

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0099
vom 18. März 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

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

TSM high performance

Schraubanker zur Verankerung im Mauerwerk

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

TOGE Dübel

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

EAD 330460-00-0604, Edition 08/2022

ETA-23/0099 vom 1. August 2023

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 5, 6, 8 und 10 mm aus galvanisch verzinktem 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 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 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
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Stahlversagen unter Zugbeanspruchung	$N_{Rk,s}$ siehe Anhang C1
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Stahlversagen unter Querbeanspruchung	$V_{Rk,s}$ [kN], $M^0_{Rk,s}$ siehe Anhang C1
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen Herausziehen oder Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung	$N_{Rk,p}$, $N_{Rk,b}$, $N_{Rk,p,c}$, $N_{Rk,b,c}$ siehe Anhang B7, C4, C9, C14, C19, C23 $\alpha_{j,N}$ siehe Anhang C3, C8, C13, C18, C23
Charakteristischer Widerstand eines einzelnen Schraubankers gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung	$V_{Rk,b,II}$, $V_{Rk,b,\perp}$, $V_{Rk,c,II}$, $V_{Rk,c,\perp}$ siehe Anhang B7, C4, C9, C14, C19, C23 $\alpha_{j,VII}$, $\alpha_{j,V,\perp}$ siehe Anhang C3, C8, C13, C18, C23
Charakteristischer Widerstand einer Schraubankergruppe gegen Ausbruch des Mauersteins unter Zugbeanspruchung	N^g_{Rk} siehe Anhang B7 $\alpha_{g,N}$ siehe Anhang B7, C2, C8, C13, C18, C22
Charakteristischer Widerstand einer Schraubankergruppe gegen örtliches Versagen oder Kantenbruch des Mauersteins unter Querbeanspruchung	$V^g_{Rk,b,II}$, $V^g_{Rk,b,\perp}$, $V^g_{Rk,c,II}$, $V^g_{Rk,c,\perp}$ siehe Anhang B7 $\alpha_{g,VII}$, $\alpha_{g,V,\perp}$ siehe Anhang B7, C2, C8, C13, C18, C22

Wesentliches Merkmal	Leistung
Randabstand, Abstand zur Fuge, Achsabstand, Mauersteindicke	C_{cr} , S_{crII} , $S_{cr\perp}$ siehe Anhang B7 C_{min} , C_{jII} , $C_{j\perp}$, S_{minII} , $S_{min\perp}$ siehe Anhang B7, C2, C8, C13, C18, C22 h_{min} siehe Anhang C2, C7, C12, C17, C22
Charakteristische Widerstand unter kombinierter Zug- und Querbeanspruchung (Hohl- und Lochsteine)	Grenzwert X für Interaktion siehe Anhang C14
Verschiebungen	δ_{N0} , $\delta_{N\infty}$, δ_{V0} , $\delta_{V\infty}$ siehe Anhang C5, C10, C15, C 20, C 24

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	$N_{Rk,s,fi}$, $N_{Rk,p,fi}$, $N_{Rk,b,fi}$, $V_{Rk,s,fi}$, $M^0_{Rk,s,fi}$, $C_{min,fi}$, $C_{j,fi}$ siehe Anhang C6, C11, C16, C21 $N_{Rk,fi}$, $S_{min,fi}$, $C_{min,fi}$, $C_{j,fi}$ siehe Anhang C5, C10, C15, C20

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit

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. 330460-00-0604 gilt folgende Rechtsgrundlage: [97/177/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

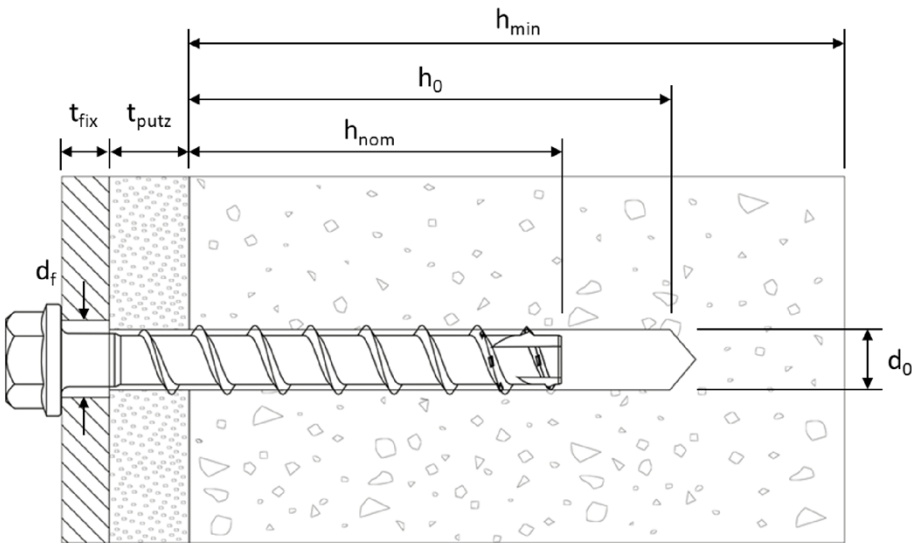
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Prüfplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 18. März 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

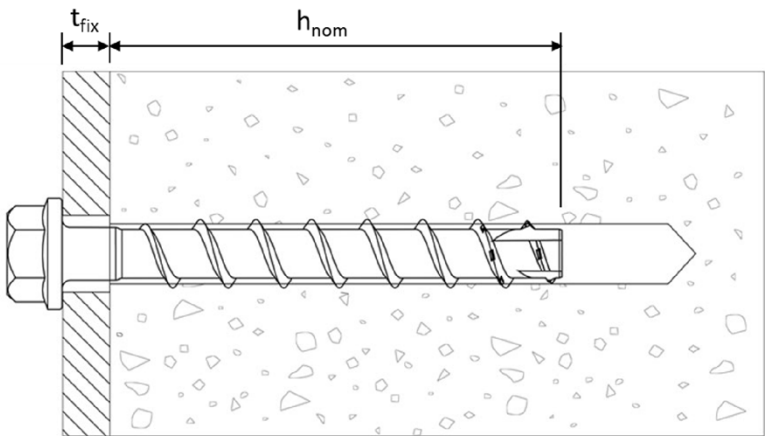
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Aksünger

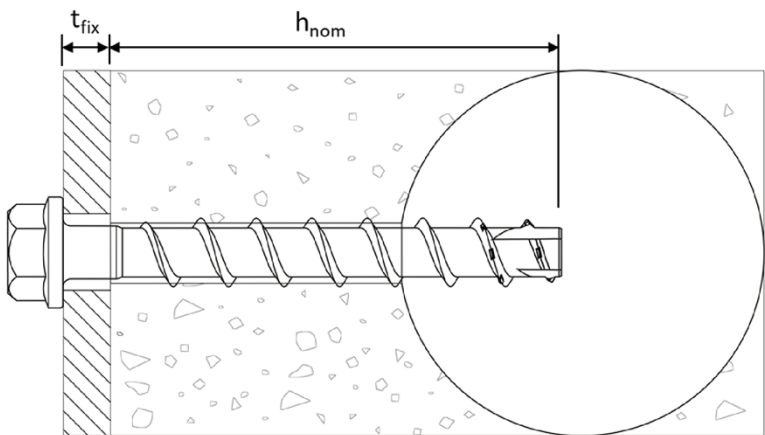
Produkt und Einbauzustand



TOGE Betonschraube
TSM high performance
im Vollbaustoff und
Lochbaustoff mit
nichttragender Schicht



TOGE Betonschraube
TSM high performance
im Vollbaustoff



TOGE Betonschraube
TSM high performance
im Lochbaustoff

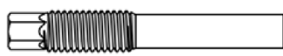
d_0 = Nomineller Bohrlochdurchmesser
 t_{fix} = Dicke des Anbauteils
 d_f = Durchgangsloch im anzuschließenden Anbauteil
 t_{putz} = Dicke der nichttragenden Schicht

h_{min} = Mindestbauteildicke
 h_{nom} = Nominelle Einschraubtiefe
 h_0 = Bohrlochtiefe

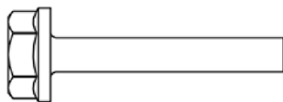
TOGE Betonschrauben TSM high performance

Produktbeschreibung
Produkt und Einbauzustand

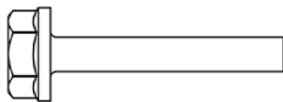
Anhang A1



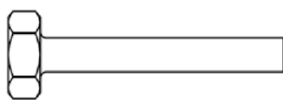
Ausführung mit metrischem Anschlussgewinde und Sechskantantrieb z.B. TSM 8x105 M10 SW7; Typ ST



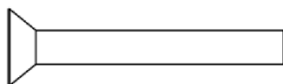
Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe z.B. TSM 8x80 SW13 VZ 40; Typ S



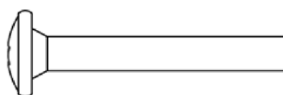
Ausführung mit Sechskantkopf, angepresster Unterlegscheibe und TORX z.B. TSM 8x80 SW13; Typ S



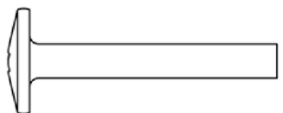
Ausführung mit Sechskantkopf, z.B. TSM 8x80 SW13 OS; Typ S



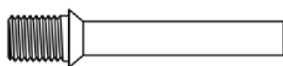
Ausführung mit Senkkopf und TORX z.B. TSM 8x80 C VZ 40; Typ SK



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



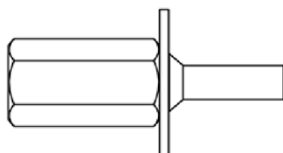
Ausführung mit großem Linsenkopf und TORX z.B. TSM 8x80 LP VZ 40; Typ P



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

TOGE Betonschrauben TSM high performance

Produktbeschreibung
Ausführungen

Anhang A2

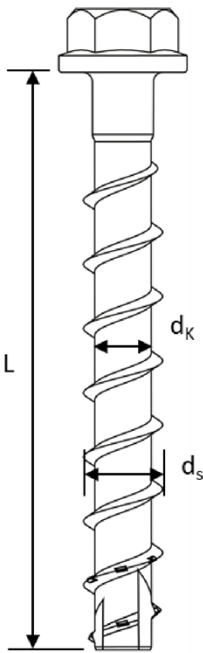
Tabelle 1: Werkstoffe

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 (≥5µm) - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 Spezialbeschichtung TOGE KORR (≥20µm)		
Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung A ₅ [%]
		Streckgrenze f _{yk} [N/mm ²]	Zugfestigkeit f _{uk} [N/mm ²]	
Alle Ausführungen	TSM high performance	560	700	≤ 8

Tabelle 2: Abmessungen

Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Schraubenlänge	≤ L	[mm]	500						
Kerndurchmesser	d _k	[mm]	4,0	5,1		7,1		9,1	
Gewindeaußen- durchmesser	d _s	[mm]	6,5	7,5		10,6		12,6	

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



TOGE Betonschraube TSM high performance

Produktbeschreibung
Werkstoffe, Abmessungen und Prägungen

Anhang A3

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Beanspruchung der Verankerung:

- Statische und quasi-statische Zugbelastung, Querbeltastung oder kombinierte Zug- und Querbeltastung oder Biegung
- Brandbeanspruchung (nur für trockenes Mauerwerk)

Verankerungsgrund:

- Mauerwerk aus Vollsteinen und Lochsteinen siehe Anhang B3
- Minimale Bauteildicke $h_{\min}$ siehe Anhänge C2, C7, C12, C17, C22
- Lagerfugen müssen vollständig mit Mörtel mindestens der Druckfestigkeitsklasse M5 gemäß EN 998-2:2016 vermörtelt sein. Stoßfugen können, müssen aber nicht vermörtelt sein.
- Im Brandfall müssen alle Fugen vollständig mit Mörtel mindestens der Druckfestigkeitsklasse M5 gemäß EN 998-2:2016 vermörtelt sein
- Trockenes oder nasses Mauerwerk (bei Installation)

Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen):

- Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume: Alle Schraubentypen
- Temperaturbereich des Mauerwerks über die Einsatzdauer: -40°C bis $+80^{\circ}\text{C}$

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerung erfolgt gemäß EOTA Technical Report TR 054:2022-07.
- Die Bemessung der Verankerung erfolgt unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungen und des Mauerwerksbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Schrauben dürfen bei einer nominellen Verankerungstiefe $< 50\text{ mm}$ nur für Verankerungen von statisch unbestimmten Systemen verwendet werden.
- 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 zu den Auflagern, usw.) anzugeben.
- Die Schraube darf in der Wandseite und in der Laibungsseite des Mauerwerks gesetzt werden. Die Installationsparameter für die Montage in der Laibungsseite sind gemäß Anhang B8 einzuhalten. Bei Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF darf die Montage nur in der Wandseite erfolgen.
- Für Vollsteine gelten die charakteristischen Tragfähigkeiten auch für größere Steinformate, größere Druckfestigkeiten und größere Rohdichten der Mauersteine.
- Montage in der Fuge und fugennah ist nicht möglich, die Abstände zu Fugen sind gemäß Anhang C3, C8, C13, C18, C23 einzuhalten.

TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Spezifikation

Anhang B1

Spezifizierung des Verwendungszwecks - Fortsetzung

Einbau:

- Die Überbrückung von nichttragenden Schichten (z.B. Putz) ist möglich. Bei der Auswahl der Schraubenlänge L ist die Dicke der Putzschicht t_{putz} zu berücksichtigen. $L \geq h_{\text{nom}} + t_{\text{putz}} + t_{\text{fix}}$ (siehe Abbildungen im Anhang A1)
- Bei der Montage sind die vom Planer vorgegebenen Fugen-, Achs- und Randabstände zu berücksichtigen.
- Einbau durch entsprechend geschultes Personal und unter der Aufsicht des Bauleiters.
- Das Bohrloch wird mit Hammer,- Schlag,- Saug- oder Steinbohrern im Hammermodus oder Drehmodus hergestellt. Das Mauerwerk darf beim Hammerbohren nicht beschädigt werden. Sollten Risse beim Bohren auftreten, muss der Drehmodus verwendet werden. In diesem Fall muss das Bohrloch verworfen werden.
- Im Fall von Fehlbohrungen sind diese mit hochfestem Mörtel zu verfüllen.

TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Spezifikation - Fortsetzung

Anhang B2

Tabelle 3: Vollsteine und Lochsteine, Abmessungen und Eigenschaften



Kalksandvollstein KS nach DIN EN 771-2:2015-11

Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	Anhang
KS 20 - 2,0 - NF	L: ≥ 240 B: ≥ 115 H: ≥ 71	≥ 26,0	≥ 2,0	C2 – C6



Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF nach DIN EN 771-2:2015-11

Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	Anhang
KS - R (P) 20 - 2,0 - 12DF	L: ≥ 498 B: ≥ 175 H: ≥ 248	≥ 14,0	≥ 1,8	C7 – C11



Kalksandlochstein KSL 3DF nach DIN EN 771-2:2015-11

Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	Anhang
SWKV KSL 12 - 1,6 - 3DF	L: ≥ 240 B: ≥ 175 H: ≥ 113	≥ 17,0	≥ 1,5	C12 – C16



Mauerziegel MZ nach DIN EN 771-1:2015-11

Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	Anhang
MZ 20 - 2,0 - NF	L: ≥ 240 B: ≥ 115 H: ≥ 71	≥ 21,0	≥ 2,1	C17 – C21



Vollblock aus Leichtbeton nach DIN EN 771-3:2015-11

Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	Anhang
VBL 4 - 1,0 - 2DF	L: ≥ 240 B: ≥ 115 H: ≥ 113	≥ 4,0	≥ 1,5	C22 – C24

TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck

Vollsteine und Lochsteine, Abmessungen und Eigenschaften

Anhang B3

Tabelle 4: Allgemeine Montagekennwerte

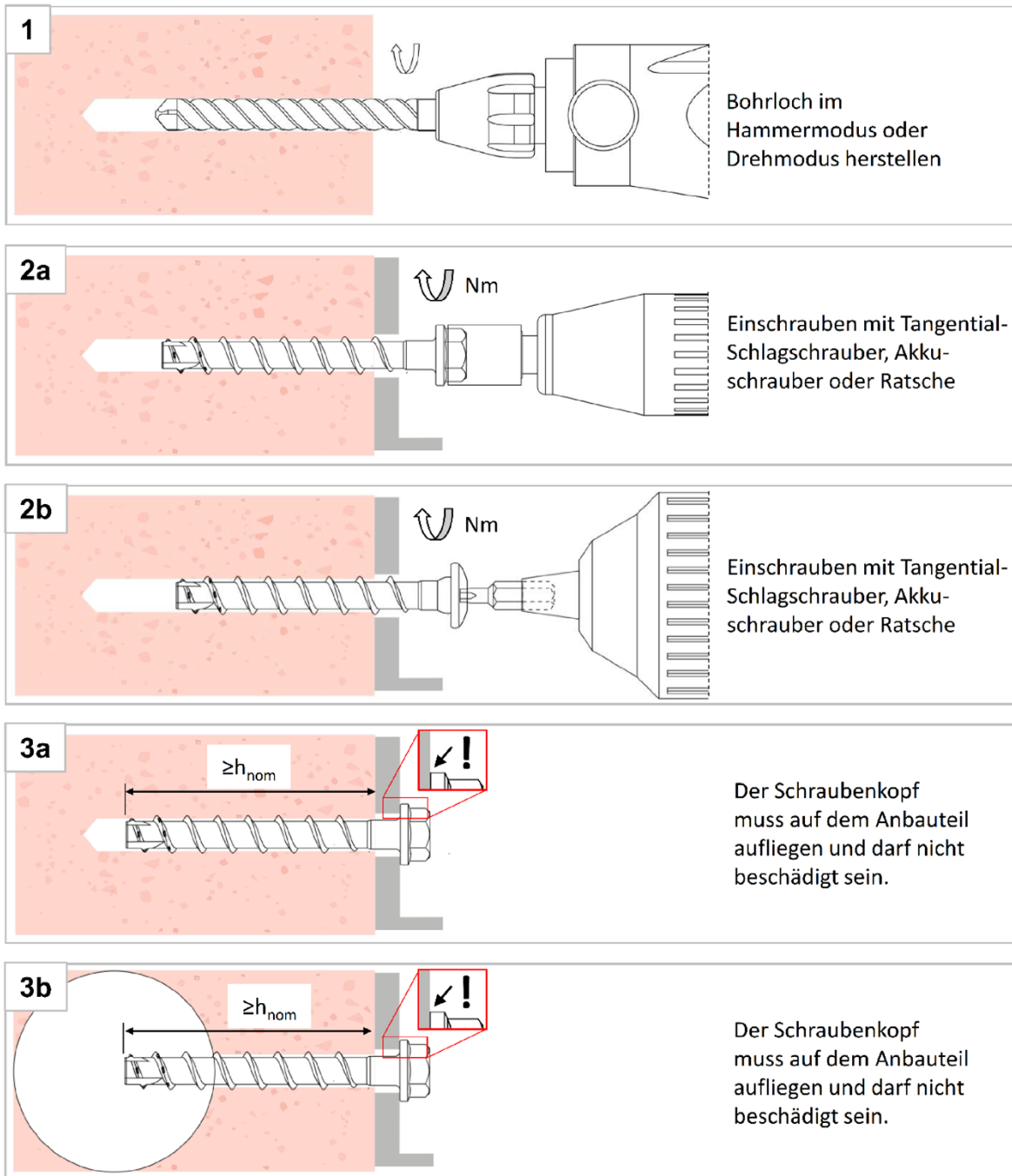
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d_0	[mm]	5	6		8		10	
Bohrerschneiden-durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	5,40	6,40		8,45		10,45	
Bohrlochtiefe	$h_0 \geq$	[mm]	55	55	75	65	85	75	95
Durchgangsloch im Anbauteil	$d_f \leq$	[mm]	7	8		12		14	

TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Allgemeine Montagekennwerte

Anhang B4

Montageanleitung



Hinweise:

- Schritt 1: Fugen-, Achs-, und Randabstände sind zu berücksichtigen
- Schritt 2a + 2b: Für weitere Details zum Eindrehen siehe steintypbezogene Anhänge C2 – C24. Das Anzugsmoment darf $T_{inst,max}$ nicht überschreiten
- Schritt 3a + 3b: Ein Weiterdrehen der Schraube darf nicht möglich sein. $T_{inst,max}$ darf bei der Überprüfung nicht überschritten werden

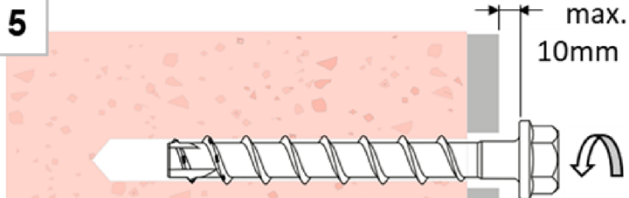
TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung

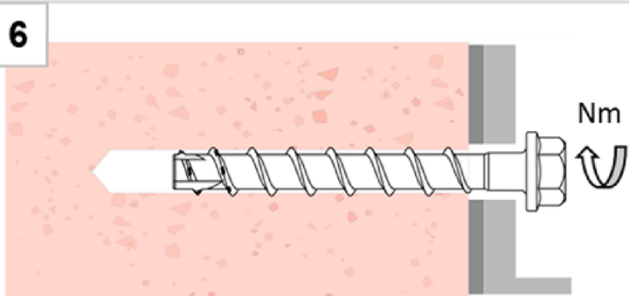
Anhang B5

Montageanleitung – Adjustierung

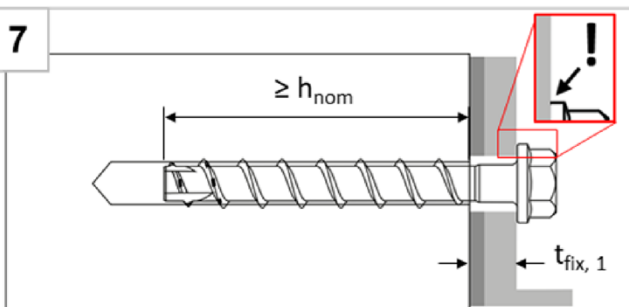
1. Adjustierung



Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.

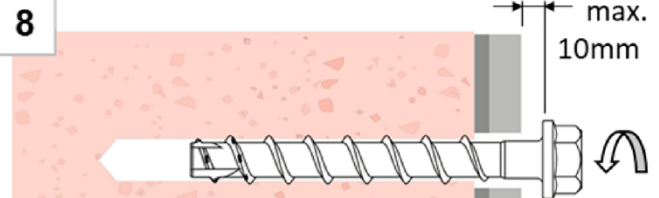


Nach Adjustierung wird die Schraube mit einem Tangetial-Schlagschrauber, Akkuschauber oder Ratsche eingeschraubt.

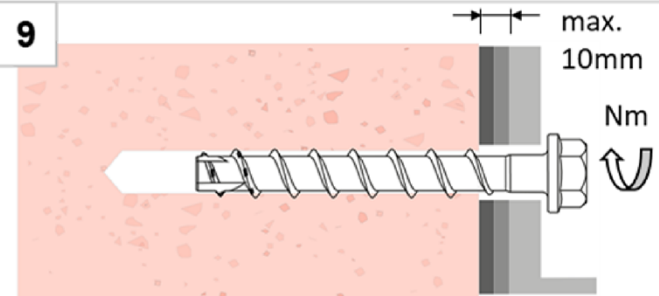


Der Schraubenkopf muss auf dem Anbauteil aufliegen und darf nicht beschädigt sein.

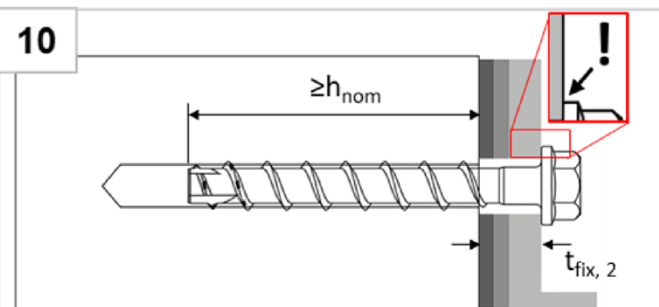
2. Adjustierung



Die Schraube darf maximal 10mm gelöst werden.



Nach Adjustierung wird die Schraube mit einem Tangetial-Schlagschrauber, Akkuschauber oder Ratsche eingeschraubt.



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

Hinweis:

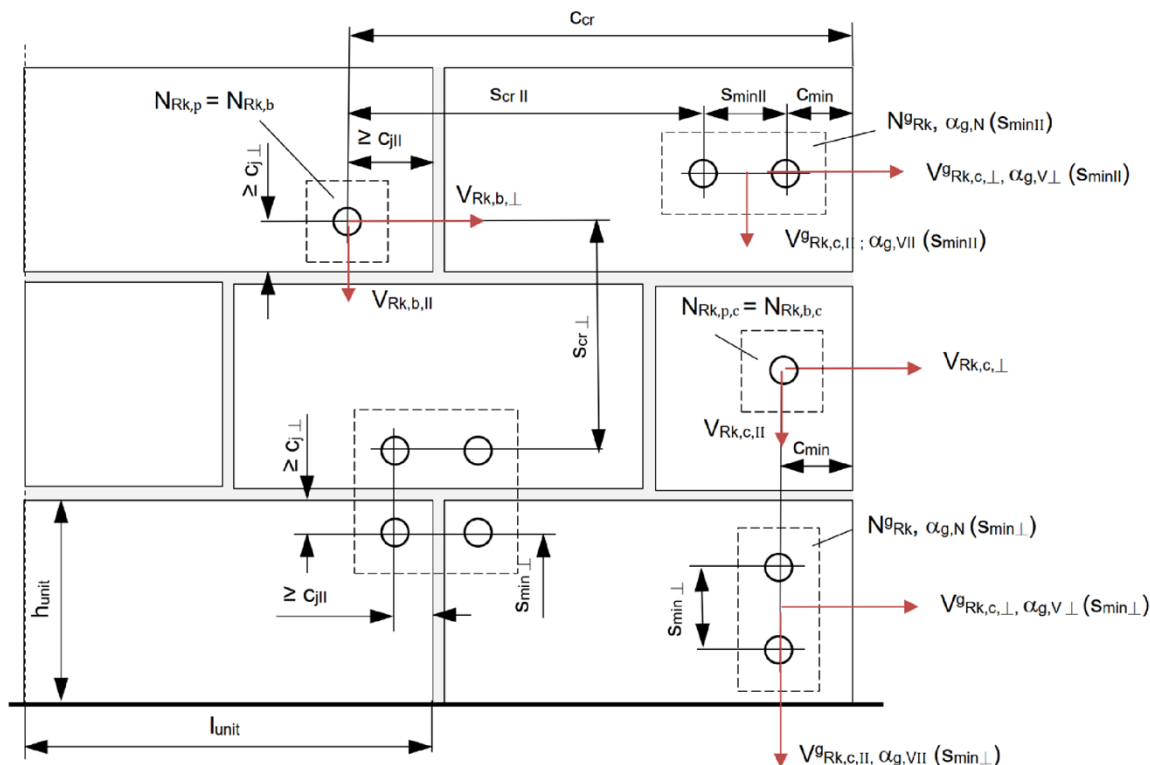
1. Die Schraube darf maximal zweimal adjustiert werden. Dabei darf die Schraube jeweils maximal um 10mm zurückgeschraubt werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10mm betragen. Die erforderliche Setztiefe h_{nom} muss nach der Adjustierung eingehalten sein.
2. Für weitere Details zum Eindrehen siehe steintypbezogene Anhänge C2-C24

TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B6

Mögliche Montageoptionen, die Abstände c_j sind einzuhalten



- c_{min} = minimaler Randabstand zum freien Rand
 c_{jII} = Abstand zu Stoßfugen für Tragfähigkeit des Schraubankers ohne Fugeneinfluss
 c_{jL} = Abstand zu Lagerfugen für Tragfähigkeit des Schraubankers ohne Fugeneinfluss
 s_{minII} = Minimaler Achsabstand parallel zur Lagerfuge
 s_{minL} = Minimaler Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge
 c_{cr} = Randabstand zur Übertragung des charakteristischen Widerstandes des Schraubankers = $1,5 h_{nom}$
 s_{crII} = Charakteristischer Achsabstand parallel zur Lagerfuge = $3,0 h_{nom}$
 s_{crL} = Charakteristischer Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge = $3,0 h_{nom}$
 l_{unit} = Steinlänge
 h_{unit} = Steinhöhe
 $\alpha_{g,N}(s_{minII})$ = Gruppenfaktor bei Zuglast bei minimalen Achsabstand parallel zur Lagerfuge
 $\alpha_{g,N}(s_{minL})$ = Gruppenfaktor bei Zuglast bei minimalen Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge
 $\alpha_{g,VII}$ = Gruppenfaktor bei Querlast parallel zur Kante ($\alpha_{g,VII} = \alpha_{g,VII}(s_{minII}) = \alpha_{g,VII}(s_{minL})$)
 $\alpha_{g,VL}$ = Gruppenfaktor bei Querlast senkrecht zur Kante ($\alpha_{g,VL} = \alpha_{g,VL}(s_{minII}) = \alpha_{g,VL}(s_{minL})$)

$$N_{RK} = N_{RK,b} = N_{RK,p} = N_{RK,b,c} = N_{RK,p,c}$$

$$V_{RK,L} = V_{RK,b,L} = V_{RK,c,L}; V_{RK,L} = V_{RK,b,L} = V_{RK,c,L}$$

$$\text{Für } s \geq s_{cr}: \alpha_{g,N}(s_{minII}) = \alpha_{g,N}(s_{minL}) = \alpha_{g,VII} = \alpha_{g,VL} = 2$$

Für $s_{min} \leq s \leq s_{cr}$: $\alpha_{g,N}(s_{minII})$; $\alpha_{g,N}(s_{minL})$; $\alpha_{g,VII}$; $\alpha_{g,VL}$ entsprechend Montagekennwerte der Steine im Anhang C

$$N_{gRK}(s_{minII}) = \alpha_{g,N}(s_{minII}) \times N_{RK} \quad (\text{Gruppe von 2 Ankern bei minimalen Achsabstand parallel zur Lagerfuge})$$

$$N_{gRK}(s_{minL}) = \alpha_{g,N}(s_{minL}) \times N_{RK} \quad (\text{Gruppe von 2 Ankern bei minimalen Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge})$$

$$V_{gRKII} = \alpha_{g,VII} \times V_{RK,II}; V_{gRKL} = \alpha_{g,VL} \times V_{RK,L} \quad (\text{Gruppe von 2 Ankern})$$

$$N_{gRK} = \alpha_{g,N}(s_{minII}) \times \alpha_{g,N}(s_{minL}) \times N_{RK} \quad (\text{Gruppe von 4 Ankern})$$

$$V_{gRKII} = \alpha_{g,VII}^2 \times V_{RK,II}; V_{gRKL} = \alpha_{g,VL}^2 \times V_{RK,L} \quad (\text{Gruppe von 4 Ankern})$$

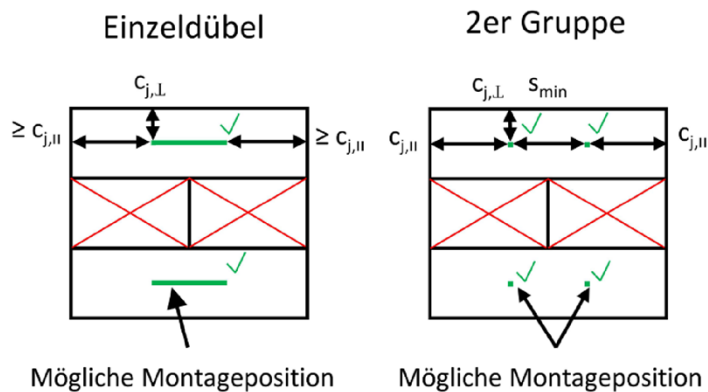
TOGE Betonschraube TSM high performance

Verwendungszweck
Mögliche Montagepositionen

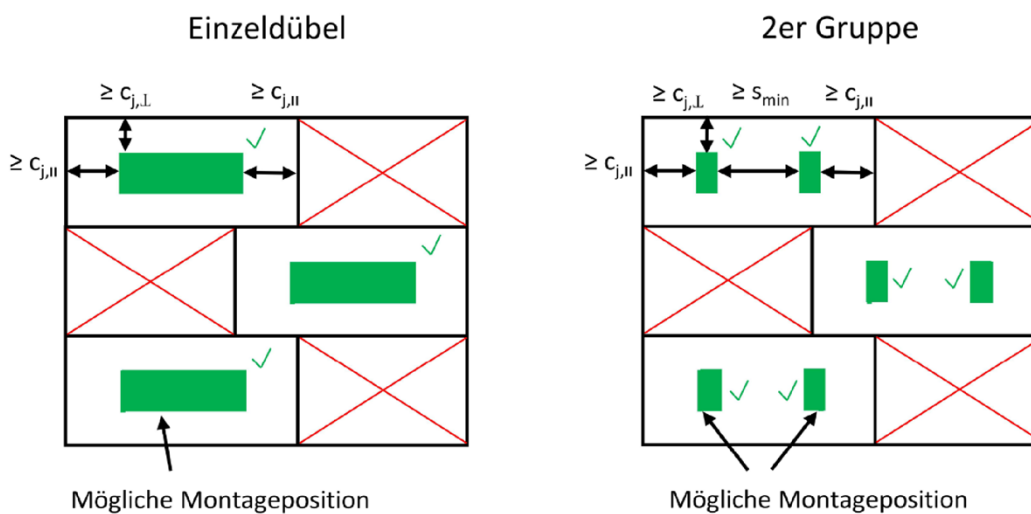
Anhang B7

Installationshinweise für die Montage in der Laibungsseite

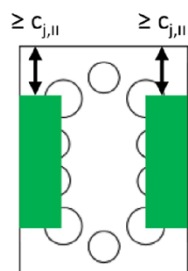
Positionierung in Laibung in Steintypen KS NF, MZ NF, VBL 2DF



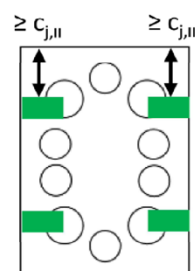
Positionierung in Laibung in Steintypen KSL 3DF



Draufsicht



Draufsicht



TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Mögliche Montagepositionen in der Laibungsseite

Anhang B8

Tabelle 5: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen

TSM Schraubengröße			5	6	8	10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
	[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Stahlversagen für Zug- und Querbeanspruchung								
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	$N_{Rk,s}$	[kN]	8,7	14,0	27,0		45,0	
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,N}^{1)}$	[-]	1,5					
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,s}$	[kN]	4,4	7,0	13,5	17,0	22,5	34,0
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms,V}^{1)}$	[-]	1,25					
Charakteristisches Biegemoment	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	5,3	10,9	26,0		56,0	

¹⁾ Falls keine abweichenden nationalen Regelungen existieren

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen

Anhang C1

Tabelle 6: Materialkennwerte Kalksandvollstein KS



Kalksandvollstein KS nach DIN EN 771-2:2015-11				
Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	minimale Wanddicke h _{min} [mm]
KS 20 - 2,0 - NF	L: ≥ 240 B: ≥ 115 H: ≥ 71	≥ 26,0	≥ 2,0	240

Tabelle 7: Montagekennwerte Kalksandvollstein KS

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d ₀	[mm]	5	6		8		10	
Bohrerschneiden- durchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	5,40	6,40		8,45		10,45	
Bohrlochtiefe	h ₀ ≥	[mm]	55	55	75	65	85	75	95
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f ≤	[mm]	7	8		12		14	
Anzugsmoment bei Handmontage	max. T _{inst}	[Nm]	6	11		27		37	46
Tangentialschlagschrauber	T _{imp,max}	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe						
			185			300			

Tabelle 8: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe	h _{nom}	[mm]	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
			35	35	55	45	65	55	75
min. Randabstand	c _{min}	[mm]	80						
min. Achsabstand	s _{min,II} = s _{min,⊥}	[mm]	80						
Gruppenfaktoren	α _{g,N} (s _{min,II})	[-]	1,65	1,70	1,05	1,15	1,15	1,05	1,65
	α _{g,N} (s _{min,⊥})	[-]	1,55	1,70	1,05	1,15	1,20	1,10	1,20
	α _{g,V,II}	[-]	1,55	1,55	1,35	1,15	1,05	1,05	1,35
	α _{g,V,⊥}	[-]	1,30						

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Materialkennwerte, Montagekennwerte, minimaler Achs- und Randabstand, Gruppenfaktoren

Anhang C2

Tabelle 9: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

TSM Schraubengröße			5	6	8	10
Abstand zu Fugen	$c_{j \perp}$	[mm]	≥ 35			
	$c_{j \parallel}$		≥ 80			
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j, N}$	[-]	1 (volle Tragfähigkeit)			
	$\alpha_{j, V \parallel} = \alpha_{j, V \perp}$					
Abstand zu Fugen	$c_{j \perp}$	[mm]	< 35			
	$c_{j \parallel}$		< 80			
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j, N}$	[-]	Schraube darf nicht verwendet werden			

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Kalksandvollstein KS – Montagekennwerte bei Montage in
Fugennähe

Anhang C3

Tabelle 10: Charakteristische Tragfähigkeit

Nutzungskategorie (Installation)		trocken oder nass							
TSM Schraubengröße		5	6		8		10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
	[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]	$\geq 26,0$							
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk} [kN]	3,5	3,1	4,9	4,1	4,3	3,8	4,5	
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$ [kN]	5,3	5,3	8,6	6,3	11,3	7,7	13,0	
	$V_{Rk,I}$ [kN]	3,3							
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]	$\geq 30,0$							
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk} [kN]	3,7	3,4	5,3	4,4	4,6	4,0	4,8	
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$ [kN]	5,7	5,7	9,3	6,7	12,1	8,3	13,9	
	$V_{Rk,I}$ [kN]	3,5							
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]	$\geq 35,0$							
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk} [kN]	4,0	3,7	5,7	4,8	5,0	4,4	5,2	
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$ [kN]	6,1	6,1	10,0	7,3	13,1	8,9	15,0	
	$V_{Rk,I}$ [kN]	3,8							
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]	$\geq 38,0$							
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk} [kN]	4,2	3,8	6,0	5,0	5,2	4,5	5,4	
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$ [kN]	6,4	6,4	10,4	7,6	13,7	9,3	15,7	
	$V_{Rk,I}$ [kN]	4,0							

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C4

Tabelle 11: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Zuglast	F _N	[kN]	1,00	0,89	1,40	1,17	1,23	1,09	1,29
Verschiebung in Zugrichtung	δ _{N0}	[mm]	0,02	0,04	0,04	0,04	0,03	0,02	0,01
	δ _{N∞}	[mm]	0,03	0,08	0,08	0,07	0,05	0,04	0,03
Querlast parallel zum Rand	F _{V,II}	[kN]	1,51	1,51	2,46	1,80	3,23	2,20	3,71
Verschiebung der Querlast parallel zum Rand	δ _{V0,II}	[mm]	0,93	0,09	1,51	0,52	1,00	0,22	0,98
	δ _{V∞,II}	[mm]	1,40	0,13	2,26	0,78	1,50	0,33	1,46
Querlast senkrecht zum Rand	F _{V,⊥}	[kN]	0,94						
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	δ _{V0,⊥}	[mm]	0,22			0,03		0,02	
	δ _{V∞,⊥}	[mm]	0,33			0,05		0,03	

Tabelle 12: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TSM Schraubengröße		5	6		8		10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
	[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
Charakteristischer Widerstand für Ausbruchsversagen unter Brandbeanspruchung									
$N_{Rk,fi}^g = N_{Rk,b,fi}^g = N_{Rk,p,fi}^g$	[kN]	R30-R90	$0,09 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,09 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,18 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,24 \cdot N_{Rk,b}^g$
		R120	$0,08 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,08 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,10 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,19 \cdot N_{Rk,b}^g$
Minimaler Achs- und Randabstand	[mm]	$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	$2 \times h_{nom}^{1)}$						
		$s_{min,fi}$	107						

¹⁾ Es sind mindestens die Abstände gemäß Tabelle 13 einzuhalten

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Verschiebungen und Leistungen unter Brandbeanspruchung bei Ankergruppen

Anhang C5

Tabelle 13: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Schraubengröße				5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe			h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
			[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Stahlversagen für Zug- und Querlast										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,7	1,7
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1,7	1,7
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,8	1,1	1,1	1,5	1,5	4,9	4,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,5	0,8	0,8	1,1	1,1	4,0	4,0
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,3	0,5	0,5	0,8	0,8	3,0	3,0
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	2,5	2,5
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,p,fi30}$	[kN]	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$N_{Rk,p,fi60}$	[kN]	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$N_{Rk,p,fi90}$	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$N_{Rk,p,fi120}$	[kN]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,7	1,7
Ausbruchsversagen										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,b,fi30}$	[kN]	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$N_{Rk,b,fi60}$	[kN]	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$N_{Rk,b,fi90}$	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$N_{Rk,b,fi120}$	[kN]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,7	1,7
Randabstand										
R30 - R120		$c_{min,fi} =$	[mm]	120						
		$c_{j,fi,II}$								
		$c_{j,fi,I}$	[mm]	35						
Achsabstand										
R30 - R120		$s_{cr,fi}$	[mm]	4 x h_{nom}						

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Leistung unter Brandbeanspruchung

Anhang C6

Tabelle 14: Materialkennwerte Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF



Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF nach DIN EN 771-2:2015-11				
Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	minimale Wanddicke h _{min} [mm]
KS - R (P) 20 - 2,0 - 12DF	L: ≥ 498 B: ≥ 175 H: ≥ 248	≥ 14,0	≥ 1,8	175

Tabelle 15: Montagekennwerte Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d ₀	[mm]	5	6		8		10	
Bohrerschneiden- durchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	5,40	6,40		8,45		10,45	
Bohrlochtiefe	h ₀ ≥	[mm]	55	55	75	65	85	75	95
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f ≤	[mm]	7	8		12		14	
Drehmoment bei Handmontage	max. T _{inst}	[Nm]	6	10		25		45	
Drehmoment bei Drehschraubermontage	T _{imp,max}	[Nm]	8	10	Leistung nicht bewertet				
Tangentialschlagschrauber	T _{imp,max}	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe						
			Leistung nicht bewertet		185	300			

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – Materialkennwerte,
Montagekennwerte

Anhang C7

Tabelle 16: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TSM Schraubengröße			5		6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
min. Randabstand	c _{min}	[mm]	80							
min. Achsabstand	s _{min,II} = s _{min,⊥}	[mm]	80							
Gruppenfaktoren	α _{g,N} (s _{min II})	[-]	1,65	1,65	1,75	1,40	1,40	1,60	1,30	
	α _{g,N} (s _{min ⊥})	[-]	1,30	1,30	1,80	1,25	1,25	1,40	1,25	
	α _{g,V,II}	[-]	2,00	2,00	1,65	2,00	1,65	1,40	1,40	
	α _{g,V,⊥}	[-]	2,00	2,00	1,45	2,00	1,10	1,40	1,05	

Tabelle 17: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

TSM Schraubengröße		5	6	8	10
Abstand zu Fugen	$C_{j\perp}$	[mm]	≥ 40		
	C_{jII}		≥ 80		
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1 (volle Tragfähigkeit)		
	$\alpha_{j,V,II} = \alpha_{j,V\perp}$				
Abstand zu Fugen	$C_{j\perp}$	[mm]	< 40		
	C_{jII}		< 80		
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	Schraube darf nicht verwendet werden		

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – minimaler Achs- und Randabstand, Gruppenfaktoren, Montagekennwerte bei der Montage in Fugennähe

Anhang C8

Tabelle 18: Charakteristische Tragfähigkeit

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
	[mm]		35	35	55	45	65	55	75
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		$\geq 14,0$						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	2,3	2,3	4,1	6,3	6,3	6,4	6,7
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	3,2	3,2	9,7	3,2	9,7	17,4	17,4
	$V_{Rk,L}$	[kN]	3,6	3,6	8,3	3,6	7,5	5,9	9,8
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		$\geq 15,0$						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	2,4	2,4	4,3	6,5	6,5	6,6	6,9
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	3,3	3,3	10,1	3,3	10,1	18,0	18,0
	$V_{Rk,L}$	[kN]	3,7	3,7	8,6	3,7	7,8	6,1	10,1
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		$\geq 20,0$						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	2,8	2,8	4,9	7,5	7,5	7,6	8,0
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	3,8	3,8	11,7	3,8	11,7	20,8	20,8
	$V_{Rk,L}$	[kN]	4,3	4,3	9,9	4,3	9,0	7,0	11,7

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C9

Tabelle 19: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Zuglast	F _N	[kN]	0,66	0,66	1,17	1,80	1,80	1,83	1,91
Verschiebung in Zugrichtung	δ _{N0}	[mm]	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02
	δ _{N∞}	[mm]	0,04	0,04	0,08	0,02	0,02	0,02	0,05
Querlast parallel zum Rand	F _{V,II}	[kN]	0,91	0,91	2,77	0,91	2,77	4,97	4,97
Verschiebung der Querlast parallel zum Rand	δ _{V0,II}	[mm]	0,98	0,98	3,00	0,98	3,00	2,95	2,95
	δ _{V∞,II}	[mm]	1,47	1,47	4,50	1,47	4,50	4,42	4,42
Querlast senkrecht zum Rand	F _{V,⊥}	[kN]	1,03	1,03	2,37	1,03	2,14	1,69	2,80
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	δ _{V0,⊥}	[mm]	0,42	0,42	0,03	0,42	1,00	0,05	0,44
	δ _{V∞,⊥}	[mm]	0,63	0,63	0,05	0,63	1,50	0,08	0,66

Tabelle 20: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TSM Schraubengröße		5	6		8		10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
	[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
Charakteristischer Widerstand für Ausbruchsversagen unter Brandbeanspruchung									
$N_{Rk,fi}^g = N_{Rk,b,fi}^g = N_{Rk,p,fi}^g$	[kN]	R30-R90	$0,09 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,09 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,18 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,24 \cdot N_{Rk,b}^g$
		R120	$0,08 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,08 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,10 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,19 \cdot N_{Rk,b}^g$
Minimaler Achs- und Randabstand	[mm]	$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	$2 \times h_{nom}^{1)}$						
		$s_{min,fi}$	107						

¹⁾ Es sind mindestens die Abstände gemäß Tabelle 21 einzuhalten

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – Verschiebungen und Leistungen unter Brandbeanspruchung bei Ankergruppen

Anhang C10

Tabelle 21: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Schraubengröße				5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe			h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
			[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Stahlversagen für Zug- und Querlast										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,s,fi30}$	[kN]	1,1	1,5	1,5	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$N_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8	1,1	1,1	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$N_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$N_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	1,7	1,7
	R30	$V_{Rk,s,fi30}$	[kN]	1,1	1,5	1,5	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$V_{Rk,s,fi60}$	[kN]	0,8	1,1	1,1	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$V_{Rk,s,fi90}$	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$V_{Rk,s,fi120}$	[kN]	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	1,7	1,7
	R30	$M^0_{Rk,s,fi30}$	[Nm]	0,8	1,2	1,2	1,5	1,5	4,9	4,9
	R60	$M^0_{Rk,s,fi60}$	[Nm]	0,5	0,9	0,9	1,1	1,1	4,0	4,0
	R90	$M^0_{Rk,s,fi90}$	[Nm]	0,3	0,5	0,5	0,8	0,8	3,0	3,0
	R120	$M^0_{Rk,s,fi120}$	[Nm]	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	2,5	2,5
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,p,fi30}$	[kN]	1,1	0,4	0,72	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$N_{Rk,p,fi60}$	[kN]	0,8	0,4	0,72	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$N_{Rk,p,fi90}$	[kN]	0,5	0,4	0,72	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$N_{Rk,p,fi120}$	[kN]	0,3	0,32	0,57	0,5	0,5	1,7	1,7
Ausbruchsversagen										
Charakteristischer Widerstand	R30	$N_{Rk,b,fi30}$	[kN]	1,1	0,28	0,79	1,3	1,3	3,4	3,4
	R60	$N_{Rk,b,fi60}$	[kN]	0,8	0,28	0,79	1,0	1,0	2,7	2,7
	R90	$N_{Rk,b,fi90}$	[kN]	0,5	0,28	0,79	0,6	0,6	2,0	2,0
	R120	$N_{Rk,b,fi120}$	[kN]	0,3	0,23	0,63	0,5	0,5	1,7	1,7
Randabstand										
R30 - R120		$C_{min,fi} = C_{j,fi,II}$	[mm]	120						
		$C_{j,fi,I}$	[mm]	35						
Achsabstand										
R30 - R120		$S_{cr,fi}$	[mm]	4 x h_{nom}						
TOGE Betonschraube TSM high performance									Anhang C11	
Leistungsmerkmale										
Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – Leistung unter Brandbeanspruchung										

Tabelle 22: Materialkennwerte Kalksandlochstein KSL, 3DF



Kalksandlochstein KSL, 3DF nach DIN EN 771-2:2015-11				
Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	minimale Wanddicke h _{min} [mm]
SWKV KSL 12 - 1,6 - 3DF	L: ≥ 240 B: ≥ 175 H: ≥ 113	≥ 17,0	≥ 1,5	175

Tabelle 23: Montagekennwerte Kalksandlochstein KSL, 3DF

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d ₀	[mm]	5	6		8		10	
Bohrerschneiden- durchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	5,40	6,40		8,45		10,45	
Bohrlochtiefe	h ₀ ≥	[mm]	55	55	75	65	85	75	95
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f ≤	[mm]	7	8		12		14	
Drehmoment bei Handmontage	max. T _{inst}	[Nm]	3	4		9		9	
Drehmoment bei Drehschraubermontage	T _{imp,max}	[Nm]	9	11	Leistung nicht bewertet				
Tangentialschlagschrauber	T _{imp,max}	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe						
			Leistung nicht bewertet		100		200		

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandlochstein KSL, 3DF – Materialkennwerte,
Montagekennwerte

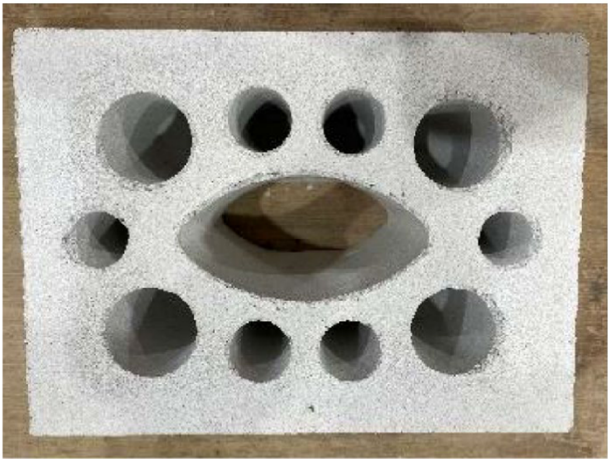
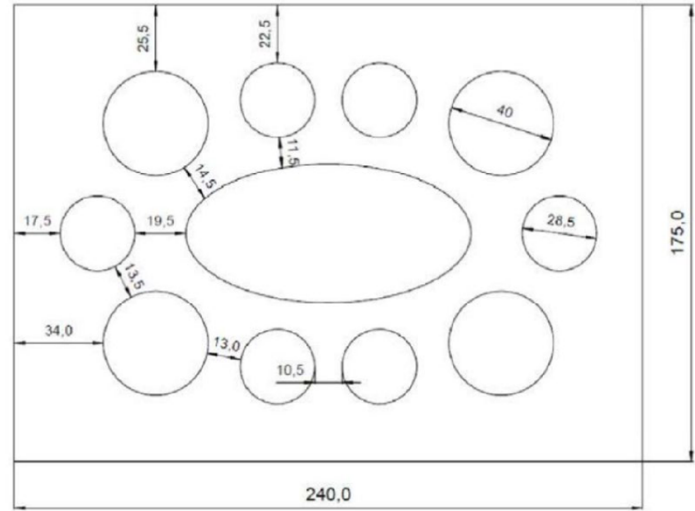
Anhang C12

Tabelle 24: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TSM Schraubengröße			5		6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
min. Randabstand	C _{min}	[mm]	58							
min. Achsabstand	S _{min,II} = S _{min,⊥}	[mm]	80							
Gruppenfaktoren	α _{g,N} (S _{min II})	[-]	2,00	2,00	2,00	1,55	1,55	1,95	1,80	
	α _{g,N} (S _{min ⊥})	[-]	2,00	2,00	2,00	1,55	1,55	1,45	1,70	
	α _{g,V,II}	[-]	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
	α _{g,V,⊥}	[-]	2,00	1,80	1,80	1,80	1,80	1,30	1,30	

Tabelle 25: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

TSM Schraubengröße			5	6	8	10
Abstand zu Fugen	$C_{j,\perp}$	[mm]	≥ 35			
	$C_{j,II}$		≥ 58			
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1 (volle Tragfähigkeit)			
	$\alpha_{j,V,II} = \alpha_{j,V,\perp}$					
Abstand zu Fugen	$C_{j,\perp}$	[mm]	< 35			
	$C_{j,II}$		< 58			
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	Schraube darf nicht verwendet werden			



TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandlochstein KSL, 3DF – minimaler Achs- und Randabstand, Gruppenfaktoren, Montagekennwerte bei der Montage in Fugennähe

Anhang C13

Tabelle 26: Charakteristische Tragfähigkeit

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
	[mm]		35	35	55	45	65	55	75
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm²]		≥ 17,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,1	1,1	1,1	1,6	1,6	2,2	2,2
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	3,4						
	$V_{Rk,L}$	[kN]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,2	2,2
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm²]		≥ 20,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,3	1,3	1,3	1,9	1,9	2,5	2,5
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9
	$V_{Rk,L}$	[kN]	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,5	2,5
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm²]		≥ 25,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,5	1,5	1,5	2,2	2,2	3,0	3,0
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,6
	$V_{Rk,L}$	[kN]	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,9	2,9
Interaktion	X	[-]	1,0						

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandlochstein KSL, 3DF – charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C14

Tabelle 27: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Zuglast	F _N	[kN]	0,31	0,31	0,31	0,46	0,46	0,63	0,63
Verschiebung in Zugrichtung	δ _{N0}	[mm]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	δ _{N∞}	[mm]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Querlast parallel zum Rand	F _{V,II}	[kN]	0,97						
Verschiebung der Querlast parallel zum Rand	δ _{V0,II}	[mm]	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	1,42	1,42
	δ _{V∞,II}	[mm]	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	2,12	2,12
Querlast senkrecht zum Rand	F _{V,⊥}	[kN]	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,63	0,63
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	δ _{V0,⊥}	[mm]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
	δ _{V∞,⊥}	[mm]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Tabelle 28: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TSM Schraubengröße		5	6		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	
	[mm]	35	35	55	
Charakteristischer Widerstand für Ausbruchsversagen unter Brandbeanspruchung					
$N^g_{Rk,fi} = N^g_{Rk,b,fi} = N^g_{Rk,p,fi}$	[kN]	R30-R90	$0,09 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,09 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,15 \cdot N^g_{Rk,b}$
		R120	$0,08 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,08 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,12 \cdot N^g_{Rk,b}$
Minimaler Achs- und Randabstand	[mm]	$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	$2 \times h_{nom}^{1)}$		
		$s_{min,fi}$	107		

¹⁾ Es sind mindestens die Abstände gemäß Tabelle 29 einzuhalten

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Kalksandlochstein KSL, 3DF – Verschiebungen und Leistungen unter Brandbeanspruchung bei Ankergruppen

Anhang C15

Tabelle 29: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Schraubengröße				5	6	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}		h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]		35	35	55
Stahlversagen für Zug- und Querlast						
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,s,fi30}	[kN]	0,7	1,0	1,0
	R60	N _{Rk,s,fi60}	[kN]	0,6	0,8	0,8
	R90	N _{Rk,s,fi90}	[kN]	0,4	0,5	0,5
	R120	N _{Rk,s,fi120}	[kN]	0,3	0,4	0,4
	R30	V _{Rk,s,fi30}	[kN]	0,7	1,0	1,0
	R60	V _{Rk,s,fi60}	[kN]	0,6	0,8	0,8
	R90	V _{Rk,s,fi90}	[kN]	0,4	0,5	0,5
	R120	V _{Rk,s,fi120}	[kN]	0,3	0,4	0,4
	R30	M ⁰ _{Rk,s,fi30}	[Nm]	0,5	0,8	0,8
	R60	M ⁰ _{Rk,s,fi60}	[Nm]	0,4	0,6	0,6
	R90	M ⁰ _{Rk,s,fi90}	[Nm]	0,2	0,4	0,4
	R120	M ⁰ _{Rk,s,fi120}	[Nm]	0,2	0,3	0,3
Herausziehen						
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,p,fi30}	[kN]	0,7	0,6	0,6
	R60	N _{Rk,p,fi60}	[kN]	0,6	0,4	0,4
	R90	N _{Rk,p,fi90}	[kN]	0,4	0,3	0,3
	R120	N _{Rk,p,fi120}	[kN]	0,3	0,2	0,2
Ausbruchsversagen						
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,b,fi30}	[kN]	0,7	0,6	0,6
	R60	N _{Rk,b,fi60}	[kN]	0,6	0,4	0,4
	R90	N _{Rk,b,fi90}	[kN]	0,4	0,3	0,3
	R120	N _{Rk,b,fi120}	[kN]	0,3	0,2	0,2
Randabstand						
R30 - R120		c _{min,fi} = c _{j,fi,II}	[mm]	101		
		c _{j,fi,L}	[mm]	56		
Achsabstand						
R30 - R120		s _{scr,fi}	[mm]	4 x h _{nom}		

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Kalksandlochstein KSL, 3DF – Leistung unter
Brandbeanspruchung

Anhang C16

Tabelle 30: Materialkennwerte Mauerziegel MZ



Mauerziegel MZ nach DIN EN 771-1:2015-11				
Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	minimale Wanddicke h _{min} [mm]
MZ 20 - 2,0 - NF	L: ≥ 240 B: ≥ 115 H: ≥ 71	≥ 21,0	≥ 2,1	240

Tabelle 31: Montagekennwerte Mauerziegel MZ

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d ₀	[mm]	5	6		8		10	
Bohrerschneiden-durchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	5,40	6,40		8,45		10,45	
Bohrlochtiefe	h ₀ ≥	[mm]	55	55	75	65	85	75	95
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f ≤	[mm]	7	8		12		14	
Drehmoment bei Handmontage	max. T _{inst}	[Nm]	2	3		16		23	
Drehmoment bei Drehschraubermontage	T _{imp,max}	[Nm]	4	9		14		Leistung nicht bewertet	
Tangentialschlagschrauber	T _{imp,max}	[Nm]	Max. Nenndrehmoment gemäß der Herstellerangabe						
			Leistung nicht bewertet					185	

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Mauerziegel MZ – Materialkennwerte, Montagekennwerte

Anhang C17

Tabelle 32: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TSM Schraubengröße			5		6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
min. Randabstand	C _{min}	[mm]	80							
min. Achsabstand	S _{min,II} = S _{min,⊥}	[mm]	80							
Gruppenfaktoren	α _{g,N} (S _{min II})	[-]	1,60	1,60	1,60	1,00	1,00	1,70	1,10	
	α _{g,N} (S _{min ⊥})	[-]	1,75	1,75	1,75	1,15	1,15	1,45	1,40	
	α _{g,V,II}	[-]	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	2,00	1,05	
	α _{g,V,⊥}	[-]	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,50	1,15	

Tabelle 33: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

TSM Schraubengröße			5	6	8	10
Abstand zu Fugen	$C_{j,\perp}$	[mm]	≥ 35			
	$C_{j,II}$		≥ 80			
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	1 (volle Tragfähigkeit)			
	$\alpha_{j,V,II} = \alpha_{j,V,\perp}$					
Abstand zu Fugen	$C_{j,\perp}$	[mm]	< 35			
	$C_{j,II}$		< 80			
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j,N}$	[-]	Schraube darf nicht verwendet werden			

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Mauerziegel MZ – minimaler Achs- und Randabstand,
Gruppenfaktoren, Montagekennwerte bei der Montage in Fugennähe

Anhang C18

Tabelle 34: Charakteristische Tragfähigkeit

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
	[mm]		35	35	55	45	65	55	75
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		≥ 21,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,6	1,6	1,6	2,3	2,3	3,1	3,2
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	8,1
	$V_{Rk,L}$	[kN]	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,7

Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		≥ 25,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,7	1,7	1,7	2,5	2,5	3,4	3,5
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8	8,9
	$V_{Rk,L}$	[kN]	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	3,0

Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		≥ 30,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,9	1,9	1,9	2,8	2,8	3,7	3,8
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,1	9,7
	$V_{Rk,L}$	[kN]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,2

Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		≥ 31,0						
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	1,9	1,9	1,9	2,8	2,8	3,8	3,9
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk,II}$	[kN]	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,2	9,9
	$V_{Rk,L}$	[kN]	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	3,3

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Mauerziegel MZ – charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C19

Tabelle 35: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TSM Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Zuglast	F _N	[kN]	0,46	0,46	0,46	0,66	0,66	0,89	0,91
Verschiebung in Zugrichtung	δ _{N0}	[mm]	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,02
	δ _{N∞}	[mm]	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,05	0,05
Querlast parallel zum Rand	F _{V,II}	[kN]	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,74	2,31
Verschiebung der Querlast parallel zum Rand	δ _{V0,II}	[mm]	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	0,04	2,24
	δ _{V∞,II}	[mm]	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	0,07	3,36
Querlast senkrecht zum Rand	F _{V,I}	[kN]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,77
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	δ _{V0,I}	[mm]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	0,03	0,34
	δ _{V∞,I}	[mm]	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	0,04	0,51

Tabelle 36: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TSM Schraubengröße		5	6		8		10		
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	
	[mm]	35	35	55	45	65	55	75	
Charakteristischer Widerstand für Ausbruchsversagen unter Brandbeanspruchung									
$N_{Rk,fi}^g = N_{Rk,b,fi}^g = N_{Rk,p,fi}^g$	[kN]	R30-R90	$0,09 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,09 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,18 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,24 \cdot N_{Rk,b}^g$
		R120	$0,08 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,08 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,10 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,15 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,12 \cdot N_{Rk,b}^g$	$0,19 \cdot N_{Rk,b}^g$
Minimaler Achs- und Randabstand	[mm]	$c_{min,fi} = c_{j,fi}$	$2 \times h_{nom}^{1)}$						
		$s_{min,fi}$	107						

¹⁾ Es sind mindestens die Abstände gemäß Tabelle 37 einzuhalten

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Mauerziegel MZ – Verschiebungen und Leistungen unter Brandbeanspruchung bei Ankergruppen

Anhang C20

Tabelle 37: Leistung unter Brandbeanspruchung

TSM Schraubengröße				5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe			h _{nom}	h _{nom1}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}	h _{nom1}	h _{nom2}
			[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Stahlversagen für Zug- und Querlast										
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,s,fi30}	[kN]	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7
	R60	N _{Rk,s,fi60}	[kN]	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6
	R90	N _{Rk,s,fi90}	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1,6	1,6
	R120	N _{Rk,s,fi120}	[kN]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5
	R30	V _{Rk,s,fi30}	[kN]	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7
	R60	V _{Rk,s,fi60}	[kN]	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6
	R90	V _{Rk,s,fi90}	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1,6	1,6
	R120	V _{Rk,s,fi120}	[kN]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5
	R30	M ⁰ _{Rk,s,fi30}	[Nm]	0,8	1,1	1,1	1,5	1,5	2,5	2,5
	R60	M ⁰ _{Rk,s,fi60}	[Nm]	0,5	0,8	0,8	1,1	1,1	2,4	2,4
	R90	M ⁰ _{Rk,s,fi90}	[Nm]	0,3	0,5	0,5	0,8	0,8	2,3	2,3
	R120	M ⁰ _{Rk,s,fi120}	[Nm]	0,2	0,4	0,4	0,6	0,6	2,2	2,2
Herausziehen										
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,p,fi30}	[kN]	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7
	R60	N _{Rk,p,fi60}	[kN]	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6
	R90	N _{Rk,p,fi90}	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1,6	1,6
	R120	N _{Rk,p,fi120}	[kN]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5
Ausbruchsversagen										
Charakteristischer Widerstand	R30	N _{Rk,b,fi30}	[kN]	1,1	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7
	R60	N _{Rk,b,fi60}	[kN]	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	1,6	1,6
	R90	N _{Rk,b,fi90}	[kN]	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	1,6	1,6
	R120	N _{Rk,b,fi120}	[kN]	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5
Randabstand										
R30 - R120		C _{min,fi} = C _{j,fi,II}	[mm]	120						
		C _{j,fi,I}	[mm]	35						
Achsabstand										
R30 - R120		S _{cr,fi}	[mm]	4 x h _{nom}						

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Mauerziegel MZ – Leistung unter Brandbeanspruchung

Anhang C21

Tabelle 38: Materialkennwerte Vollblock aus Leichtbeton



Vollblock aus Leichtbeton nach DIN EN 771-3:2015-11				
Format	Abmessungen [mm]	Mittlere Druckfestigkeit [N/mm ²]	Dichte [kg/dm ³]	minimale Wanddicke h _{min} [mm]
VBL 4 - 1,0 - 2DF	L: ≥ 240 B: ≥ 115 H: ≥ 113	≥ 4,0	≥ 1,5	240

Tabelle 39: Montagekennwerte Vollblock aus Leichtbeton

Nutzungskategorie (Installation)			trocken	
TSM Schraubengröße			8	10
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom}	h _{nom}
		[mm]	65	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d ₀	[mm]	8	10
Bohrerschneiden-durchmesser	d _{cut} ≤	[mm]	8,45	10,45
Bohrlochtiefe	h ₀ ≥	[mm]	85	95
Durchgangsloch im Anbauteil	d _f ≤	[mm]	12	14
Drehmoment bei Handmontage	max. T _{inst}	[Nm]	6	5
Drehmoment bei Drehschraubermontage	T _{imp,max}	[Nm]	10	14

Tabelle 40: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TSM Schraubengröße			8	10
Nominelle Einschraubtiefe		h _{nom}	h _{nom}	h _{nom}
		[mm]	65	75
min. Randabstand	c _{min}	[mm]	80	
min. Achsabstand	s _{min,II} = s _{min,⊥}	[mm]	80	
Gruppenfaktoren	α _{g,N} (s _{min,II})	[-]	1,45	1,45
	α _{g,N} (s _{min,⊥})	[-]	1,35	1,35
	α _{g,V,II}	[-]	0,90	0,90
	α _{g,V,⊥}	[-]	0,75	0,75

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Vollblock aus Leichtbeton – Materialkennwerte, Montagekennwerte, minimaler Achs- und Randabstand, Gruppenfaktoren

Anhang C22

Tabelle 41: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

TSM Schraubengröße			8	10
Abstand zu Fugen	$c_{j \perp}$	[mm]	≥ 35	
	$c_{j \parallel}$		≥ 80	
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j, N}$	[-]	1 (volle Tragfähigkeit)	
	$\alpha_{j, V \parallel} = \alpha_{j, V \perp}$			
Abstand zu Fugen	$c_{j \perp}$	[mm]	< 35	
	$c_{j \parallel}$		< 80	
Abminderungsfaktor	$\alpha_{j, N}$	[-]	Schraube darf nicht verwendet werden	

Tabelle 42: Charakteristische Tragfähigkeit

Nutzungskategorie (Installation)			trocken	
TSM Schraubengröße			8	10
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom1}	h_{nom1}
	[mm]		65	75
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		$\geq 4,0$	
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	0,6	1,2
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk, \parallel}$	[kN]	4,0	5,1
	$V_{Rk, \perp}$	[kN]	2,3	3,3
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		$\geq 5,0$	
Charakteristischer Widerstand bei Zuglast	N_{Rk}	[kN]	0,7	1,4
Charakteristischer Widerstand bei Querlast	$V_{Rk, \parallel}$	[kN]	4,4	5,7
	$V_{Rk, \perp}$	[kN]	2,6	3,7

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale

Vollblock aus Leichtbeton – charakteristische Tragfähigkeit,
Montagekennwerte bei der Montage in Fugennähe

Anhang C23

Tabelle 43: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken	
TSM Schraubengröße			8	10
Nominelle Einschraubtiefe	h_{nom}		h_{nom}	h_{nom}
	[mm]		65	75
Zuglast	F_N	[kN]	0,17	0,34
Verschiebung in Zugrichtung	δ_{N0}	[mm]	0,01	0,01
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,02	0,02
Querlast parallel zum Rand	$F_{V,II}$	[kN]	1,14	1,46
Verschiebung der Querlast parallel zum Rand	$\delta_{V0,II}$	[mm]	1,94	2,11
	$\delta_{V\infty,II}$	[mm]	2,92	3,16
Querlast senkrecht zum Rand	$F_{V,\perp}$	[kN]	0,66	0,94
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	$\delta_{V0,\perp}$	[mm]	0,36	1,92
	$\delta_{V\infty,\perp}$	[mm]	0,54	2,89

TOGE Betonschraube TSM high performance

Leistungsmerkmale
Vollblock aus Leichtbeton – Verschiebungen

Anhang C24