

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-21/0973
vom 17. Dezember 2021

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

Ramset TruBolt Xtrem / TruBolt Xtrem SS

Mechanischer Dübel zur Verwendung im Beton

Ramset
1 Ramset Drive, Chirnside Parc
VIC AUSTRALIA 3116
AUSTRALIEN

Plant 1

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

EAD 330232-01-0601, Edition 05/2021

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Der Ramset TruBolt Xtrem / TruBolt Xtrem SS Drehmoment kontrolliert spreizender Dübel besteht aus galvanisch verzinktem Stahl (TruBolt Xtrem) oder aus nichtrostendem Stahl (TruBolt Xtrem SS) der in ein Bohrloch gesteckt und durch Aufbringen des Montagedrehmoments verankert wird.

Die Produktbeschreibung ist in Anhang A angegeben.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn der Dübel entsprechend den Angaben und Bedingungen nach Anhang B verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Dübels von mindestens 50 Jahren. Die Angabe der Nutzungsdauer kann nicht als Garantie des Herstellers verstanden werden, sondern ist lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl des richtigen Produkts in Bezug auf die angenommene wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Charakteristische Widerstände unter Zugbeanspruchung (statische und quasi-statische Lasten) Methode A	Siehe Anhang B4 bis B5, C1 bis C4
Charakteristische Widerstände unter Querlast (statische und quasi-statische Lasten)	Siehe Anhang C5 bis C6
Verschiebungen	Siehe Anhang C7 bis C9
Charakteristische Widerstände und Verschiebungen für die seismische Leistungskategorie C1 und C2	Siehe Anhang C10 bis C15

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1
Feuerwiderstand	Siehe Anhang C16 bis C18

3.3 Aspekte der Dauerhaftigkeit in Bezug auf die Grundanforderungen an Bauwerke

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit	Siehe Anhang B1

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD 330232-01-0601 gilt folgende Rechtsgrundlage: [96/582/EG].

Folgendes System ist anzuwenden: 1

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

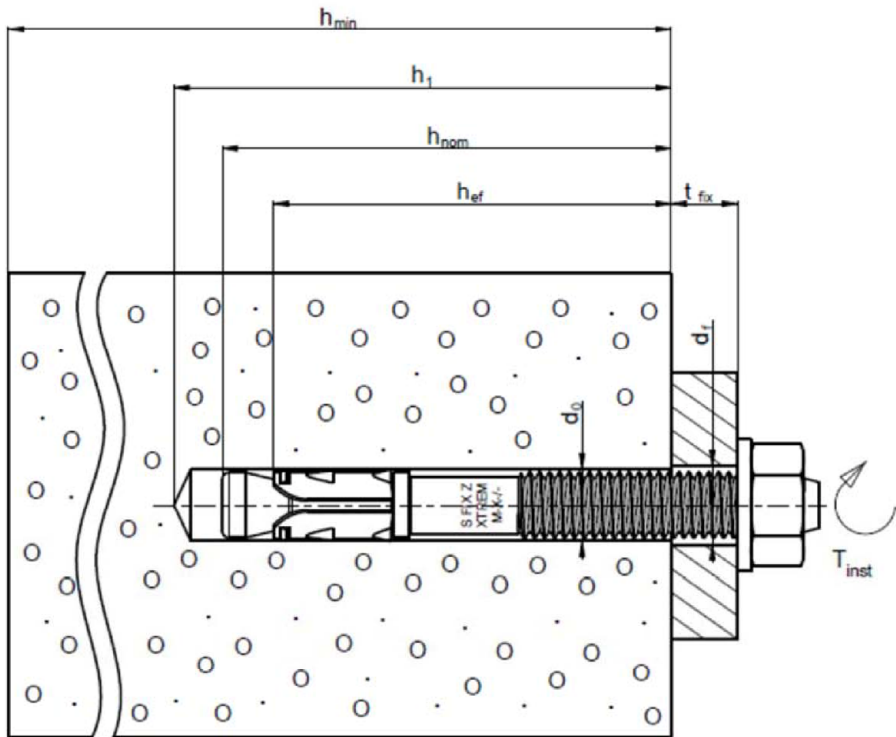
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 17. Dezember 2021 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Johanna Baderschneider

Einbauzustand



- h_{min} : Mindestbauteildicke
- h_1 : Bohrlochtiefe
- d_0 : Bohrlochdurchmesser
- d_f : Durchmesser des Durchgangsloches im Anbauteil
- h_{nom} : Nominelle Verankerungstiefe
- h_{ef} : Effektive Verankerungstiefe
- t_{fix} : Höhe des Anbauteils
- T_{inst} : Montagedrehmoment

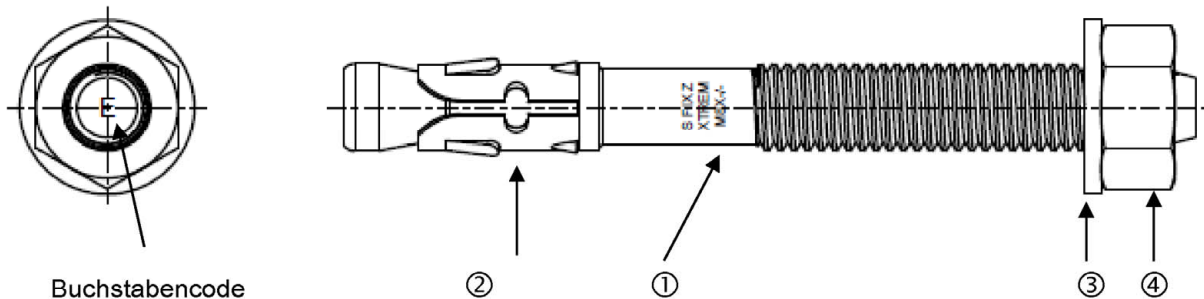
Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Produktbeschreibung
Einbauzustand

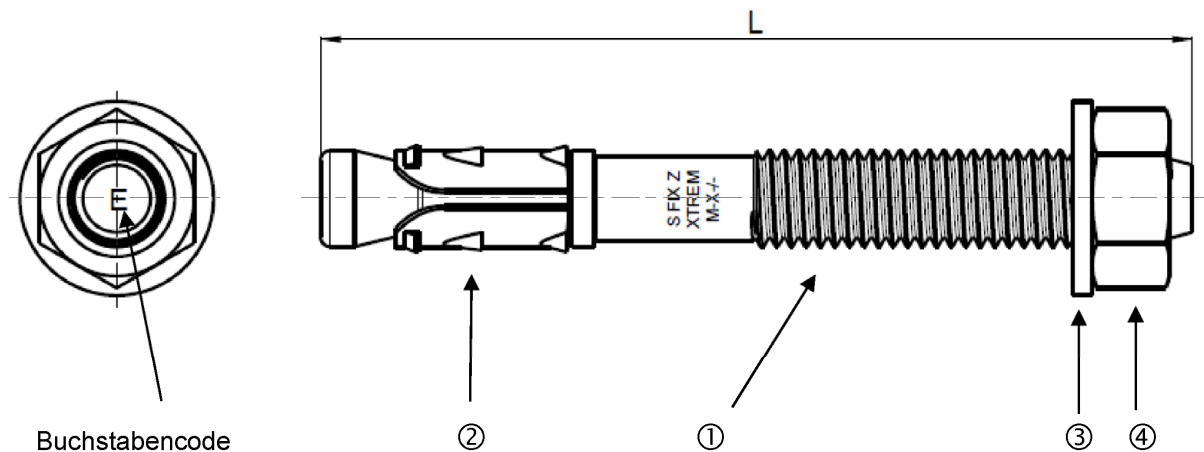
Annex A1

Einzelne Teile des Dübels:

- Größe M8 Version aus galvanisch verzinktem Stahl



- Größe M10 bis M20 Version aus galvanisch verzinktem Stahl



Bezeichnung von ① bis ④, siehe Tabelle A1, Anhang A4

Produktkennzeichnung z.B.:

Ramset TruBolt Xtrem 10x100/40-20

S TRUBOLT XTREM:

M10 :

100 :

40 :

20 :

Prägung

Größe des Dübels

Bolzenlänge

Maximale Höhe des Anbauteils bei verkürzter Einbindetiefe $h_{nom,2}$

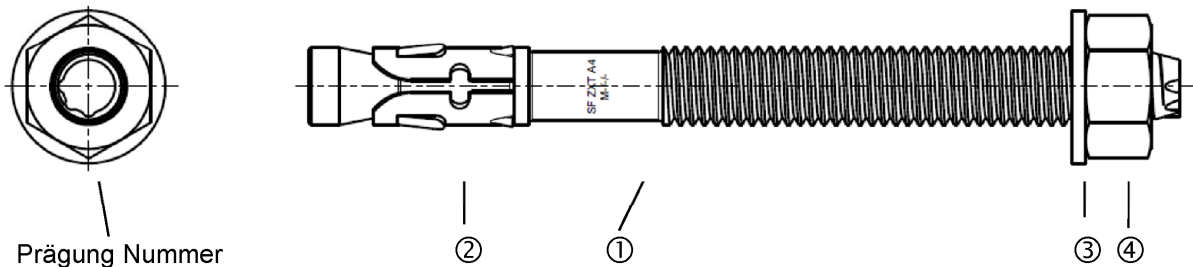
Maximale Höhe des Anbauteils bei Standardeinbindetiefe $h_{nom,1}$

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

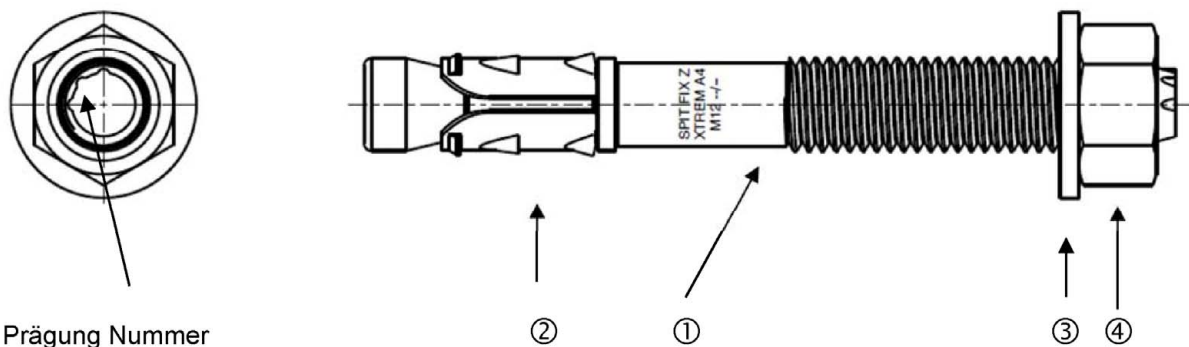
Produktbeschreibung
Produkt und Kennzeichnung

Anhang A2

- Größe M8 – Version aus nichtrostendem Stahl



- Größe M10 bis M16 - Version aus nichtrostendem Stahl



Bezeichnung von ① bis ④, siehe Tabelle A2, Anhang A4

Produktkennzeichnung z.B.: Ramset TruBolt Xtrem SS M10x95/35-15

S TRUBOLT XTREM SS: Prägung
A4: Version aus nichtrostendem Stahl
M10 : Größe des Dübels
95 : Länge des Konusbolzens
35 : Maximale Höhe des Anbauteils bei verkürzter Einbindetiefe $h_{\text{nom},2}$
15 : Maximale Höhe des Anbauteils bei Standardeinbindetiefe $h_{\text{nom},1}$

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Produktbeschreibung
Produkt und Kennzeichnung

Anhang A3

Tabelle A1: Werkstoffe

Teil (siehe Anhang A2 u. A3)	Benennung	Schutz
TruBolt Xtrem (Version aus galvanisch verzinktem Stahl)		
①	Konusbolzen	M8: C-Stahl, galvanisch verzinkt (>5µm), EN ISO 4042:2018
		M10 - M20: C-Stahl, galvanisch verzinkt (>5µm), EN ISO 4042:2018, Beschichtung
②	Spreizclip	M8: nichtrostender Stahl (1.4404), entfettet
		M10 - M20: C-Stahl, galvanisch verzinkt (>5µm), EN ISO 4042:2018
③	Unterlegscheibe ¹⁾	M8 - M20: EN ISO 7092:2000, galvanisch verzinkt (>5µm), EN ISO 4042:2018
④	Sechskantmutter	M8 - M10: Stahl, Festigkeitsklasse 8, ISO 898-2:2012, galvanisch verzinkt (>5µm), EN ISO 4042:2018
		M12 - M20: Stahl, Festigkeitsklasse 8, ISO 898-2:2012, galvanisch verzinkt (>5µm), EN ISO 4042:2018
TruBolt Xtrem SS (Version aus nicht rostendem Stahl)		
①	Konusbolzen	M8 - M16: Nichtrostender Stahl A4 NF EN 10088-3:2014, beschichtet
②	Spreizclip	M8 - M16: Nichtrostender Stahl A4 NF EN 10088-3:2014
③	Unterlegscheibe ¹⁾	M8 - M16: Nichtrostender Stahl A4 EN ISO 7092:2000
④	Sechskantmutter	M8 - M16: Nichtrostender Stahl A4-80, EN ISO 3506-2:2020, beschichtet

¹⁾ Es sind verschiedene Versionen von Unterlegscheiben verfügbar (siehe Tabelle A2).

Tabelle A2: Abmessung der Unterlegscheiben

Art der Unterlegscheibe		M8	M10	M12	M16	M20
schmal (Standardversion)	d ₁ [mm] innen Ø	8,4	10,5	13	17	21
	d ₂ [mm] außen Ø	16	20	24	30	36
breit	d ₁ [mm] innen Ø	8,4	10,5	13	17	21
	d ₂ [mm] außen Ø	22,5	22	32	40	50
X-breit (EN ISO 7094:2000)	d ₁ [mm] innen Ø	9	11	13,5	17,5	-
	d ₂ [mm] außen Ø	28	34	44	56	-

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Produktbeschreibung
Werkstoffe und Abmessungen der Unterlegscheiben**

Anhang A4

Spezifizierung des Verwendungszwecks

Tabelle B1: Leistungskategorien TruBolt Xtrem, TruBolt Xtrem SS

Beanspruchung der Verankerung	TruBolt Xtrem, TruBolt Xtrem SS	
Statische oder quasi-statische Lasten	TruBolt Xtrem TruBolt Xtrem SS	M8 bis M20 M8 bis M16
Seismische Einwirkung der Leistungskategorie C1	TruBolt Xtrem TruBolt Xtrem SS	M8 bis M20 M8 bis M16
Seismische Einwirkung der Leistungskategorie C2	TruBolt Xtrem TruBolt Xtrem SS	M10 bis M20 (für $h_{ef,1}$) M10 bis M16 (für $h_{ef,1}$)
Brandbeanspruchung	TruBolt Xtrem TruBolt Xtrem SS	M8 bis M20 M8 bis M16

Verankerungsgrund:

- Verdichteter, bewehrter oder unbewehrter Normalbeton gemäß ohne Fasern der Festigkeitsklassen C20/25 bis C50/60 nach EN 206:2013+A1:2016
- Gerissener oder ungerissener Beton

Tabelle B2: Anwendungsbedingungen (Umweltbedingungen)

TruBolt Xtrem Version aus galvanisch TruBolt Xtrem SS Version aus nichtrostendem Stahl	Bauteile unter den Bedingungen trockener Innenräume
TruBolt Xtrem SS Version aus nichtrostendem Stahl	Für alle anderen Bedingungen: Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III nach EN 1993-1-4:2015 Annex A, Tabelle A.3

Bemessung:

- Die Bemessung der Verankerungen erfolgt nach EN 1992-4:2018 und EOTA Technischer Report TR 055, 02/2018 unter der Verantwortung eines auf dem Gebiet der Verankerungstechnik und des Betonbaus erfahrenen Ingenieurs.
- Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. (z. B. Lage des Dübels zur Bewehrung oder zu den Auflagern usw.)

Einbau:

- Einbau durch entsprechend geschultes Personal unter Aufsicht des Bauleiters.
- Bei der Verwendung des Dübels sind die Originalteile des Herstellers zu verwenden. Ein Austausch von Teilen ist nicht gestattet.
- Die Montage muss entsprechend der Montageanleitung des Herstellers unter Verwendung geeigneter Montagewerkzeuge erfolgen.
- Die Effektive Verankerungstiefe sowie Rand- und Achsabstände dürfen nicht geringer als die vorgeschriebenen Werte sein.

Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt wird und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Verwendungszweck
Spezifikationen**

Anhang B1

Tabelle B3: Dübelabmessungen und Montagekennwerte für TruBolt Xtrem

			Standardeinbindetiefe					Verkürzte Einbindetiefe					Durchmesser		T _{inst}
Ramset TruBolt Xtrem Version aus galvanisch verzinktem Stahl	L [mm]	Buchstaben- code	h _{nom,1} [mm]	h _{ef,1} [mm]	t _{fix,max,1} [mm]	h _{1,1} [mm]	h _{min,1} [mm]	h _{nom,2} [mm]	h _{ef,2} [mm]	t _{fix,max,2} [mm]	h _{1,2} [mm]	h _{min,2} [mm]	d ₀ [mm]	d _f [mm]	T _{inst} [Nm]
	(0)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
8x65/5	68	B	55	46	5	65	100	-	-	-	-	-	8	9	20
8x75/15	78	D			15										
8x90/30	93	E			30										
8x120/60	123	G			60										
8x130/70	133	H			70										
8x140/80	143	I			80										
10x85/25-5	85	D	68	60	5	75	120	48	40	25	55	100	10	12	45
10x90/30-10	90	E			10					30					
10x100/40-20	100	F			20					40					
10x120/60-40	120	G			40					60					
10x140/80-60	140	I			60					80					
10x160/100-80	160	-			80					100					
12x105/30-10	100	F	80	70	10	90	140	60	50	30	70	100	12	14	60
12x115/40-20	115	G			20					40					
12x135/60-40	135	I			40					60					
12x155/80-60	155	J			60					80					
12x180/105-85	180	L			85					105					
16x145/45-25	142,5	I	98	85	25	110	170	78	65	45	90	130	16	18	110
16x170/70-50	167,5	K			50					70					
16x180/80-60	177,5	L			60					80					
20x170/30	168	K	113	100	30	130	200	-	-	-	-	-	20	22	160
20x200/60	198	M			60										
20x220/80	218	O			80										

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Verwendungszweck
Spezifikationen

Anhang B2

Tabelle B4: Dübelabmessungen und Montagekennwerte für TruBolt Xtrem SS

Ramset TruBolt Xtrem SS Version aus nichtrostendem Stahl	L [mm]	Buchsta- bencode	Standardeinbindetiefe					Verkürzte Einbindetiefe					Durchmesser		T _{inst} [Nm]
			h _{nom,1} [mm]	h _{ef,1} [mm]	t _{fix,max,1} [mm]	h _{1,1} [mm]	h _{min,1} [mm]	h _{nom,2} [mm]	h _{ef,2} [mm]	t _{fix,max,2} [mm]	h _{1,2} [mm]	h _{min,2} [mm]	d ₀ [mm]	d _f [mm]	
	(0)		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
8x55/5	56	0	55	48	-	65	100	42	35	-	52	100	8	9	20
8x70/20-7	71	1			7					20					
8x90/40-27	91	3			27					40					
10x70/10	70	1	68	60	10	75	120	48	40	-	55	100	10	12	45
10x95/35-15	95	2			15					35					
10x105/45-25	105	3			25					45					
10x130/70-50	130	4			50					70					
12x95/20	95	1	80	70	20	90	140	60	50	-	70	100	12	14	75
12x110/35-15	110	2			15					35					
12x120/45-25	120	3			25					45					
12x140/65-45	140	4			45					65					
16x120/20	120	1	98	85	20	110	170	78	65	-	90	130	16	18	110
16x140/40-20	140	2			20					40					

Abmessungen in Anhang A1 und A2: Montage

- (0) Gesamte Länge des Konusbolzens, L [mm]
- (1) Nominelle Verankerungstiefe, h_{nom} [mm]
- (2) Effektive Verankerungstiefe, h_{ef} [mm]
- (3) Maximale Höhe des Anbauteils, t_{fix,max} [mm]
- (4) Bohrlochtiefe, h₁ [mm]
- (5) Mindestbauteildicke, h_{min} [mm]
- (6) Bohrerinnendurchmesser, d₀ [mm]
- (7) Durchmesser des Durchgangsloches im Anbauteil, d_f [mm]
- (8) Montagedrehmoment, T_{inst} [Nm]

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Verwendungszweck
Spezifikationen**

Anhang B3

Tabelle B5: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände für TruBolt Xtrem

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem - Standardeinbindetiefe							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Mindestbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	170	200
Gerissener Beton							
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	50	55	60	90	100
	für $c \geq$	[mm]	65	70	100	100	120
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	50	55	60	80	100
	für $s \geq$	[mm]	75	90	145	110	130
Ungerissener Beton							
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	50	55	60	90	130
	für $c \geq$	[mm]	90	70	100	105	120
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	50	60	60	90	100
	für $s \geq$	[mm]	75	120	145	140	160
TruBolt Xtrem – Verkürzte Einbindetiefe							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	- ¹⁾	40	50	65	- ¹⁾
Mindestbauteildicke	$h_{min,2}$	[mm]	- ¹⁾	120	140	170	- ¹⁾
Gerissener Beton							
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	- ¹⁾	55	60	90	- ¹⁾
	für $c \geq$	[mm]	- ¹⁾	70	100	100	- ¹⁾
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	- ¹⁾	55	60	80	- ¹⁾
	für $s \geq$	[mm]	- ¹⁾	90	145	110	- ¹⁾
Ungerissener Beton							
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	- ¹⁾	55	60	90	- ¹⁾
	für $c \geq$	[mm]	- ¹⁾	70	100	105	- ¹⁾
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	- ¹⁾	60	60	90	- ¹⁾
	für $s \geq$	[mm]	- ¹⁾	120	145	140	- ¹⁾

¹⁾ Leistung nicht bewertet

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Verwendungszweck
Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände**

Anhang B4

Tabelle B6: Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände für TruBolt Xtrem SS

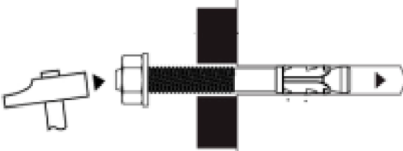
Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS - Standardeinbindetiefe						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85
Mindestbauteildicke	$h_{min,1}$	[mm]	100	120	140	170
Gerissener Beton						
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	60	55	60	90
	für $c \geq$	[mm]	60	65	100	100
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	60	55	60	80
	für $s \geq$	[mm]	60	90	145	110
Ungerissener Beton						
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	50	55	60	90
	für $c \geq$	[mm]	60	65	100	105
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	60	60	60	90
	für $s \geq$	[mm]	50	120	145	140
TruBolt Xtrem SS – Verkürzte Einbindetiefe						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	35	40	50	65
Mindestbauteildicke	$h_{min,2}$	[mm]	100	120	140	170
Gerissener Beton						
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	60	55	60	90
	für $c \geq$	[mm]	60	65	100	100
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	60	55	60	80
	für $s \geq$	[mm]	60	90	145	110
Ungerissener Beton						
Mindestachsabstand	s_{min}	[mm]	60	55	60	90
	für $c \geq$	[mm]	60	65	100	105
Mindestrandabstand	c_{min}	[mm]	60	60	60	90
	für $s \geq$	[mm]	60	120	145	140

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Verwendungszweck
Mindestbauteildicke, minimale Achs- und Randabstände**

Anhang B5

Montageanweisung

	Bohrlochherstellung senkrecht zur Betonoberfläche, ohne Beschädigung der Bewehrung. Bei Fehlbohrungen: Anordnung eines neuen Bohrlochs in einem Abstand, der mindestens der doppelten Tiefe der Fehlbohrung entspricht, oder in geringerem Abstand, wenn die Fehlbohrung mit hochfestem Mörtel verfüllt und wenn sie bei Quer- oder Schrägzuglast nicht in Richtung der aufgetragenen Last liegt.
	Bohrloch vom Grund her ausblasen
	Anker soweit einschlagen, bis h_{ef} erreicht ist. Diese Bedingung ist erfüllt, wenn die Dicke des Anbauteils nicht größer ist als die maximale Anbauteildicke laut Dübelprägung gemäß Anhang B2.
	Montagedrehmoment T_{inst} mit Drehmomentschlüssel aufbringen

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Verwendungszweck
Montageanweisung

Anhang B6

Tabelle C1: Charakteristische Widerstände unter Zugbelastung für TruBolt Xtrem bei statischer und quasi-statischer Einwirkung in gerissenem und ungerissenem Beton

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Stahlversagen							
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]	22,1	29,3	38,2	64,7	99,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,4	1,48	1,48	1,48	1,5
Herausziehen							
Standardeinbindetiefe h _{ef,1}							
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,1}	[mm]	46	60	70	85	100
Charakteristische Widerstände in ungerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	9	20	30	40	2)
Charakteristische Widerstände in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	5	9	16	20	30
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0				
Verkürzte Einbindetiefe h _{ef,2}							
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,2}	[mm]	- 2)	40	50	65	- 2)
Charakteristische Widerstände in ungerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	- 2)	12,4	17,4	25,8	- 2)
Charakteristische Widerstände in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	- 2)	8,7	12,2	18,0	- 2)
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0				
Erhöhungsfaktoren für N _{Rk,p} N _{Rk,p} = ψ _c · N _{Rk,p} (C20/25)	ψ _c	C25/30	1,12	1,05	1,05	1,08	1,12
		C30/37	1,22	1,08	1,08	1,15	1,22
		C35/45	1,32	1,12	1,12	1,22	1,32
		C40/50	1,41	1,15	1,15	1,27	1,41
		C45/55	1,50	1,18	1,18	1,33	1,50
		C50/60	1,58	1,20	1,20	1,38	1,58

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Keine Leistung bewertet

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

Anhang C1

Tabelle C1 fortgesetzt

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Betonausbruch und Spalten							
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c}^{(2)})$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	138	180	210	255	300
	$s_{cr,sp}$	[mm]	276	226	252	306	370
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	69	90	105	127,5	150
	$c_{cr,sp}$	[mm]	138	113	126	153	185
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	- ¹⁾	40	50	65	- ¹⁾
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0				
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7				
Charakteristischer Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p} ; N^0_{Rk,c}^{(2)})$				
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	- ¹⁾	120	150	195	- ¹⁾
	$s_{cr,sp}$	[mm]	- ¹⁾	226	252	306	- ¹⁾
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	- ¹⁾	60	75	97,5	- ¹⁾
	$c_{cr,sp}$	[mm]	- ¹⁾	113	126	153	- ¹⁾
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				

¹⁾ Keine Leistung bewertet

²⁾ $N_{Rk,c}^0$ nach EN 1992-4:2018

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

Charakteristische Widerstände unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

Anhang C2

Tabelle C2: Charakteristische Widerstände unter Zugbelastung für TruBolt Xtrem SS bei statischer und quasi-statischer Einwirkung in gerissenem und ungerissenem Beton

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Stahlversagen						
Charakteristischer Widerstand	N _{Rk,s}	[kN]	16,7	36,0	52,3	91,1
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{Ms} ¹⁾	[-]	1,81	1,76	1,76	2,11
Herausziehen						
Standardeinbindetiefe h _{ef,1}						
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,1}	[mm]	48	60	70	85
Charakteristische Widerstände in ungerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	12	20	30	40
Charakteristische Widerstände in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	4	9	16	20
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0			
Verkürzte Einbindetiefe h _{ef,2}						
Effektive Verankerungstiefe	h _{ef,2}	[mm]	35	40	50	65
Charakteristische Widerstände in ungerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	9	12,4	17,4	25,8
Charakteristische Widerstände in gerissenem Beton C20/25	N _{Rk,p}	[kN]	3	8,7	12,2	18,0
Teilsicherheitsbeiwert	γ _{inst}	[-]	1,0			
Erhöhungsfaktoren für N _{Rk,p} N _{Rk,p} = ψ _c · N _{Rk,p} (C20/25)	ψ _c	C25/30	1,12	1,05	1,05	1,08
		C30/37	1,22	1,08	1,08	1,15
		C35/45	1,32	1,12	1,12	1,22
		C40/50	1,41	1,15	1,15	1,27
		C45/55	1,50	1,18	1,18	1,33
		C50/60	1,58	1,20	1,20	1,38

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

Charakteristische Widerstände unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

Anhang C3

Tabelle C2 fortgesetzt

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Betonausbruch und Spalten						
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Charakteristicscher Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}^{(1)})$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	144	180	210	255
	$s_{cr,sp}$	[mm]	290	226	252	306
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	72	90	105	127,5
	$c_{cr,sp}$	[mm]	145	113	126	153
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	35	40	50	65
Faktor für ungerissenen Beton	$k_{ucr,N}$	[-]	11,0			
Faktor für gerissenen Beton	$k_{cr,N}$	[-]	7,7			
Charakteristicscher Widerstand	$N^0_{Rk,sp}$	[kN]	$\min(N_{Rk,p}; N^0_{Rk,c}^{(1)})$			
Achsabstand	$s_{cr,N}$	[mm]	105	120	150	195
	$s_{cr,sp}$	[mm]	210	226	252	306
Randabstand	$c_{cr,N}$	[mm]	52,5	60	75	97,5
	$c_{cr,sp}$	[mm]	105	113	126	153
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			

¹⁾ $N^0_{Rk,c}$ nach EN 1992-4:2018

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

Charakteristische Widerstände unter statischer und quasi-statischer Zugbelastung

Anhang C4

Tabelle C3: Charakteristische Widerstände unter Querbelastrung für TruBolt Xtrem bei statischer und quasi-statischer Einwirkung in gerissenem und ungerissenen Beton

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Stahlversagen ohne Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	13,7	16	23	45	61
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5	1,27	1,27	1,25	1,50
Stahlversagen mit Hebelarm							
Charakteristischer Widerstand	$M_{Rk,s}^0$	[N,m]	28,0	52,8	91,3	194,0	315,7
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,5	1,27	1,27	1,25	1,50
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite							
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Faktor für rückwärtigen Betonausbruch	k_8	[-]	1	2	2	2	2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	- ²⁾	40	50	65	- ²⁾
Faktor für rückwärtigen Betonausbruch	k_8	[-]	- ²⁾	1	1	2	- ²⁾
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				
Betonkantenbruch							
Effektive Dübellänge bei Querlast	$l_{f,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Effektive Dübellänge bei Querlast bei verkürzter Einbindetiefe	$l_{f,2}$	[mm]	- ²⁾	40	50	65	- ²⁾
Dübeldurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16	20
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0				

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen.

2) Keine Leistung bewertet

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

Charakteristische Widerstände unter statischer und quasi-statischer Querbelastrung

Anhang C5

Tabelle C4: Charakteristische Widerstände unter Querbelastung für TruBolt Xtrem SS bei statischer und quasi-statischer Einwirkung in gerissenem und ungerissenem Beton

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Charakteristische Widerstände	$V_{Rk,s}^0$	[kN]	12,4	18,7	28,2	51,9
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,51	1,47	1,47	1,75
Stahlversagen mit Hebelarm						
Charakteristische Widerstände	$M_{Rk,s}^0$	[N,m]	25	44,9	77,5	187,5
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,51	1,47	1,47	1,75
Betonausbruch auf der lastabgewandten Seite						
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Faktor für rückwärtigen Betonausbruch	k_8	[-]	1	2	2	2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	35	40	50	65
Faktor für rückwärtigen Betonausbruch	k_8	[-]	1	1	1	2
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			
Betonkantenbruch						
Effektive Dübellänge bei Querlast	$l_{f,1}$	[mm]	48	60	70	85
Effektive Dübellänge bei Querlast bei verkürzter Einbindetiefe	$l_{f,2}$	[mm]	35	40	50	65
Dübeldurchmesser	d_{nom}	[mm]	8	10	12	16
Teilsicherheitsbeiwert	γ_{inst}	[-]	1,0			

1) Sofern andere nationale Regelungen fehlen,

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

Charakteristische Widerstände unter statischer und quasi statischer Querbelastung

Anhang C6

Tabelle C5: Verschiebungen bei statischer und quasi-statischer Zugbelastung für TruBolt Xtrem

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Verschiebung unter Zuglasten							
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Zuglast in gerissenem Beton C20/25	N	[kN]	1,4	4,3	7,6	9,5	14,3
Verschiebung in gerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7
Zuglast in ungerissenem Beton C20/25	N	[kN]	3,6	9,5	14,3	19,0	23,8
Verschiebung in ungerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,4	0,4	0,4	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	- ¹⁾	40	50	65	- ¹⁾
Zuglast in gerissenem Beton C20/25	N	[kN]	- ¹⁾	4,1	5,8	8,6	- ¹⁾
Verschiebung in gerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	- ¹⁾	0,3	0,3	0,4	- ¹⁾
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	- ¹⁾	1,6	1,7	1,7	- ¹⁾
Zuglast in ungerissenem Beton C20/25	N	[kN]	- ¹⁾	5,9	8,3	13,3	- ¹⁾
Verschiebung in ungerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	- ¹⁾	0,3	0,3	0,4	- ¹⁾
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	- ¹⁾	1,6	1,7	1,7	- ¹⁾

¹⁾ Keine Leistung bewertet

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Verschiebungen bei statischer und quasi statischer
Zugbelastung**

Anhang C7

Tabelle C6: Verschiebungen bei statischer und quasi-statischer Zugbelastung für TruBolt Xtrem SS

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Verschiebung unter Zuglasten						
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Zuglast in gerissenem Beton C20/25	N	[kN]	1,6	4,3	7,6	9,5
Verschiebung in gerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	0,6	0,4	0,4	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,0	1,6	1,7	1,7
Zuglast in ungerissenem Beton C20/25	N	[kN]	3,6	9,5	14,3	19,0
Verschiebung in ungerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,4	0,4	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	1,6	1,7	1,7
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	35	40	50	65
Zuglast in gerissenem Beton C20/25	N	[kN]	1,2	4,1	5,8	8,6
Verschiebung in gerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	0,4	0,3	0,3	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,5	1,6	1,7	1,7
Zuglast in ungerissenem Beton C20/25	N	[kN]	3,6	5,9	8,3	13,3
Verschiebung in ungerissenem Beton	δ_{N0}	[mm]	0,1	0,3	0,3	0,4
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	1,6	1,7	1,7

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Verschiebungen bei statischer und quasi statischer
Zugbelastung

Anhang C8

Tabelle C7: Verschiebung bei statischer und quasi-statischer Querbelastung für TruBolt Xtrem

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Verschiebung unter Querlast							
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Querlast	V	[kN]	6,5	9	12,9	25,4	34,5
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	2,0	1,5	1,5	1,5	1,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,0	2,3	2,3	2,3	2,3
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	- ¹⁾	40	50	65	- ¹⁾
Querlast	V	[kN]	- ¹⁾	9,0	12,9	25,4	- ¹⁾
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	- ¹⁾	1,5	1,5	1,5	- ¹⁾
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	- ¹⁾	2,3	2,3	2,3	- ¹⁾

Tabelle C8: Verschiebung unter Querlast bei statischer und quasi-statischer Belastung für TruBolt Xtrem SS

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Verschiebung unter Querlast						
Standardeinbindetiefe $h_{ef,1}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Querlast	V	[kN]	5,4	9,1	13,7	21,2
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	4,2	1,6	1,6	1,7
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	5,1	2,4	2,4	2,6
Verkürzte Einbindetiefe $h_{ef,2}$						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,2}$	[mm]	- ¹⁾	40	50	65
Querlast	V	[kN]	- ¹⁾	9,1	13,7	21,2
Verschiebungen	δ_{V0}	[mm]	- ¹⁾	1,6	1,6	1,7
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	- ¹⁾	2,4	2,4	2,6

¹⁾ Keine Leistung bewertet

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Verschiebungen bei statischer und quasi statischer
Querbelastung**

Anhang C9

Tabelle C9: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Zuglast) für TruBolt Xtrem, Leistungskategorie C1

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Stahlversagen							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	18,5	29,3	38,2	64,7	99,1
Herausziehen							
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	4,7	7,4	16,0	20,0	30,0

Tabelle C10: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Zuglast) für TruBolt Xtrem SS, Leistungskategorie C1

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS- Standardeinbindetiefe						
Stahlversagen						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,s,C1}$	[kN]	16,7	36,0	52,3	91,1
Herausziehen						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,p,C1}$	[kN]	4,0	7,4	16,0	20,0

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung,
Leistungskategorie C1

Anhang C10

Tabelle C11: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Querlast) für TruBolt Xtrem, Leistungskategorie C1

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem							
Stahlversagen							
Charakteristische Widerstände	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	6	16	23	45	61
Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	0,5				
Kein Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	- ¹⁾				

¹⁾ Keine Leistung bewertet

Tabelle C12: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Querlast) für TruBolt Xtrem SS, Leistungskategorie C1

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Stahlversagen						
Charakteristische Widerstände	$V_{Rk,s,C1}$	[kN]	5,7	12,2	17,8	33,7
Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	0,5			
Kein Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	- ¹⁾			

¹⁾ Keine Leistung bewertet

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung,
Leistungskategorie C1

Anhang C11

Tabelle C13: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Zuglast) für TruBolt Xtrem, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem						
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	60	70	85	100
Stahlversagen						
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	29,3	38,2	64,7	99,1
Herausziehen						
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,8	6,0	18,0	25,6

Tabelle C14: Verschiebung bei Zuglast unter seismischer Einwirkung (Zuglast) für TruBolt Xtrem, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem						
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2 (DLS)}$	[mm]	3,1	2,1	5,1	5,0
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2 (ULS)}$	[mm]	14	7	14	13

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung,
Leistungskategorie C2

Anhang C12

**Tabelle C15: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Zuglast) für
TruBolt Xtrem SS, Leistungskategorie C2**

Dübelgröße			M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS					
Effektive Verankerungstiefe	$h_{ef,1}$	[mm]	60	70	85
Stahlversagen					
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,s,C2}$	[kN]	36,0	52,3	91,1
Herausziehen					
Charakteristische Widerstände	$N_{Rk,p,C2}$	[kN]	2,6	6,0	14,6

**Tabelle C16: Verschiebung unter seismischer Einwirkung (Zuglast) für
TruBolt Xtrem SS, Leistungskategorie C2**

Dübelgröße			M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS					
Verschiebung DLS	$\delta_{N,C2} \text{ (DLS)}$	[mm]	0,5	4,3	5,0
Verschiebung ULS	$\delta_{N,C2} \text{ (ULS)}$	[mm]	14,4	14,8	20,6

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung,
Leistungskategorie C2

Anhang C13

Tabelle C17: Charakteristische Widersände unter seismischer Einwirkung für TruBolt Xtrem, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem						
Stahlversagen						
Charakteristische Zugtragfähigkeit	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	9,7	14,0	33,9	44,7
Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	0,5			
Kein Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	- ¹⁾			

¹⁾ Keine Leistung bewertet

Tabelle C18: Verschiebung unter seismischer Einwirkung (Querlast) für TruBolt Xtrem, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem						
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2} \text{ (DLS)}$	[mm]	3,8	4,1	4,7	4,9
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2} \text{ (ULS)}$	[mm]	6,0	6,3	9,0	9,0

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung,
Leistungskategorie C2

Anhang C14

Tabelle C19: Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung (Querlast) für TruBolt Xtrem SS, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS					
Stahlversagen					
Charakteristische Widerstände	$V_{Rk,s,C2}$	[kN]	7,3	10,7	25,3
Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	0,5		
Kein Lochspiel zwischen Dübel und Anbauteil	α_{gap}	[-]	- 1)		

1) Keine Leistung bewertet

Tabelle C20: Verschiebung unter seismischer Einwirkung (Querlast) für TruBolt Xtrem SS, Leistungskategorie C2

Dübelgröße			M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS					
Verschiebung DLS	$\delta_{V,C2 (DLS)}$	[mm]	3,8	4,1	4,8
Verschiebung ULS	$\delta_{V,C2 (ULS)}$	[mm]	6,0	6,3	8,9

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter seismischer Einwirkung,
Leistungskategorie C2

Anhang C15

Tabelle C21: Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung (Zuglast) in gerissenem und ungerissenem Beton für TruBolt Xtrem

Dübelgröße				M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem								
Stahlversagen								
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Charakteristische Widerstände	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,8	3,6	6,6	10,4
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	2,3	3,1	5,7	9,0
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	1,8	2,6	4,9	7,6
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,6	2,4	4,4	6,9

Tabelle C22: Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung (Zuglast) in gerissenem und ungerissenem Beton für TruBolt Xtrem SS

Dübelgröße				M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS							
Stahlversagen							
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,1}$	[mm]	48	60	70	85
Charakteristische Widerstände	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,9	9,9	9,2	16,1
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,2	6,3	6,5	11,3
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,5	2,6	3,7	6,5
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	0,8	2,3	4,1
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,2}$	[mm]	35	40	50	65
Charakteristische Widerstände	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	- ¹⁾	9,9	9,2	16,1
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	- ¹⁾	6,3	6,5	11,3
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	- ¹⁾	2,6	3,7	6,5
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	- ¹⁾	0,8	2,3	4,1

- Sofern andere nationale Regelungen fehlen, wird unter Brandbeanspruchung ein Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen.

- $N_{Rk,p,fi}$ nach EN 1992-4:2018

¹⁾ Keine Leistung bewertet

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung
(Zuglast) in gerissenem und ungerissenem Beton**

Anhang C16

Tabelle C23: Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung (Querlast) in gerissenem und ungerissenem Beton für TruBolt Xtrem

Dübelgröße				M8	M10	M12	M16	M20
TruBolt Xtrem								
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,1}$	[mm]	46	60	70	85	100
Stahlversagen ohne Hebelarm								
Charakteristische Widerstände	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,8	3,6	6,6	10,4
	R60	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	2,3	3,1	5,7	9,0
	R90	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	1,8	2,6	4,9	7,6
	R120	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,4	1,6	2,4	4,4	6,9
Stahlversagen mit Hebelarm								
Charakteristische Widerstände	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,9	3,5	5,5	14,1	27,5
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,7	2,9	4,8	12,2	23,8
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,5	2,3	4,0	10,3	20,1
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,4	2,0	3,7	9,3	18,2

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, wird unter Brandbeanspruchung ein Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen.

Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel

Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung
(Querlast) in gerissenem und ungerissenem Beton

Anhang C17

Tabelle C24: Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung (Querlast) in gerissenem und ungerissenem Beton für TruBolt Xtrem SS

Dübelgröße			M8	M10	M12	M16
TruBolt Xtrem SS						
Stahlversagen ohne Hebelarm						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,1}$ [mm]	48	60	70	85
Charakteristische Widerstände	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	4,9	9,9	9,2	16,1
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,2	6,3	6,5	11,3
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,5	2,6	3,7	6,5
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	0,8	2,3	4,1
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,2}$ [mm]	35	40	50	65
Charakteristische Widerstände	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	- ¹⁾	9,9	9,2	16,1
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	- ¹⁾	6,3	6,5	11,3
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	- ¹⁾	2,6	3,7	6,5
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	- ¹⁾	0,8	2,3	4,1
Stahlversagen mit Hebelarm						
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,1}$ [mm]	48	60	70	85
Charakteristische Widerstände	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	5,0	12,7	14,4	34,1
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	3,3	8,1	10,1	23,9
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,5	3,3	5,7	13,8
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,7	1,0	3,6	8,7
Effektive Verankerungstiefe		$h_{ef,2}$ [mm]	35	40	50	65
Charakteristische Widerstände	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	- ¹⁾	12,7	14,4	34,1
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	- ¹⁾	8,1	10,1	23,9
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	- ¹⁾	3,3	5,7	13,8
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	- ¹⁾	1,0	3,6	8,7

Sofern andere nationale Regelungen fehlen, wird unter Brandbeanspruchung ein Teilsicherheitsbeiwert von $\gamma_{M,fi} = 1,0$ empfohlen

¹⁾ Keine Leistung bewertet

**Ramset TruBolt Xtrem, Ramset TruBolt Xtrem SS
Drehmomentkontrolliert spreizender Dübel**

**Charakteristische Widerstände unter Brandbeanspruchung
(Querlast) in gerissenem und ungerissenem Beton**

Anhang C18