen ist nicht maßgeblich	
Charakteristische Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	25,0
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	Ψ_C	C30/37	1,22							
		C40/50	1,41							
		C50/60	1,55							
Betonausbruch und Spalten										
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68
Faktor für	gerissenen	$k_{cr}^{1)}$	7,2							
	ungerissenen	$k_{ucr}^{1)}$	10,1							
Beton- ausbruch	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 \times h_{ef}$							
	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1,5 \times h_{ef}$							
Spalten	Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	120	160	120	140	150	140	180	210
	Randabstand	$c_{cr,Sp}$	60	80	60	70	75	70	90	105
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_2^{2)}$	[-]	1,0							
	$\gamma_{inst}^{1)}$	[-]								
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)										
k-Faktor	$k^{2)}$	[-]	1,0						2,0	
	$k_3^{1)}$									
Betonkantenbruch										
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	31	44	35	43	52	43	60	68
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	6		8			10		

1) Parameter nur relevant für Bemessung entsprechend CEN/TS 1992-4:2009

2) Parameter nur relevant für Bemessung entsprechend ETAG 001, Anhang C

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Charakteristische Tragfähigkeit für TSM high performance 6, 8 und 10

Anhang C 1

Tabelle C2: Charakteristische Tragfähigkeit für Bemessung nach Bemessungsverfahren A nach ETAG 001, Anhang C oder Bemessungsmethode A nach CEN TS 1992-4 für TSM high performance 12 und 14

Schraubengröße TSM high performance			12			14		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			65	85	100	75	100	115
Stahltragfähigkeit für Zug- und Querbeanspruchung								
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s}$	[kN]	67,0			94,0		
	$V_{Rk,s}$	[kN]	42,0			56,0		
	k_2 ¹⁾	[-]	0,8			0,8		
	$M_{Rk,s}^0$	[Nm]	113,0			185,0		
Herausziehen								
Charakteristische Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	12,0	Herausziehen ist nicht maßgeblich			Herausziehen ist nicht maßgeblich	
Charakteristische Zugtragfähigkeit im ungerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	16,0					
Erhöhungsfaktoren für $N_{Rk,p}$	Ψ_C	C30/37	1,22					
		C40/50	1,41					
		C50/60	1,55					
Betonausbruch und Spalten								
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	50	67	80	58	79	92
Faktor für	gerissenen	k_{cr} ¹⁾	7,2					
	ungerissenen	k_{ucr} ¹⁾	10,1					
Beton- ausbruch	Achsabstand	$s_{cr,N}$	$3 \times h_{ef}$					
	Randabstand	$c_{cr,N}$	$1,5 \times h_{ef}$					
Spalten	Achsabstand	$s_{cr,Sp}$	150	210	240	180	240	280
	Randabstand	$c_{cr,Sp}$	75	105	120	90	120	140
Teilsicherheitsbeiwert	γ_2 ²⁾	[-]	1,0					
	γ_{inst} ¹⁾	[-]						
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)								
k-Faktor	k ²⁾	[-]	1,0	2,0	1,0	2,0		
	k_3 ¹⁾							
Betonkantenbruch								
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	50	67	80	58	79	92
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	12			14		

¹⁾ Parameter nur relevant für Bemessung entsprechend CEN/TS 1992-4:2009

²⁾ Parameter nur relevant für Bemessung entsprechend ETAG 001, Anhang C

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Charakteristische Tragfähigkeit für TSM high performance 12 und 14

Anhang C 2

Tabelle C3: Verschiebungen unter Zugbeanspruchung für TSM high performance

Schraubengröße TSM high performance				6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				40	55	45	55	65	55	75	85
Gerissener Beton	Zugtragfähigkeit	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	Zugtragfähigkeit	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

Schraubengröße TSM high performance				12			14		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				65	85	100	75	100	115
Gerissener Beton	Zugtragfähigkeit	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	Zugtragfähigkeit	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 C4 : Verschiebung unter Querbeanspruchung für TSM high performance

Schraubengröße TSM high performance				6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				40	55	45	55	65	55	75	85
Quertragfähigkeit	V		[kN]	3,3		8,6			16,2		
Verschiebung	δ_{V0}		[mm]	1,55		2,7			2,7		
	$\delta_{V\infty}$		[mm]	3,10		4,1			4,3		

Schraubengröße TSM high performance				12			14		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]				h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
				65	85	100	75	100	115
Quertragfähigkeit	N		[kN]	20,0			30,5		
Verschiebung	δ_{V0}		[mm]	4,0			3,1		
	$\delta_{V\infty}$		[mm]	6,0			4,7		

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Verschiebungen unter Zug- und Querbeanspruchung

Anhang C 3

**Tabelle C5: Charakteristische Tragfähigkeit unter seismische Beanspruchung
der Kategorie C1**

Schraubengröße TSM high performance			8	10	12	14
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom3}			
			65	85	100	115
Stahltragfähigkeit für Zug- und Querbeanspruchung						
Charakteristische Tragfähigkeit	$N_{Rk,s,seis}$	[kN]	27,0	45,0	67,0	94,0
	$V_{Rk,s,seis}$	[kN]	8,5	15,3	21,0	22,4
Herausziehen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit im gerissenen Beton C20/25	$N_{Rk,p,seis}$	[kN]	12,0	Herausziehen ist nicht maßgeblich		
Betonausbruch						
Effektive Verankerungstiefe	h_{ef}	[mm]	52	68	80	92
Beton- ausbruch	Achsabstand	$s_{cr,N}$	3 x h_{ef}			
	Randabstand	$c_{cr,N}$	1,5 x h_{ef}			
Teilsicherheitsbeiwert	γ_2	[-]	1,0			
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite (pry-out)						
k-Faktor	k	[-]	1,0			
Betonkantenbruch						
Wirksame Dübellänge	$l_f = h_{ef}$	[mm]	52	68	80	92
Wirksamer Außendurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	14

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Charakteristische Kennwerte unter seismischer Beanspruchung der Kategorie C1

Anhang C 4

Tabelle C6: Charakteristische Tragfähigkeit unter Brandbeanspruchung
für TSM high performance

Schraubengröße TSM high performance			6		8			10		
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}
			40	55	45	55	65	55	75	85
Feuerwiderstands- klasse	Charakteristischer Widerstand									
R30	$F_{RK,fi 30}$	[kN]	0,5	0,7	1,3	2,3	2,3	1,3	4,0	4,0
R60	$F_{RK,fi 60}$	[kN]	0,5	0,7	1,3	1,7	1,7	1,3	3,3	3,3
R90	$F_{RK,fi 90}$	[kN]	0,5	0,6	1,1	1,1	1,1	1,3	2,2	2,2
R120	$F_{RK,fi 120}$	[kN]	0,4	0,4	0,8	0,8	0,8	1,0	1,7	1,7
R 30 bis R 120	Achsabstand $S_{cr,fi}$ Randabstand $C_{cr,fi}$	[mm]	4 x h_{ef} 2 x h_{ef}							
Schraubengröße TSM high performance			12			14				
Nominelle Einschraubtiefe h_{nom} [mm]			h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom3}		
			65	85	100	75	100	115		
Feuerwiderstands- klasse	Charakteristischer Widerstand									
R30	$F_{RK,fi 30}$	[kN]	3,0	4,9	6,3	4,0	6,3	9,1		
R60	$F_{RK,fi 60}$	[kN]	3,0	4,9	5,8	4,0	6,3	8,1		
R90	$F_{RK,fi 90}$	[kN]	3,0	4,2	4,2	4,0	5,9	5,9		
R120	$F_{RK,fi 120}$	[kN]	2,4	3,4	3,4	3,2	4,8	4,8		
R 30 bis R 120	Achsabstand $S_{cr,fi}$ Randabstand $C_{cr,fi}$	[mm]	4 x h_{ef} 2 x h_{ef}							

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Charakteristische Kennwerte unter Brandbeanspruchung

Anhang C 5