

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

Europäische Technische
Bewertungsstelle für Bauprodukte



Europäische Technische Bewertung

ETA-26/0439
vom 20. August 2026

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die
die Europäische Technische Bewertung
ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Turbo Smart Concrete Screw

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Schraubanker zur Verankerung im Mauerwerk

Hersteller

pgb-Polska Sp. z o.o.,
ul. Redena 3
41-807 Zabrze
POLEN

Herstellungsbetrieb

pgb-Polska manufacturing plant 3

Diese Europäische Technische Bewertung
enthält

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

Diese Europäische Technische Bewertung
wird ausgestellt gemäß Artikel 95(4) der
Verordnung (EU) Nr. 2024/3110, auf der
Grundlage von

EAD 330460-00-0604

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 36 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 2024/3110.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Turbo Smart Concrete Screw 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 $\alpha_{g,VII}$, $\alpha_{g,VII,\perp}$ 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 $N^g_{Rk,fi}$, $S_{min,fi}$, $C_{min,fi}$, $C_{j,fi}$ 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

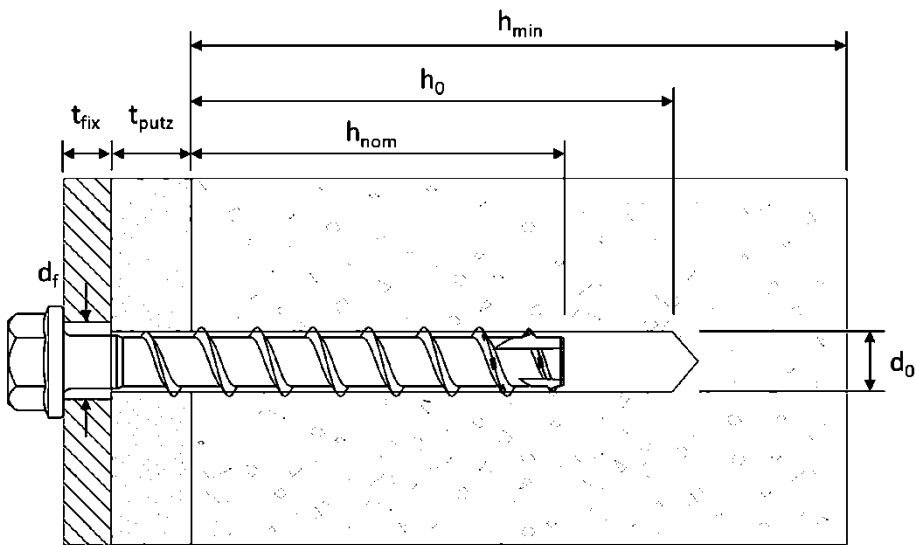
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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.

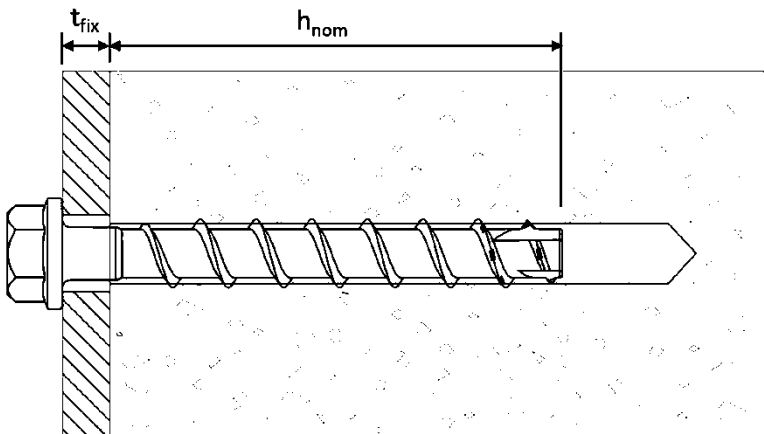
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Aksünger

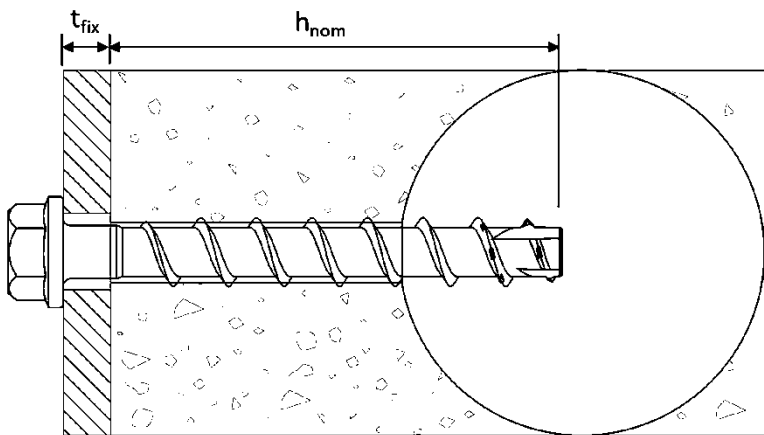
Produkt und Einbauzustand



TURBO SMART
 Betonschraube
 im Vollbaustoff und
 Lochbaustoff mit
 nichttragender Schicht



TURBO SMART
 Betonschraube
 im Vollbaustoff



TURBO SMART
 Betonschraube
 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

TURBO SMART Betonschrauben		Anhang A1
Produktbeschreibung Produkt und Einbauzustand		

1			TURBO SMART S-BSZ	Betonschraube mit Sechskantkopf und angepresster Unterlegscheibe
2			TURBO SMART S-BSM	Betonschraube mit Sechskantkopf und angepresster Unterlegscheibe, T-drive
3			TURBO SMART S-BSH	Betonschraube mit Sechskantkopf
4			TURBO SMART S-BSV	Betonschraube mit Senkkopf und T-drive
5			TURBO SMART S-BSP	Betonschraube mit Linsenkopf und T-drive
6			TURBO SMART S-BSF	Betonschraube mit großem Linsenkopf und T- drive
7			TURBO SMART S-BSE	Betonschraube mit Senkkopf und Anschlussgewinde
8			TURBO SMART S-BSB	Betonschraube mit Sechskantantrieb und Anschlussgewinde
9			TURBO SMART S-BSS	Betonschraube mit Anschlussgewinde und Sechskantantrieb
10			TURBO SMART S-BSI	Betonschraube mit Innengewinde und Innensechskantantrieb

TURBO SMART Betonschrauben

Produktbeschreibung Ausführungen

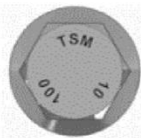
Anhang A2

Tabelle 1: Werkstoffe

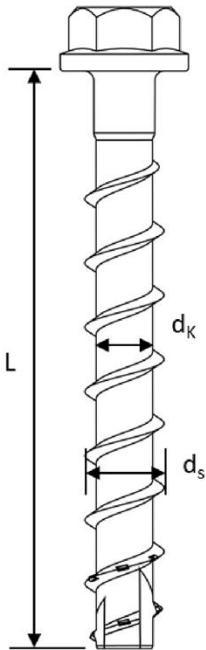
Teil	Bezeichnung	Werkstoff		
Alle Ausführungen	TURBO SMART	- Stahl EN 10263-4:2017 galvanisch verzinkt nach EN ISO 4042:2018 - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 (≥5µm), ZFC Solid (4Top) - zinklamellenbeschichtet nach EN ISO 10683:2018 Spezialbeschichtung (≥20µm) – ZFC KORR		
Teil	Bezeichnung	nominelle charakteristische		Bruchdehnung A ₅ [%]
		Streckgrenze f _{yk} [N/mm ²]	Zugfestigkeit f _{uk} [N/mm ²]	
Alle Ausführungen	TURBO SMART	560	700	≤ 8

Tabelle 2: Abmessungen

TURBO SMART 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:
TURBO SMART (verzinkt und zinklamellenbeschichtet)
Schraubentyp: TSM
Schraubendurchmesser: 10
Schraubenlänge: 100



TURBO SMART Betonschrauben

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°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 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.

TURBO SMART Betonschrauben

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.

TURBO SMART Betonschrauben

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

TURBO SMART Betonschrauben

Verwendungszweck

Vollsteine und Lochsteine, Abmessungen und Eigenschaften

Anhang B3

Tabelle 4: Allgemeine Montagekennwerte

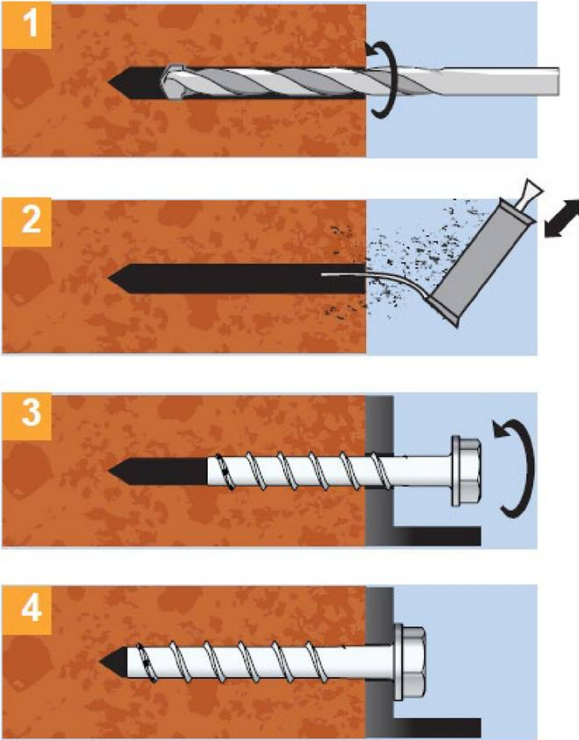
TURBO SMART Schraubengröße			5	6		8		10	
Nominelle Einschraubtiefe		h_{nom}	h_{nom1}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}	h_{nom1}	h_{nom2}
		[mm]	35	35	55	45	65	55	75
Nomineller Bohrlochdurchmesser	d_0	[mm]	5	6		8		10	
Bohrerschneiden-durchmesser	$d_{cut} \leq$	[mm]	5,40	6,40		8,45		10,45	
Bohrlochtiefe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

TURBO SMART Betonschrauben

Verwendungszweck
Allgemeine Montagekennwerte

Anhang B4

Montageanleitung

	1. Bohren: Wählen Sie den richtigen Bohrerdurchmesser (d_0) und die richtige Bohrtiefe (h_1). Bohren Sie das Loch im Hammer- oder Drehmodus. Hohlbohrer sind zulässig. 2. Reinigung der Bohrlöcher: Entfernen Sie den Bohrstaub durch Absaugen oder Ausblasen. 3. Montage: Befestigen Sie den Dübel mit einem Schlagschrauber, einem Akku-Schrauber oder einem manuellen Drehmomentschlüssel. 4. Fertig: Vergewissern Sie sich, dass der Kopf unbeschädigt ist und fest an der Halterung anliegt.
--	---

Hinweis:

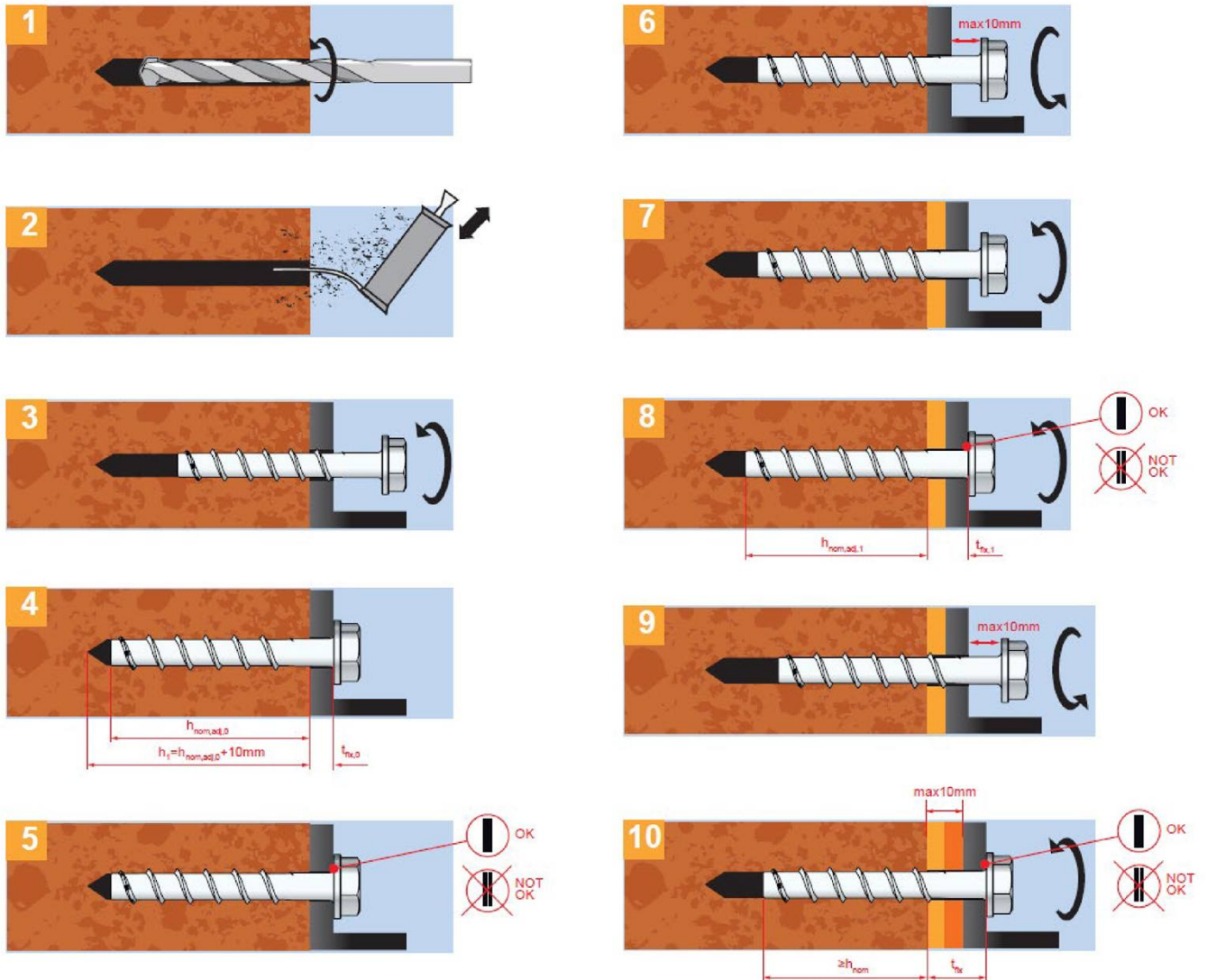
Schritt 1	Fugenabstände, Abstand und Randabstände müssen berücksichtigt werden.
Schritt 2	Bei Verwendung eines Hohlbohrers ist eine Reinigung des Bohrlochs nicht erforderlich.
Schritt 3	Weitere Einzelheiten zum Eindrehen finden Sie in den Anhängen C2 – C24, die sich auf die jeweiligen Ziegelarten beziehen. Das Anzugsmoment darf $T_{inst,max}$ nicht überschreiten.
Schritt 4	Die Schraube darf sich nicht drehen lassen. $T_{inst,max}$ darf bei der Überprüfung nicht überschritten werden.

TURBO SMART Betonschrauben

Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B5

Montageanleitung - Adjustierung



Montageanleitung

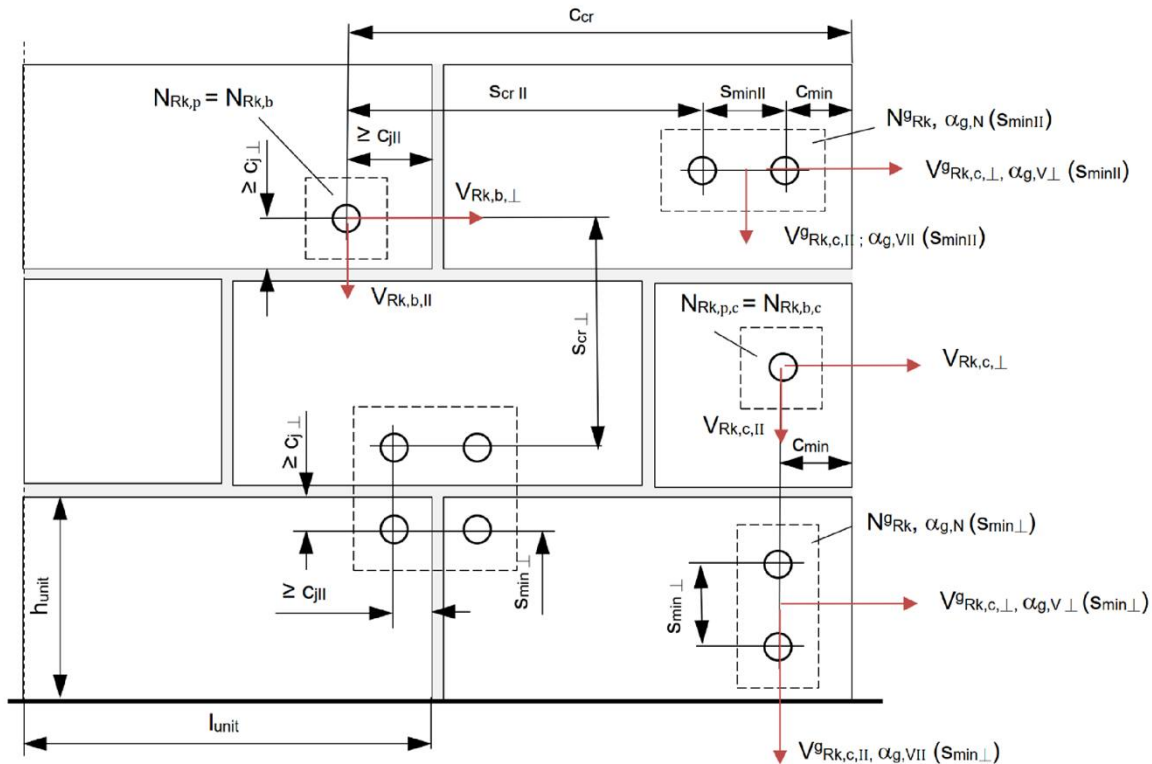
Der TURBO SMART darf maximal zweimal adjustiert werden. Dabei darf der Dübel jeweils maximal um 10 mm zurück geschraubt werden. Die bei der Adjustierung erfolgte Unterfütterung darf insgesamt maximal 10 mm betragen. Die erforderliche Setztiefe h_{nom} muss nach der Adjustierung noch eingehalten sein.

TURBO SMART Betonschrauben

Verwendungszweck
Montageanleitung - Adjustierung

Anhang B6

Mögliche Montageoptionen, die Abstände c_j sind einzuhalten



- C_{min} = minimaler Randabstand zum freien Rand
 $C_{j II}$ = Abstand zu Stoßfugen für Tragfähigkeit des Schraubankers ohne Fugeneinfluss
 $C_{j I}$ = Abstand zu Lagerfugen für Tragfähigkeit des Schraubankers ohne Fugeneinfluss
 $S_{min II}$ = Minimaler Achsabstand parallel zur Lagerfuge
 $S_{min I}$ = Minimaler Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge
 C_{cr} = Randabstand zur Übertragung des charakteristischen Widerstandes des Schraubankers = $1,5 h_{nom}$
 $S_{cr II}$ = Charakteristischer Achsabstand parallel zur Lagerfuge = $3,0 h_{nom}$
 $S_{cr I}$ = Charakteristischer Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge = $3,0 h_{nom}$
 l_{unit} = Steinlänge
 h_{unit} = Steinhöhe
 $\alpha_{g,N}(S_{min II})$ = Gruppenfaktor bei Zuglast bei minimalen Achsabstand parallel zur Lagerfuge
 $\alpha_{g,N}(S_{min I})$ = Gruppenfaktor bei Zuglast bei minimalen Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge
 $\alpha_{g,V II}$ = Gruppenfaktor bei Querlast parallel zur Kante ($\alpha_{g,V II} = \alpha_{g,V II}(S_{min II}) = \alpha_{g,V II}(S_{min I})$)
 $\alpha_{g,V I}$ = Gruppenfaktor bei Querlast senkrecht zur Kante ($\alpha_{g,V I} = \alpha_{g,V I}(S_{min II}) = \alpha_{g,V I}(S_{min I})$)

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

$$V_{Rk, I} = V_{Rk,b, I} = V_{Rk,c, I}; V_{Rk, II} = V_{Rk,b, II} = V_{Rk,c, II}$$

Für $s \geq S_{cr}$: $\alpha_{g,N}(S_{min II}) = \alpha_{g,N}(S_{min I}) = \alpha_{g,V II} = \alpha_{g,V I} = 2$
 Für $S_{min} \leq s \leq S_{cr}$: $\alpha_{g,N}(S_{min II})$; $\alpha_{g,N}(S_{min I})$; $\alpha_{g,V II}$; $\alpha_{g,V I}$ entsprechend Montagekennwerte der Steine im Anhang C
 $N_{Rk}(S_{min II}) = \alpha_{g,N}(S_{min II}) \times N_{Rk}$ (Gruppe von 2 Ankern bei minimalen Achsabstand parallel zur Lagerfuge)
 $N_{Rk}(S_{min I}) = \alpha_{g,N}(S_{min I}) \times N_{Rk}$ (Gruppe von 2 Ankern bei minimalen Achsabstand senkrecht zur Lagerfuge)
 $V_{Rk II} = \alpha_{g,V II} \times V_{Rk, II}$; $V_{Rk, I} = \alpha_{g,V I} \times V_{Rk, I}$ (Gruppe von 2 Ankern)
 $N_{Rk} = \alpha_{g,N}(S_{min II}) \times \alpha_{g,N}(S_{min I}) \times N_{Rk}$ (Gruppe von 4 Ankern)
 $V_{Rk II} = \alpha_{g,V II}^2 \times V_{Rk, II}$; $V_{Rk, I} = \alpha_{g,V I}^2 \times V_{Rk, I}$ (Gruppe von 4 Ankern)

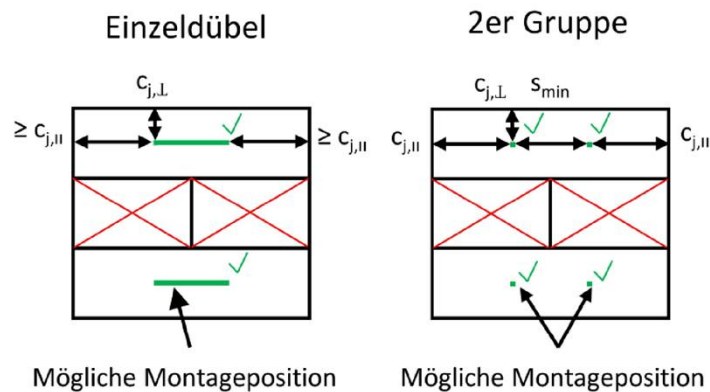
TURBO SMART Betonschrauben

Verwendungszweck
Mögliche Montagepositionen

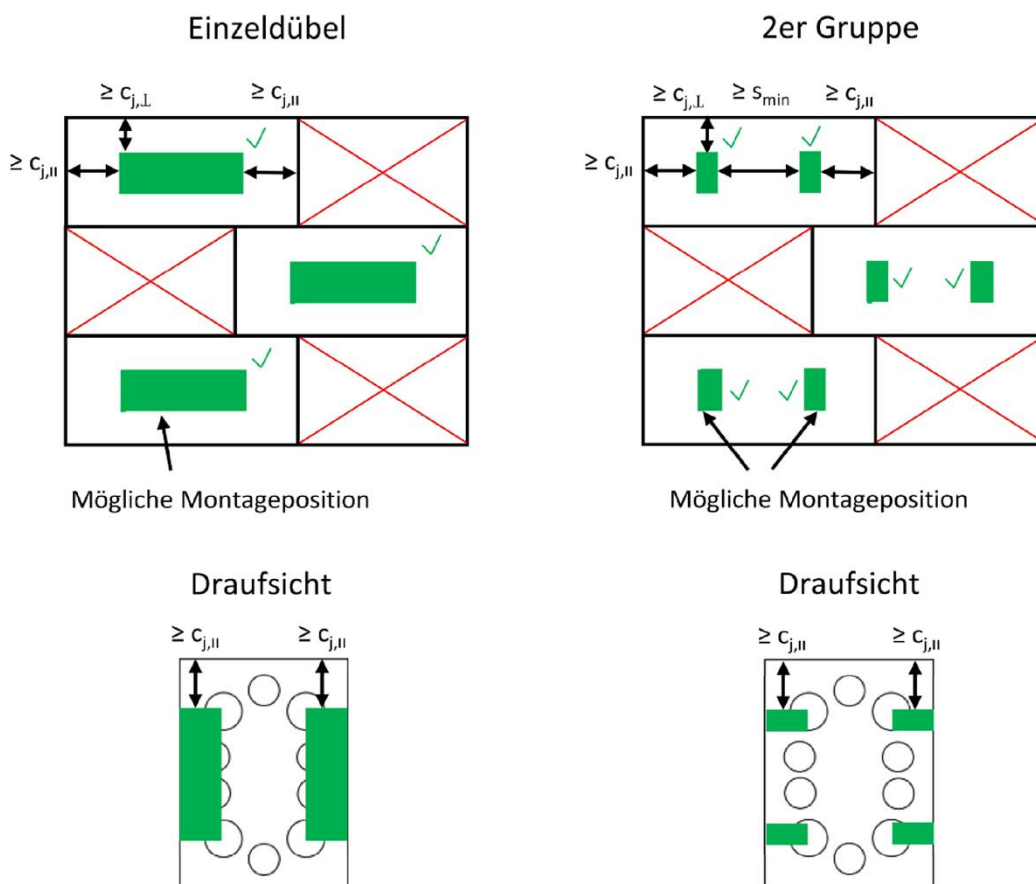
Anhang B7

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



TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale
Mögliche Montagepositionen in der Laibungsseite

Anhang B8

Tabelle 5: Charakteristischer Widerstand gegen Stahlversagen

TURBO SMART 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

TURBO SMART Betonschrauben

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						
TURBO SMART 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

TURBO SMART 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	1,70	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							

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

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

Anhang C2

Tabelle 9: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Montagekennwerte bei Montage in
Fugennähe

Anhang C3

Tabelle 10: Charakteristische Tragfähigkeit

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TURBO SMART 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]		≥ 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]		≥ 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]		≥ 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]		≥ 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						

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C4

Tabelle 11: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TURBO SMART 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
	$\delta_{N\infty}$	[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	$\delta_{V0,II}$	[mm]	0,93	0,09	1,51	0,52	1,00	0,22	0,98
	$\delta_{V\infty,II}$	[mm]	1,40	0,13	2,26	0,78	1,50	0,33	1,46
Querlast senkrecht zum Rand	$F_{V,\perp}$	[kN]	0,94						
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	$\delta_{V0,\perp}$	[mm]	0,22			0,03			0,02
	$\delta_{V\infty,\perp}$	[mm]	0,33			0,05			0,03

Tabelle 12: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TURBO SMART 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									
$N^g_{Rk,fi} = N^g_{Rk,b,fi} = N^g_{Rk,p,fi}$	[kN]	R30-R90	$0,09 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,09 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,15 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,12 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,18 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,15 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,24 \cdot N^g_{Rk,b}$
		R120	$0,08 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,08 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,12 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,10 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,15 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,12 \cdot N^g_{Rk,b}$	$0,19 \cdot N^g_{Rk,b}$
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 13 einzuhalten

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Kalksandvollstein KS – Verschiebungen und Leistungen unter Brandbeanspruchung bei Ankergruppen

Anhang C5

Tabelle 13: Leistung unter Brandbeanspruchung

TURBO SMART 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						
		$c_{j,fi,II}$	[mm]	35						
Achsabstand										
R30 - R120		$s_{cr,fi}$	[mm]	4 x h_{nom}						

TURBO SMART Betonschrauben

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						
TURBO SMART 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			

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – Materialkennwerte,
Montagekennwerte

Anhang C7

Tabelle 16: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TURBO SMART 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

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

TURBO SMART Betonschrauben

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						
TURBO SMART 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
	$V_{Rk,I}$	[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
	$V_{Rk,I}$	[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
	$V_{Rk,I}$	[kN]	4,3	4,3	9,9	4,3	9,0	7,0	11,7

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Silka XL Kalksandvollstein KS 12DF – charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C9

Tabelle 19: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TURBO SMART 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,I}	[kN]	1,03	1,03	2,37	1,03	2,14	1,69	2,80
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	δ _{V0,I}	[mm]	0,42	0,42	0,03	0,42	1,00	0,05	0,44
	δ _{V∞,I}	[mm]	0,63	0,63	0,05	0,63	1,50	0,08	0,66

Tabelle 20: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TURBO SMART 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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

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

Anhang C10

Tabelle 21: Leistung unter Brandbeanspruchung

TURBO SMART 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}						
TURBO SMART Betonschrauben									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						
TURBO SMART 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			

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Kalksandlochstein KSL, 3DF – Materialkennwerte,
Montagekennwerte

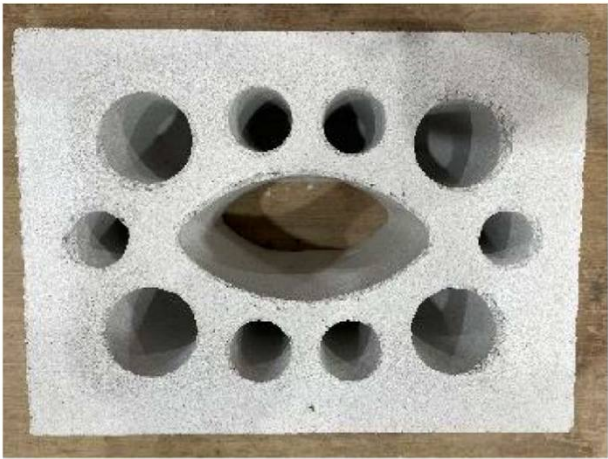
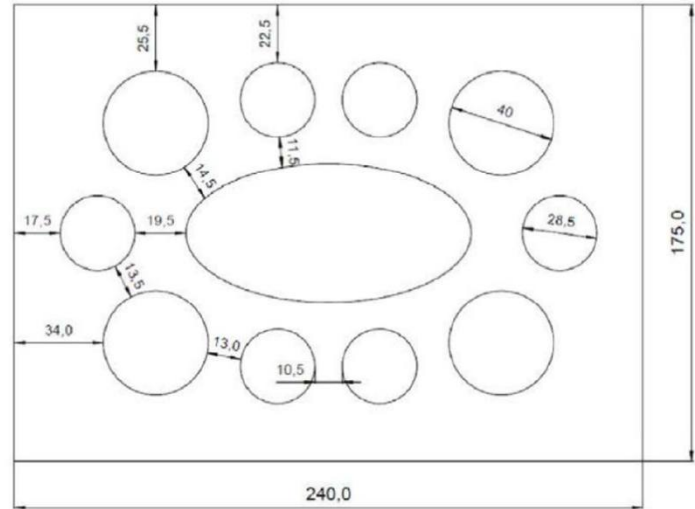
Anhang C12

Tabelle 24: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TURBO SMART 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

TURBO SMART 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			



TURBO SMART Betonschrauben

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						
TURBO SMART 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]		≥ 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						
	$V_{Rk,I}$	[kN]	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,2	2,2
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		≥ 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
	$V_{Rk,I}$	[kN]	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	2,5	2,5
Druckfestigkeit f_{mean}	[N/mm ²]		≥ 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
	$V_{Rk,I}$	[kN]	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,9	2,9
Interaktion	X	[-]	1,0						

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Kalksandlochstein KSL, 3DF – charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C14

Tabelle 27: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TURBO SMART 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

TURBO SMART 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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

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

Anhang C15

Tabelle 29: Leistung unter Brandbeanspruchung

TURBO SMART 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		$s_{cr,fi}$	[mm]	$4 \times h_{nom}$		

TURBO SMART Betonschrauben		Anhang C16
Leistungsmerkmale Kalksandlochstein KSL, 3DF – Leistung unter Brandbeanspruchung		

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						
TURBO SMART 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	

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Mauerziegel MZ – Materialkennwerte, Montagekennwerte

Anhang C17

Tabelle 32: Min. Rand- und Achsabstand, Gruppenfaktoren

TURBO SMART 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	$s_{min,II} = s_{min,I}$	[mm]	80						
Gruppenfaktoren	$\alpha_{g,N} (s_{min,II})$	[-]	1,60	1,60	1,60	1,00	1,00	1,70	1,10
	$\alpha_{g,N} (s_{min,I})$	[-]	1,75	1,75	1,75	1,15	1,15	1,45	1,40
	$\alpha_{g,V,II}$	[-]	1,45	1,45	1,45	1,45	1,45	2,00	1,05
	$\alpha_{g,V,I}$	[-]	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,50	1,15

Tabelle 33: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

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

TURBO SMART Betonschrauben

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						
TURBO SMART 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]	$\geq 21,0$						
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]	$\geq 25,0$						
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]	$\geq 30,0$						
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]	$\geq 31,0$						
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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale
Mauerziegel MZ – charakteristische Tragfähigkeit

Anhang C19

Tabelle 35: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken oder nass						
TURBO SMART 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,⊥}	[kN]	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,77
Verschiebung der Querlast senkrecht zum Rand	δ _{V0,⊥}	[mm]	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	0,03	0,34
	δ _{V∞,⊥}	[mm]	1,69	1,69	1,69	1,69	1,69	0,04	0,51

Tabelle 36: Leistungen unter Brandbeanspruchung für Ankergruppen

TURBO SMART 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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

Mauerziegel MZ – Verschiebungen und Leistungen unter Brandbeanspruchung bei Ankergruppen

Anhang C20

Tabelle 37: Leistung unter Brandbeanspruchung

TURBO SMART 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}						

TURBO SMART Betonschrauben

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	
TURBO SMART Schraubengröße			8	10
Nominelle Einschraubtiefe	h _{nom} [mm]	[mm]	h _{nom}	h _{nom}
			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

TURBO SMART Schraubengröße			8	10
Nominelle Einschraubtiefe	h _{nom} [mm]	[mm]	h _{nom}	h _{nom}
			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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

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

Anhang C22

Tabelle 41: Abminderungsfaktoren in Abhängigkeit vom Fugenabstand

TURBO SMART 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	
TURBO SMART 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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale

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

Anhang C23

Tabelle 43: Verschiebungen

Nutzungskategorie (Installation)			trocken	
TURBO SMART 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

TURBO SMART Betonschrauben

Leistungsmerkmale
Vollblock aus Leichtbeton – Verschiebungen

Anhang C24