

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-11/0174
vom 22. Februar 2019

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Befestigungsschrauben E-X

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus
Metall

Hersteller

Guntram End GmbH
Untertürkheimer Straße 20
66117 Saarbrücken
DEUTSCHLAND

Herstellungsbetrieb

Guntram End GmbH
Untertürkheimer Strasse 20
D-66117 Saarbrücken

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

33 Seiten, davon 28 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

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

EAD 330046-01-0602

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

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

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

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Die Befestigungsschrauben sind selbstbohrende oder gewindefurchende Schraube aus austenitischen nichtrostendem Stahl oder aus Kohlenstoffstahl mit Korrosionsschutzbeschichtung (aufgeführt in Tabelle 1). Die Befestigungsschrauben sind in der Regel mit Dichtscheiben komplettiert, bestehend aus Metall-Unterlegscheibe und EPDM-Dichtung.

Tabelle 1 – Befestigungsschrauben für Bauteile und Bleche aus Metall

Anhang	Befestigungsschraube	Produktbeschreibung	Anwendung
8	E-X Bohr 2 5,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl
9	E-X Bohr 3 5,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl
10	E-X Bohr 5 5,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl
11	E-X Bohr RS 6,3 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl
12	E-X Bohr RS 6,3 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl
13	E-X Bohr RS 5,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Stahl / Stahl
14	E-X RS 4,8 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Stahl / Stahl
15	E-X RS 4,8 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Stahl / Stahl
16	E-X Bohr RS 4,8 x 20	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Stahl / Stahl
	E-X T25 Bohr RS 4,8 x 20	Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm	
17	E-X Bohr RS 4,8 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Stahl / Stahl Stahl / Holz
	E-X T25 Bohr RS 4,8 x L	Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm	
18	E-X BZ 6,3 x L E-X 8 BZ 6,3 x L	Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl
19	E-X A 6,5 x L E-X 8 A 6,5 x L	Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Stahl Stahl / Holz
20	E-X Bohr RS 6,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Stahl / Holz
21	E-X Bohr 2 5,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Alu / Stahl
	E-X T25 Bohr 2 5,5 x L	Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm	

Tabelle 1 - Fortsetzung

Anhang	Befestigungsschraube	Produktbeschreibung	Anwendung
22	E-X Bohr RS 4,8 x 20	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Alu / Stahl
	E-X T25 Bohr RS 4,8 x 20	Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm	
23	E-X A 6,5 x L E-X 8 A 6,5 x L	Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Alu / Stahl
24	E-X Bohr 2 5,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Alu / Alu
	E-X T25 Bohr 2 5,5 x L	Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm	
25	E-X Bohr RS 4,8 x 20	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm	Alu / Alu
	E-X T25 Bohr RS 4,8 x 20	Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm	
26	E-X A 6,5 x L E-X 8 A 6,5 x L	Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Alu / Alu
27	E-X Bohr RS 6,5 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Alu / Holz
28	E-X A 6,5 x L E-X 8 A 6,5 x L	Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	Alu / Holz

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Befestigungsschrauben sind dazu bestimmt, Metallbleche auf Metall- oder Holzunterkonstruktionen zu befestigen. Das Blech kann entweder als Wand- oder Dachverkleidung oder als tragendes Wand- oder Dachelement benutzt werden. Die Befestigungsschrauben können auch verwendet werden, um andere dünnwandige Metallteile zu befestigen. Die bestimmungsgemäße Benutzung umfasst Befestigungsschrauben und Verbindungen für Innen- und Außenanwendungen. Befestigungsschrauben, die dazu bestimmt sind, in externen Umgebungen mit \geq C2 Korrosion nach dem Standard EN ISO 12944-2 benutzt zu werden, sind aus rostfreiem Stahl. Darüber hinaus umfasst die bestimmungsgemäße Benutzung Verbindungen mit vorwiegend statischen Belastungen (z. B. Windbelastungen, ruhende Belastungen). Die Befestigungsschrauben sind nicht zur Wiederverwendung bestimmt.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Befestigungsschrauben entsprechend den Angaben und Randbedingungen nach Anhang 1-28 verwendet werden.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Befestigungsschrauben von mindestens 25 Jahren. Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete 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
Querkraftbeanspruchbarkeit der Verbindung	siehe Anhänge zu dieser ETA
Zugbeanspruchbarkeit der Verbindung	siehe Anhänge zu dieser ETA
Bemessungsbeanspruchbarkeit bei Kombination aus Zug- und Querkraften (Interaktion)	siehe Anhänge zu dieser ETA
Überprüfung der Verformungskapazität im Fall von temperaturbedingten Zwängungskraften	Keine Leistung bewertet
Dauerhaftigkeit	Keine Leistung bewertet

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Klasse A1

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

Gemäß dem EAD 330047-01-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage:
Kommissionsentscheidung 98/214/EG, ergänzt durch 2001/596/EK.
Folgendes System ist anzuwenden: 2+

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

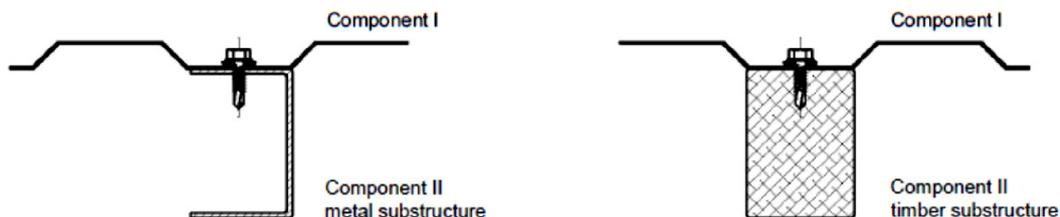
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 22. Februar 2019 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Beispiele für die Ausführung einer Verbindung



Verwendete Bezeichnungen für Materialien

Schraube	Material der Befestigungsschraube
Scheibe	Material der Dichtscheibe
Bauteil I	Material des am Schraubenkopf anliegenden Bauteils
Bauteil II	Material der Unterkonstruktion

Verwendete Bezeichnungen für Dimensionen

t_i	Dicke von Bauteil I
t_{II}	Dicke von Bauteil II
$\Sigma(t_i)$	Summe der Dicken aller Bauteile
l_{ef}	Effektive Einschraublänge in Bauteil II aus Bauholz (ohne Bohrspitze)
d_{pd}	Vorbohrdurchmesser von Bauteil I und Bauteil II
$d_{pd,I}$	Vorbohrdurchmesser von Bauteil I

Leistungsmerkmale

$V_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Querkzugtragfähigkeit
$N_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Längszugtragfähigkeit
$V_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
$N_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Durchknöpfragfähigkeit für Bauteil I
$N_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II

Zusätzliche Leistungsmerkmale für Holz Unterkonstruktionen

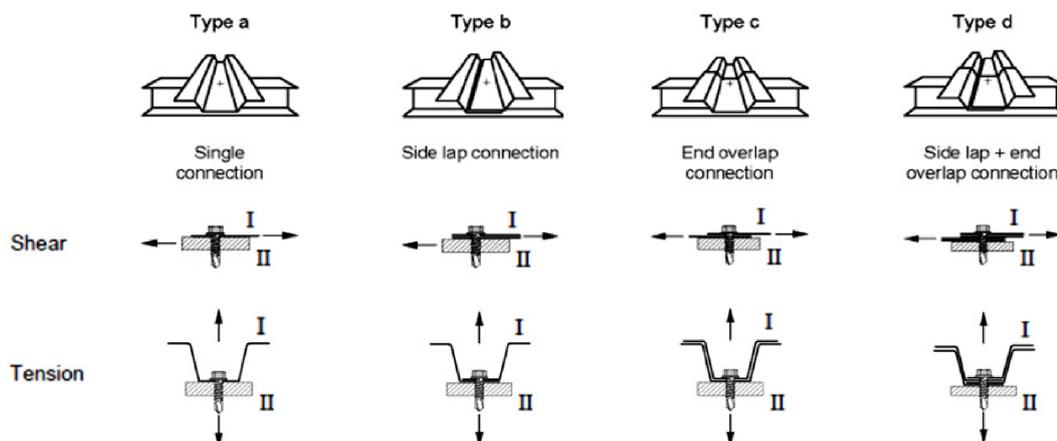
$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Wert des Fließmoments der Befestigungsschraube (für Bauteil II aus Bauholz)
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit für Bauteil II aus Bauholz
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bauteil II aus Bauholz
ρ_k	Charakteristischer Wert der Rohdichte des Bauholzes in kg/m^3
ρ_a	Vorhandener Wert der Rohdichte des Bauholzes in kg/m^3

In den Anhängen verwendete Bezeichnungen

Befestigungsschrauben für Metallelemente und Verkleidungen

Anhang 1

Verbindungstypen und auftretende Belastungen



Bemessungswerte

Die Bemessungswerte der Längszug- und Querkzugtragfähigkeit einer Verbindung sind wie folgt zu bestimmen:

$$N_{R,d} = \frac{N_{R,k}}{\gamma_M}$$

$$V_{R,d} = \frac{V_{R,k}}{\gamma_M}$$

Die charakteristischen Werte $N_{R,k}$ und $V_{R,k}$ sind in den Anhängen gegeben. Falls die Bauteildicke t_I oder t_{II} zwischen zwei angegebenen Bauteildicken liegt, darf der charakteristische Wert durch lineare Interpolation berechnet werden.

Der empfohlene Teilsicherheitsbeiwert γ_M beträgt 1,33, sofern kein Teilsicherheitsbeiwert in nationalen Vorschriften oder nationalen Anhängen zu Eurocode 3 angegeben ist.

Für die in den Anhängen der Befestigungsschrauben aufgeführten Verbindungstypen (a, b, c, d) ist es nicht erforderlich, temperaturbedingte Zwängungen zu berücksichtigen. Für andere Verbindungstypen sind Zwängungen zu berücksichtigen, es sei denn, sie treten nicht auf oder sind untergeordnet (z.B. ausreichende Nachgiebigkeit der Unterkonstruktion).

Für unsymmetrische Bauteile II aus Metall (z.B. Z- oder C-Profile) mit Bauteildicke $t_{II} < 5$ mm, ist der charakteristische Wert $N_{R,k}$ auf 70% zu reduzieren.

Bei kombinierter Belastung durch Längszug- und Querkzugkräfte ist folgende Interaktionsgleichung zu berücksichtigen:

$$\frac{N_{S,d}}{N_{R,d}} + \frac{V_{S,d}}{V_{R,d}} \leq 1,0$$

$N_{S,d}$ und $V_{S,d}$ sind die Bemessungswerte der auftretenden Längs- und Querkzugkräfte.

Installationsbedingungen

Die Installation erfolgt nach Anweisung des Herstellers.

Die vom Hersteller angegebene lasttragende Einschraublänge der Befestigungsschraube ist zu berücksichtigen.

Die Befestigungsschrauben sind mit geeignetem Bohrschrauber zu verarbeiten (z.B. Akku-Bohrschrauber mit Tiefenanschlag). Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

Die Befestigungsschrauben sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche zu befestigen.

Bauteil I und Bauteil II müssen in direktem Kontakt zueinander liegen. Die Verwendung von druckfesten Wärmedämmstreifen bis zu einer Dicke von 3 mm ist zulässig.

Bemessungsgrundsätze

Befestigungsschrauben für Metallelemente und Verkleidungen

Anhang 2

Holz Unterkonstruktionen

Die charakteristischen Werte der Längszug- und Querszugtragfähigkeit für $k_{\text{mod}} \neq 0,9$ und / oder $\rho_k > 350 \text{ kg/m}^3$, können wie folgt bestimmt werden:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \cdot k_{\text{mod}} / 0,9 \cdot (\rho_a / 350)^{0,8} \end{array} \right. \quad V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,II,k} \cdot k_{\text{mod}} / 0,9 \cdot (\rho_a / 350)^{0,8} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind im Anhang der Befestigungsschraube angegeben.

Sofern $N_{R,II,k}$ und $V_{R,II,k}$ nicht in den Anhängen der Befestigungsschraube angegeben sind, gilt:

$$N_{R,II,k} = f_{ax,k} \cdot d \cdot l_{ef} \cdot k_{\text{mod}}$$

$$V_{R,II,k} = F_{v,Rk} \cdot k_{\text{mod}}$$

$F_{v,Rk}$ ist nach EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, Gleichung (8.9) zu berechnen, mit $M_{y,Rk}$ und $f_{ax,k}$ gemäß Anhang der Befestigungsschraube und $f_{h,k}$ nach:

$$f_{h,k} = 0,082(1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k$$

mit $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ sofern kein genauere Wert bekannt ist.

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind wie folgt zu bestimmen:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \end{array} \right.$$

$$V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,II,k} \end{array} \right.$$

Bauteil I aus Aluminiumlegierung

Der charakteristische Wert der Längszugtragfähigkeit ist wie folgt zu bestimmen:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ ist nach EN 1999-1-4:2007 + AC:2009, Gleichung (8.13) zu berechnen.

$N_{R,II,k}$ ist in dem Anhang der Befestigungsschraube angegeben.

Bauteil I aus Lochblech

Die charakteristischen Werte der Längszug- und Querszugtragfähigkeit sind wie folgt zu bestimmen:

$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \end{array} \right. \quad V_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} V_{R,I,k} \\ V_{R,k} \end{array} \right.$$

$N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind in den Anhängen 4 bis 7 angegeben.

$N_{R,II,k}$ und $V_{R,k}$ sind in dem Anhang der Befestigungsschraube angegeben.

Zusätzliche Bestimmungen

Befestigungsschrauben für Metallelemente und Verkleidungen

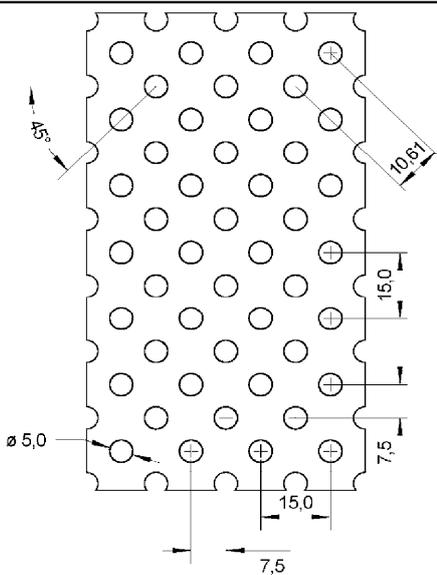
Anhang 3

	<p><u>Schraube</u> Gewindefurchende Schrauben von \varnothing 6,3 mm bis \varnothing 6,5 mm Selbstbohrende Schrauben von \varnothing 5,5 mm bis \varnothing 6,3 mm</p> <p><u>Materialien</u> Bauteil I: S280GD - EN 10346 Bauteil II: Gemäß Anlage der Befestigungsschraube</p>
--	---

Blech	Lochblech aus S280GD									
	Bohrschrauben \varnothing 5,5 mm bis \varnothing 6,0 mm				Gewindefurchende Schrauben \varnothing 6,3 mm bis \varnothing 6,5 mm					
Scheiber \varnothing [mm]	16	19	22	25	16	19	22	25		
Bauteil I t_i [mm]	$V_{R,i,k}$ [kN]	0,75	2,48	2,52	2,84	2,76	2,38	2,64	3,16	3,24
	0,88	3,04	3,12	3,42	3,32	3,02	3,28	3,78	3,88	
	1,00	3,56	3,70	3,84	3,84	3,64	3,96	4,36	4,50	
	1,13	4,14	4,26	4,40	4,40	4,36	4,70	5,00	5,18	
	1,25	4,68	5,84	4,92	4,94	5,06	5,40	5,60	5,84	
	1,50	5,76	6,04	5,90	6,10	6,62	6,94	6,88	7,16	
$N_{R,i,k}$ [kN]	0,75	2,88	3,16	3,24	3,14	2,86	3,46	3,72	3,92	
	0,88	3,42	3,72	3,76	3,70	3,40	4,02	4,30	4,46	
	1,00	3,92	4,28	4,28	4,20	3,90	4,56	4,82	4,96	
	1,13	4,46	4,86	4,88	4,72	4,44	5,12	5,38	5,48	
	1,25	4,96	5,42	5,42	5,26	4,94	5,66	5,88	5,94	
	1,50	6,04	6,60	6,60	6,38	6,00	6,74	6,92	6,90	

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Bauteil II ist dem entsprechenden Anhang der Schraube zu entnehmen.
Die Dicke t_i muss mindestens 1,0 mm betragen, wenn Bauteil I Windlasten ausgesetzt ist.

Befestigung von Lochblechen	Anhang 5
Tragfähigkeit von Bauteil I	



Schraube

Gewindefurchende Schrauben von \varnothing 6,3 mm bis \varnothing 6,5 mm
Selbstbohrende Schrauben von \varnothing 5,5 mm bis \varnothing 6,3 mm

Materialien

Bauteil I: S320GD - EN 10346

Bauteil II: Gemäß Anlage der Befestigungsschraube

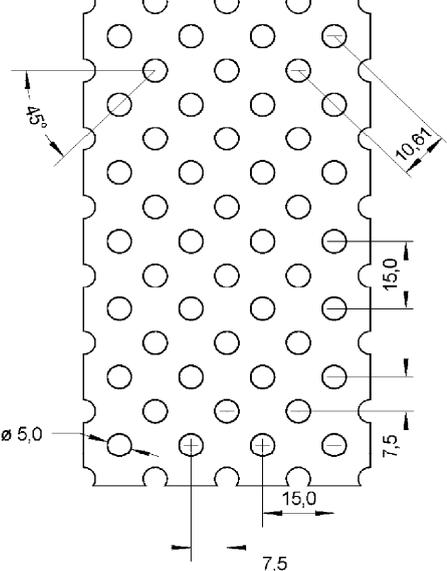
Blech	Lochblech aus S320GD									
	Schraube	Bohrschrauben \varnothing 5,5 mm bis \varnothing 6,0 mm				Gewindefurchende Schrauben \varnothing 6,3 mm bis \varnothing 6,5 mm				
Scheibe \varnothing [mm]	16	19	22	25	16	19	22	25		
Bauteil I t_i [mm]	$V_{R,i,k}$ [kN]	0,75	2,68	2,74	3,08	3,00	2,68	2,88	3,42	3,50
	0,88	3,30	3,38	3,70	3,60	3,36	3,60	4,10	4,22	
	1,00	3,86	4,00	4,16	4,16	4,02	4,30	4,72	4,88	
	1,13	4,48	4,62	4,76	4,76	4,76	5,08	5,42	5,60	
	1,25	5,06	5,24	5,32	5,36	5,50	5,84	6,08	6,30	
	1,50	6,24	6,54	6,40	6,60	7,10	7,52	7,46	7,76	
	$N_{R,i,k}$ [kN]	0,75	3,12	3,42	3,50	3,40	3,12	3,68	4,06	4,26
	0,88	3,70	4,04	4,08	4,00	3,70	4,32	4,68	4,86	
	1,00	4,24	4,64	4,64	4,54	4,24	4,92	5,24	5,40	
	1,13	4,84	5,26	5,28	5,12	4,84	5,54	5,86	5,96	
1,25	5,38	5,88	5,88	5,70	5,38	6,14	6,40	6,48		
1,50	6,54	7,16	7,16	6,92	6,54	7,38	7,54	7,52		

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Bauteil II ist dem entsprechenden Anhang der Schraube zu entnehmen.
Die Dicke t_i muss mindestens 1,0 mm betragen, wenn Bauteil I Windlasten ausgesetzt ist.

Befestigung von Lochblechen

Tragfähigkeit von Bauteil I

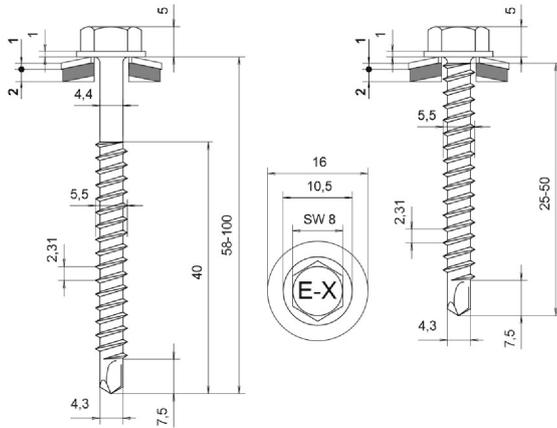
Anhang 6

	<p><u>Schraube</u></p> <p>Gewindefurchende Schrauben von \varnothing 6,3 mm bis \varnothing 6,5 mm Selbstbohrende Schrauben von \varnothing 5,5 mm bis \varnothing 6,3 mm</p>
	<p><u>Materialien</u></p> <p>Bauteil I: S350GD - EN 10346 Bauteil II: Gemäß Anlage der Befestigungsschraube</p>

Blech	Lochblech aus S350GD									
	Bohrschrauben \varnothing 5,5 mm bis \varnothing 6,0 mm				Gewindefurchende Schrauben \varnothing 6,3 mm bis \varnothing 6,5 mm					
Schraube										
washer \varnothing [mm]	16	19	22	25	16	19	22	25		
Bauteil I t_i [mm]	$V_{R,i,k}$ [kN]	0,75	2,88	2,92	3,30	3,20	2,98	3,20	3,72	3,92
	0,88	3,54	3,62	3,96	3,86	3,62	3,88	4,42	4,54	
	1,00	4,14	4,28	4,46	4,46	4,24	4,52	5,08	5,12	
	1,13	4,80	4,94	5,10	5,10	4,92	5,24	5,78	5,74	
	1,25	5,44	5,62	5,70	5,72	5,56	5,92	6,46	6,32	
	1,50	6,24	6,54	6,40	7,02	6,94	7,36	7,86	7,48	
$N_{R,i,k}$ [kN]	0,75	3,34	3,66	3,76	3,64	3,52	4,16	4,52	4,64	
	0,88	3,96	4,36	4,38	4,28	3,98	4,76	5,04	5,24	
	1,00	4,54	4,98	4,96	4,86	4,40	5,24	5,50	5,76	
	1,13	5,16	5,64	5,64	5,48	4,86	5,76	5,96	6,32	
	1,25	5,80	6,28	6,28	6,14	5,38	6,24	6,40	6,80	
	1,50	6,54	7,16	7,16	7,46	6,54	7,38	7,54	7,80	

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Bauteil II ist dem entsprechenden Anhang der Schraube zu entnehmen.
Die Dicke t_i muss mindestens 1,0 mm betragen, wenn Bauteil I Windlasten ausgesetzt ist.

Befestigung von Lochblechen	Anhang 7
Tragfähigkeit von Bauteil I	



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung
Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346
Bauteil II: S235 – EN 10025-1
S280GD, S320GD - EN 10346

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 3,5 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

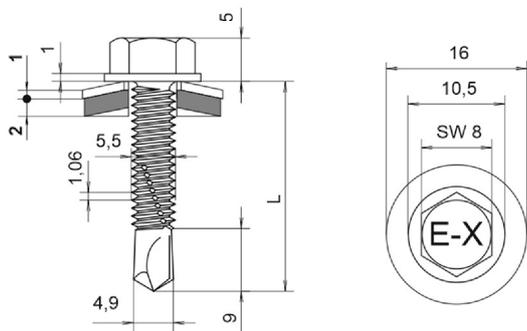
t_i [mm]	t_{ii} [mm]										
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00			
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-		
	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-		
	0,63	-	-	-	1,20	1,50	1,70	1,70	abc	1,70	abc
	0,75	-	-	-	1,60	1,80	2,00	2,00	ac	2,00	ac
	0,88	-	-	-	2,00	2,20	2,30	2,40	-	2,40	a
	1,00	-	-	-	2,20	2,60	2,70	2,70	-	2,70	a
	1,13	-	-	-	2,20	2,60	2,70	2,70	-	2,70	a
	1,25	-	-	-	2,20	2,60	2,70	2,70	-	2,70	a
	1,50	-	-	-	2,20	2,60	2,70	2,70	-	2,70	a
	1,75	-	-	-	2,20	2,60	2,70	2,70	-	-	-
	2,00	-	-	-	2,20	2,60	2,70	2,70	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	-	0,38	0,43	0,54	0,76	abc	1,19	abc
	0,55	-	-	-	0,48	0,55	0,68	0,95	abc	1,50	abc
	0,63	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	abc	2,20	abc
	0,75	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	ac	2,20	abc
	0,88	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	2,20	ac
	1,00	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	2,20	a
	1,13	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	2,20	a
	1,25	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	2,20	a
	1,50	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	2,20	a
	1,75	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	-	-
	2,00	-	-	-	0,70	0,80	1,00	1,40	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$

E-X Bohr 2 5,5 x L

Anhang 8



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

Bauteil II: S235, S275, S355 – EN 10025-1
S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

Bohrleistung: $\sum t_i \leq 5,25 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

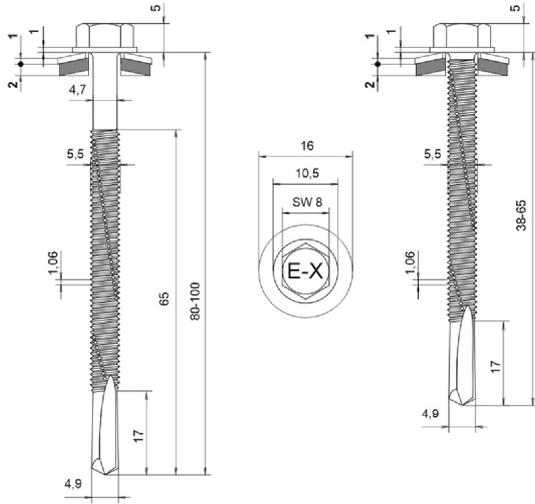
t_i [mm]	t_{II} [mm]															
	1,50		2,00		2,50		3,00		4,00		5,00		6,00		7,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,63	2,40	ac	2,40	ac	2,40	ac	2,40	abcd	2,40	abc	-	-	-	-	-
	0,75	2,70	ac	2,80	ac	2,80	ac	3,30	ac	3,30	ac	-	-	-	-	-
	0,88	3,00	-	3,50	-	3,50	-	4,20	-	4,20	-	-	-	-	-	-
	1,00	3,20	-	3,60	-	3,60	-	4,30	-	4,30	-	-	-	-	-	-
	1,13	3,20	-	3,60	-	3,60	-	4,30	-	4,30	-	-	-	-	-	-
	1,25	3,20	-	3,60	-	3,60	-	4,30	-	4,30	-	-	-	-	-	-
	1,50	3,20	-	3,60	-	3,60	-	4,30	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,75	3,20	-	3,60	-	3,60	-	4,30	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	3,20	-	3,60	-	3,60	-	4,30	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,54	ac	0,97	ac	0,97	ac	1,57	abcd	1,57	abc	-	-	-	-	-
	0,55	0,68	ac	1,23	ac	1,23	ac	1,98	abcd	1,98	abc	-	-	-	-	-
	0,63	1,00	ac	1,80	ac	1,80	ac	2,90	abcd	2,90	abc	-	-	-	-	-
	0,75	1,00	ac	1,80	ac	1,80	ac	3,50	ac	3,50	ac	-	-	-	-	-
	0,88	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,10	-	4,10	-	-	-	-	-	-
	1,00	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,60	-	4,70	-	-	-	-	-	-
	1,13	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,60	-	5,40	-	-	-	-	-	-
	1,25	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,60	-	6,00	-	-	-	-	-	-
	1,50	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,75	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-
	2,00	1,00	-	1,80	-	1,80	-	4,60	-	-	-	-	-	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 16 \text{ mm}$

E-X Bohr 3 5,5 x L

Anhang 9



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

Bauteil II: S235, S275, S355 – EN 10025-1

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 12,50$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

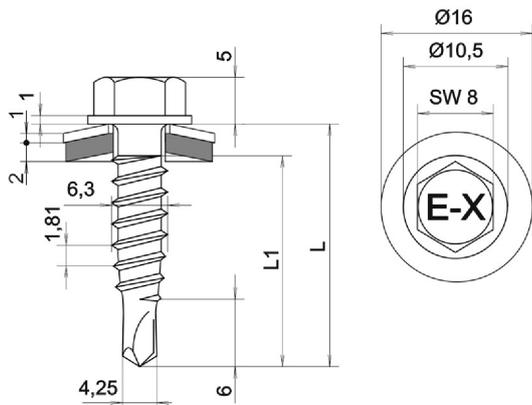
t_i [mm]	t_{ij} [mm]								
	4,00	5,00	6,00	8,00	10,00	12,00	13,00	14,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,63	-	-	4,00	abcd	4,00	abcd	4,00	abcd
	0,75	-	-	4,50	ac	4,50	ac	4,50	ac
	0,88	-	-	4,90	ac	5,00	ac	5,00	ac
	1,00	-	-	5,30	ac	5,40	ac	5,50	ac
	1,13	-	-	5,70	-	5,90	ac	6,00	ac
	1,25	-	-	6,10	-	6,30	ac	6,50	ac
	1,50	-	-	6,10	-	6,30	-	6,50	-
	1,75	-	-	6,10	-	6,30	-	6,50	-
	2,00	-	-	6,10	-	6,30	-	6,50	-
	$N_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	1,84	abcd	1,84	abcd	1,84
0,55		-	-	2,32	abcd	2,32	abcd	2,32	abcd
0,63		-	-	3,40	abcd	3,40	abcd	3,40	abcd
0,75		-	-	3,90	ac	3,90	ac	3,90	ac
0,88		-	-	4,40	ac	4,40	ac	4,40	ac
1,00		-	-	4,90	ac	4,90	ac	4,90	ac
1,13		-	-	5,40	-	5,40	-	5,40	-
1,25		-	-	5,80	-	5,80	-	5,80	-
1,50		-	-	6,60	-	6,60	-	6,60	-
1,75		-	-	6,60	-	6,60	-	6,60	-
2,00		-	-	6,60	-	6,60	-	6,60	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm

E-X Bohr 5 5,5 x L

Anhang 10



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD - EN 10346

Bauteil II: S280GD - EN 10346

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,50$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

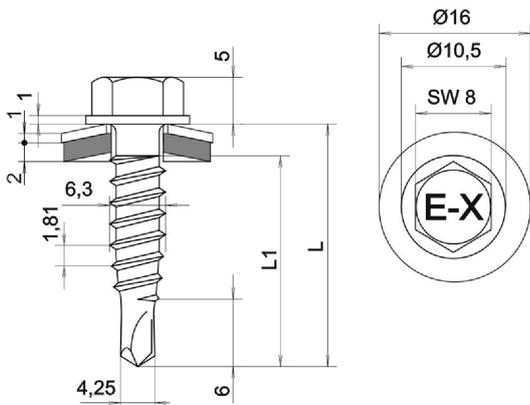
	t_i [mm]	t_{ii} [mm]															
		0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50							
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,89	-	0,95	-	1,06	-	1,17	-	1,17	-	1,17	-	1,17	-	1,17	-
	0,55	0,89	-	1,05	-	1,17	-	1,37	-	1,42	-	1,47	-	1,47	-	1,47	-
	0,63	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,69	-	1,83	-	1,96	-	1,96	-	1,96	-
	0,75	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	2,17	-	2,48	-	2,48	-	2,59	-
	0,88	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	2,43	-	2,78	-	2,78	-	2,83	-
	1,00	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	2,43	-	3,05	-	3,05	-	3,06	-
	1,13	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	2,43	-	3,05	-	3,05	-	3,06	-
	1,25	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	2,43	-	3,05	-	3,05	-	3,06	-
	1,50	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	2,43	-	3,05	-	-	-	-	-
	1,75	0,89	-	1,05	-	1,34	-	1,83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	0,55	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	0,63	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	0,75	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	0,88	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	1,00	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	1,13	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	1,25	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	1,76	-	2,05	-
	1,50	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	1,23	-	1,48	-	-	-	-	-
	1,75	0,55	-	0,63	-	0,76	-	0,98	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 16$ mm

E-X Bohr RS 6,3 x L

Anhang 11



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S320GD, S350GD, S390GD - EN 10346

Bauteil II: S320GD, S350GD, S390GD - EN 10346

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,50$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

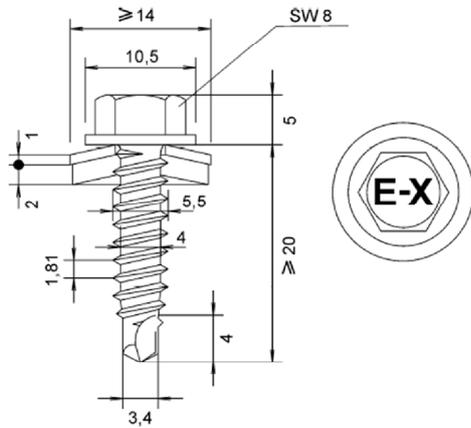
	t_i [mm]	t_{ii} [mm]													
		0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50					
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,96	-	1,03	-	1,15	-	1,26	-	1,26	-	1,26	-	1,26	-
	0,55	0,96	-	1,15	-	1,27	-	1,48	-	1,54	-	1,60	-	1,60	-
	0,63	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,84	-	1,99	-	2,13	-	2,13	-
	0,75	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	2,33	-	2,64	-	2,64	-
	0,88	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	2,61	-	2,96	-	2,96	-
	1,00	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	2,61	-	3,25	-	3,25	-
	1,13	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	2,61	-	3,25	-	3,25	-
	1,25	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	2,61	-	3,25	-	3,25	-
	1,50	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	2,61	-	3,25	-	-	-
	1,75	0,96	-	1,15	-	1,46	-	1,99	-	-	-	-	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	0,55	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	0,63	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	0,75	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	0,88	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	1,00	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	1,13	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	1,25	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	1,50	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	1,31	-	1,58	-	1,90	-
	1,75	0,61	-	0,69	-	0,82	-	1,05	-	-	-	-	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 16$ mm

E-X Bohr RS 6,3 x L

Anhang 12



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346

Bauteil II: S235 – EN 10025-1
S280GD, S320GD - EN 10346

Bohrleistung: $\sum t_i \leq 2,0 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

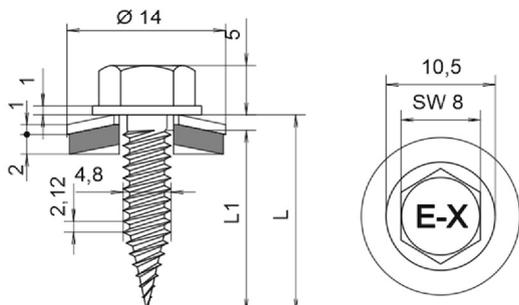
t_i [mm]	t_{II} [mm]							
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00
$V_{R,k}$ [kN]								
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
0,55	-	-	-	-	-	-	-	-
0,63	-	1,20 ac	1,30 ac	1,80 a	2,10 a	2,80 a	-	-
0,75	-	1,30 -	1,60 -	2,00 -	2,40 -	3,00 -	-	-
0,88	-	1,40 -	1,80 -	2,20 -	2,70 -	-	-	-
1,00	-	1,50 -	2,00 -	2,40 -	-	-	-	-
1,13	-	1,60 -	2,00 -	-	-	-	-	-
1,25	-	1,70 -	-	-	-	-	-	-
1,50	-	-	-	-	-	-	-	-
1,75	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]								
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-
0,55	-	-	-	-	-	-	-	-
0,63	0,50 -	0,70 ac	0,90 ac	0,90 a	0,90 a	0,90 a	-	-
0,75	0,50 -	0,70 -	1,00 -	1,00 -	1,00 -	1,00 -	-	-
0,88	0,70 -	0,90 -	1,10 -	1,20 -	1,30 -	-	-	-
1,00	0,70 -	0,90 -	1,10 -	1,40 -	-	-	-	-
1,13	0,80 -	1,00 -	1,30 -	-	-	-	-	-
1,25	0,80 -	1,00 -	-	-	-	-	-	-
1,50	-	-	-	-	-	-	-	-
1,75	-	-	-	-	-	-	-	-
2,00	-	-	-	-	-	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 14 \text{ mm}$

E-X Bohr RS 5,5 x L

Anhang 13



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD - EN 10346

Bauteil II: S280GD - EN 10346

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,0$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

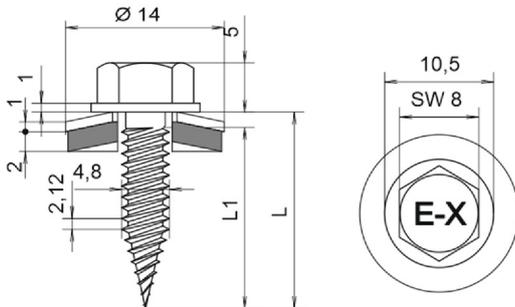
	t_i [mm]	t_{ii} [mm]													
		0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50					
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,97	-	0,97	-	0,97	-	0,97	-	0,97	-	0,97	-	0,97	-
	0,55	0,97	-	1,15	-	1,15	-	1,15	-	1,15	-	1,15	-	1,15	-
	0,63	0,97	-	1,15	-	1,47	-	1,47	-	1,47	-	1,47	-	1,47	-
	0,75	0,97	-	1,15	-	1,47	-	2,00	-	2,00	-	2,00	-	2,00	-
	0,88	0,97	-	1,15	-	1,47	-	2,00	-	2,64	-	-	-	-	-
	1,00	0,97	-	1,15	-	1,47	-	2,00	-	2,64	-	3,30	-	-	-
	1,13	0,97	-	1,15	-	1,47	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-
	1,25	0,97	-	1,15	-	1,47	-	2,00	-	-	-	-	-	-	-
	1,50	0,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	1,63	-	1,99	-	1,99
0,55		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	1,63	-	1,99	-	1,99	-
0,63		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	1,63	-	1,99	-	1,99	-
0,75		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	1,63	-	1,99	-	1,99	-
0,88		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	1,63	-	1,99	-	-	-
1,00		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	1,63	-	1,99	-	-	-
1,13		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	-	-	-	-	-	-
1,25		0,58	-	0,71	-	0,92	-	1,25	-	-	-	-	-	-	-
1,50		0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,75		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 14$ mm

E-X RS 4,8 x L

Anhang 14



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S320GD, S350GD, S390GD - EN 10346

Bauteil II: S320GD, S350GD, S390GD - EN 10346

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

	t_i [mm]	t_{ii} [mm]											
		0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50			
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	1,05	-	1,05	-	1,05	-	1,05	-	1,05	-	1,05	-
	0,55	1,05	-	1,25	-	1,25	-	1,25	-	1,25	-	1,25	-
	0,63	1,05	-	1,25	-	1,60	-	1,60	-	1,60	-	1,60	-
	0,75	1,05	-	1,25	-	1,60	-	2,16	-	2,16	-	2,16	-
	0,88	1,05	-	1,25	-	1,60	-	2,16	-	2,84	-	2,84	-
	1,00	1,05	-	1,25	-	1,60	-	2,16	-	2,84	-	3,52	-
	1,13	1,05	-	1,25	-	1,60	-	2,16	-	-	-	-	-
	1,25	1,05	-	1,25	-	1,60	-	2,16	-	-	-	-	-
	1,50	1,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	1,75	-	2,12	-
	0,55	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	1,75	-	2,12	-
	0,63	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	1,75	-	2,12	-
	0,75	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	1,75	-	2,12	-
	0,88	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	1,75	-	2,12	-
	1,00	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	1,75	-	2,12	-
	1,13	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	-	-	-	-
	1,25	0,63	-	0,77	-	1,00	-	1,36	-	-	-	-	-
	1,50	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm

E-X RS 4,8 x L

Anhang 15

	<p>Material:</p> <p>Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088</p> <p>Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung</p> <p>Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 – EN 10025-1 S280GD, S320GD - EN 10346</p>
	<p>Bohrleistung: $\sum t_i \leq 2,0$ mm</p>
	<p>Holz-Unterkonstruktionen:</p> <p>keine Eigenschaften festgestellt</p>

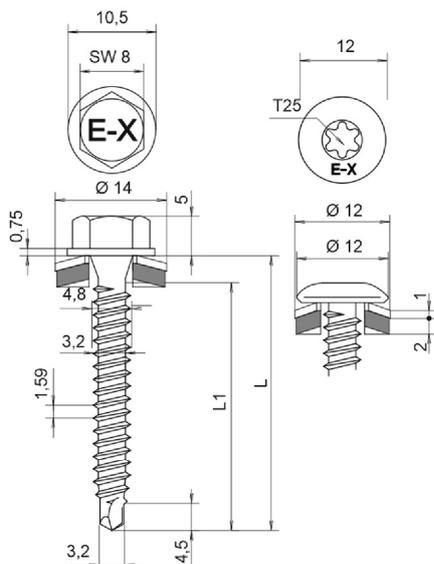
t_i [mm]	t_{II} [mm]									
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00		
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,55	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm
Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm

E-X Bohr RS 4,8 x 20, EX T25 Bohr RS 4,8 x 20

Anhang 16



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346

Bauteil II: S235 – EN 10025-1
S280GD, S320GD - EN 10346
Konstruktionsholz- EN 14081, ≥ C24

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,00$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:
Eigenschaften festgestellt mit

$M_{y,Rk} = 6,55$ Nm
 $f_{ax,k} = 9,8$ N/mm² für $l_{ef} \geq 20,0$ mm

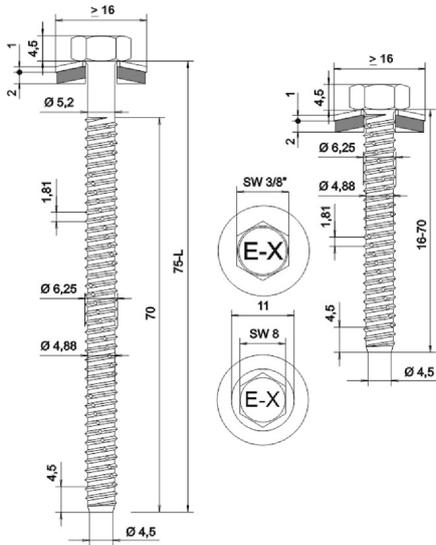
t_i [mm]	t_{II} [mm]								$V_{R,i,k}$ [kN]		
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00	$N_{R,i,k}$ [kN]		
$V_{R,k}$ [kN]											
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,63	-	1,13 ac	1,29 ac	1,45 a	1,45 a	1,45 a	-	-	2,40	-	
0,75	-	1,31 -	1,47 -	1,62 -	1,62 -	1,70 -	-	-	3,05	-	
0,88	-	1,50 -	1,66 -	1,81 -	2,00 -	-	-	-	3,65	-	
1,00	-	1,50 -	1,66 -	2,00 -	-	-	-	-	3,65	-	
1,13	-	1,50 -	1,80 -	-	-	-	-	-	3,65	-	
1,25	-	1,50 -	-	-	-	-	-	-	3,65	-	
1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$N_{R,k}$ [kN]											
0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Durchknöpffähigkeit für Bauteil I
0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
0,63	0,40 -	0,50 ac	0,60 ac	0,70 a	0,90 a	0,90 a	-	-	3,30	-	
0,75	0,40 -	0,50 -	0,60 -	0,70 -	0,90 -	1,00 -	-	-	3,95	-	
0,88	0,40 -	0,50 -	0,60 -	0,80 -	1,10 -	-	-	-	4,65	-	
1,00	0,40 -	0,50 -	0,60 -	0,80 -	-	-	-	-	5,90	-	
1,13	0,40 -	0,50 -	0,70 -	-	-	-	-	-	5,90	-	
1,25	0,40 -	0,50 -	0,70 -	-	-	-	-	-	5,90	-	
1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Die angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350$ kg/m³). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen, siehe Anhang 3.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 14$ mm
Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 12$ mm

E-X Bohr RS 4,8 x L, E-X T25 Bohr RS 4,8 x L

Anhang 17



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346

Bauteil II: S235 – EN 10025-1
S280GD, S320GD - EN 10346

Vorbohrdurchmesser: s. Tabelle

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

t_i [mm]	t_{ii} [mm]								
	1,25	1,50	2,00	3,00	4,00	6,00	$\geq 7,00$	-	
d_{pd} [mm]	$\varnothing 5,0$		$\varnothing 5,3$			$\varnothing 5,5$	$\varnothing 5,7$	-	
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	-	-	-	-	-	
	0,55	-	-	-	-	-	-	-	
	0,63	2,50	ac	2,70	ac	2,90	abcd	3,00	abcd
	0,75	2,60	ac	3,10	ac	3,30	ac	3,60	ac
	0,88	2,80	ac	3,20	ac	3,80	ac	4,10	ac
	1,00	3,20	-	3,60	ac	4,10	ac	4,80	ac
	1,13	3,40	-	4,00	-	4,60	ac	5,40	ac
	1,25	3,60	-	4,20	-	5,00	ac	6,10	ac
	1,50	3,70	-	4,40	-	5,70	-	6,80	-
	1,75	3,70	-	4,70	-	6,20	-	7,60	-
2,00	3,80	-	4,90	-	6,90	-	7,80	-	
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,97	ac	1,35	ac	1,51	abcd	1,51	abcd
	0,55	1,23	ac	1,71	ac	1,91	abcd	1,91	abcd
	0,63	1,80	ac	2,50	ac	2,80	abcd	2,80	abcd
	0,75	2,00	ac	2,60	ac	3,10	ac	3,60	ac
	0,88	2,00	ac	2,70	ac	3,30	ac	3,80	ac
	1,00	2,00	-	2,70	ac	3,40	ac	4,00	ac
	1,13	2,00	-	2,70	-	3,60	ac	4,40	ac
	1,25	2,00	-	2,70	-	3,60	ac	4,80	ac
	1,50	2,00	-	2,70	-	3,60	-	5,60	-
	1,75	2,00	-	2,70	-	3,60	-	5,80	-
2,00	2,00	-	2,70	-	3,60	-	6,00	-	

Keine weiteren Festlegungen.

Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm

E-X BZ 6,3 x L, E-X 8 BZ 6,3 x L

Anhang 18

	<p>Material:</p> <p>Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088</p> <p>Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung</p> <p>Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD, S320GD - EN 10346 Konstruktionsholz - EN 14081, \geq C24</p>
	<p>Vorbohrdurchmesser: siehe Tabelle</p>
	<p>Holz-Unterkonstruktionen: Eigenschaften festgestellt mit</p> <p>$M_{y,Rk} = 9,742 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 26,0 \text{ mm}$</p>

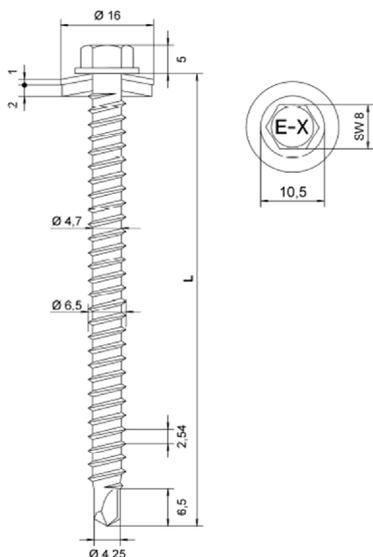
t_i [mm]	t_{ii} [mm]												$V_{R,i,k}$ [kN] $N_{R,i,k}$ [kN]					
	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00										
d_{pd} [mm]	Ø 3,5		Ø 4,0		Ø 4,5						Ø 5,0							
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I	
	0,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	0,63	1,30	-	1,50	-	1,80	-	2,00	ac	2,30	ac	2,50	ac	2,90	ac	2,90		ac
	0,75	1,40	-	1,60	-	1,90	-	2,20	ac	2,50	ac	2,70	ac	3,10	ac	3,10		ac
	0,88	1,50	-	1,70	-	2,00	-	2,30	-	2,60	-	2,80	ac	3,20	ac	3,20		ac
	1,00	1,50	-	1,80	-	2,10	-	2,50	-	2,80	-	3,10	-	3,60	-	3,60		-
	1,13	1,60	-	1,80	-	2,20	-	2,60	-	2,90	-	3,20	-	3,80	-	3,80		-
	1,25	1,60	-	1,90	-	2,30	-	2,70	-	3,00	-	3,30	-	4,00	-	4,00		-
	1,50	1,60	-	1,90	-	2,40	-	2,80	-	3,20	-	3,50	-	4,00	-	4,00		-
	1,75	1,60	-	1,90	-	2,40	-	2,80	-	3,20	-	3,50	-	4,00	-	4,00		-
2,00	1,60	-	1,90	-	2,40	-	2,80	-	3,20	-	3,50	-	4,00	-	4,00	-		
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	0,49	-	0,59	-	0,70	-	0,76	ac	0,86	ac	0,97	ac	1,13	ac	1,13	ac	Durchknöpfragfähigkeit für Bauteil I
	0,55	0,61	-	0,75	-	0,89	-	0,95	ac	1,09	ac	1,23	ac	1,43	ac	1,43	ac	
	0,63	0,90	-	1,10	-	1,30	-	1,40	ac	1,60	ac	1,80	ac	2,10	ac	2,10	ac	
	0,75	0,90	-	1,10	-	1,30	-	1,40	ac	1,60	ac	1,80	ac	2,10	ac	2,10	ac	
	0,88	0,90	-	1,10	-	1,30	-	1,40	-	1,60	-	1,80	ac	2,10	ac	2,10	ac	
	1,00	0,90	-	1,10	-	1,30	-	1,40	-	1,60	-	1,80	-	2,20	-	2,20	-	
	1,13	1,00	-	1,20	-	1,40	-	1,50	-	1,70	-	1,90	-	2,30	-	2,30	-	
	1,25	1,00	-	1,20	-	1,40	-	1,50	-	1,70	-	1,90	-	2,30	-	2,30	-	
	1,50	1,00	-	1,20	-	1,40	-	1,50	-	1,70	-	1,90	-	2,30	-	2,30	-	
	1,75	1,00	-	1,20	-	1,40	-	1,50	-	1,70	-	1,90	-	2,30	-	2,30	-	
2,00	1,00	-	1,20	-	1,40	-	1,50	-	1,70	-	1,90	-	2,30	-	2,30	-		

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen, siehe Anhang 3.

Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 16 \text{ mm}$

E-X A 6,5 x L, E-X 8 A 6,5 x L

Anhang 19



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung
Bauteil I: S280GD, S320GD - EN 10346
Bauteil II: Konstruktionsholz - EN 14081, \geq C24

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,0$ mm

Holz-Unterkonstruktionen:
Eigenschaften festgestellt mit

$M_{y,Rk} = 9,742$ Nm
 $f_{ax,k} = 8,800$ N/mm² für $l_{ef} \geq 30,0$ mm

t_i [mm]	l_{ef} [mm]								$V_{R,I,k}$ [kN]	$N_{R,I,k}$ [kN]
	30	35	40	45	50	55	60	65		
$V_{R,k}$ [kN]	0,50								-	Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
	0,55								-	
	0,63			1,16					1,28	
	0,75			1,30					1,44	
	0,88			1,39					1,55	
	1,00			1,46					1,62	
	1,13			1,49					1,66	
	1,25			1,51					1,68	
	1,50			1,53					1,70	
	1,75			1,59					1,77	
	2,00			1,78					1,97	
	$N_{R,k}$ [kN]	0,50								
0,55									-	
0,63							2,87		2,87	
0,75							2,91		2,91	
0,88							2,95		2,95	
1,00										
1,13		1,68	1,99	2,30	2,61					
1,25										
1,50										
1,75										
2,00										

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350$ kg/m³). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen, siehe Anhang 3.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 16$ mm

E-X Bohr RS 6,5 x L

Anhang 20

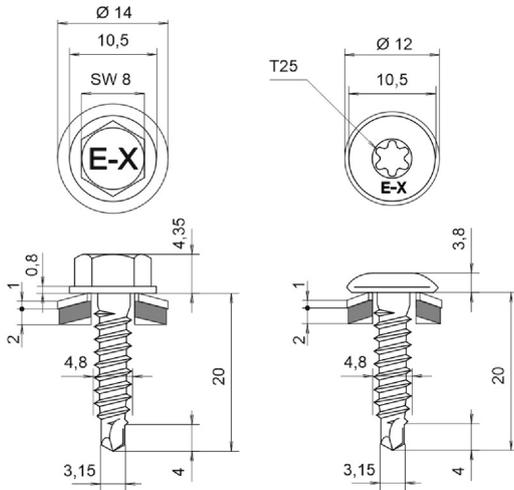
	<p>Material: Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung</p> <p>Bauteil I: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573</p> <p>Bauteil II: S235 – EN 10025-1 S280GD, S320GD, S350GD – EN 10346</p>
	<p>Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 5,00 \text{ mm}$</p>
	<p>Holz-Unterkonstruktionen: keine Eigenschaften festgestellt</p>

		Bauteil II, Stahl					
		t_{ii} [mm]					
		1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
Bauteil I, t_i [mm] Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]						
	0,50	-	-	0,71	0,71	0,71	0,71
	0,70	-	-	1,14	1,14	1,14	1,14
	0,80	-	-	1,35	1,35	1,35	1,35
	0,90	-	-	1,47	1,47	1,53	1,59
	1,00	1,60	1,60	1,60	1,60	1,71	1,83
	1,10	1,60	1,68	1,74	1,74	1,90	2,06
	1,20	1,60	1,75	1,88	1,88	2,09	3,29
	1,50	1,60	1,96	2,31	2,31	2,65	2,99
2,00	1,60	1,96	2,31	3,28	3,28	3,28	
$N_{R,II,k}$ [kN]		-	-	1,80	1,80	1,80	1,80

		Bauteil II, Stahl					
		t_{ii} [mm]					
		1,00	1,25	1,50	2,00	2,50	3,00
Bauteil I, t_i [mm] Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]						
	0,50	-	-	0,92	0,92	0,92	0,92
	0,70	-	-	1,44	1,44	1,44	1,44
	0,80	-	-	1,70	1,70	1,70	1,70
	0,90	-	-	1,89	1,89	1,96	2,03
	1,00	2,08	2,08	2,08	2,08	2,22	2,37
	1,10	2,08	2,16	2,25	2,25	2,45	2,65
	1,20	2,08	2,24	2,42	2,42	2,67	2,94
	1,50	2,08	2,50	2,92	2,92	3,35	3,79
2,00	2,08	2,50	2,92	4,09	4,09	4,09	
$N_{R,II,k}$ [kN]		-	-	1,80	1,80	1,80	1,80

Keine weiteren Festlegungen.

<p>Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø} 16 \text{ mm}$ Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \text{Ø} 12 \text{ mm}$</p>	Anhang 21
E-X Bohr 2 5,5 x L, E-X T25 Bohr 2 5,5 x L	



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: Aluminium
mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573
mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573

Bauteil II: S235 – EN 10025-1
S280GD, S320GD, S350GD – EN 10346

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,50 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen:
keine Eigenschaften festgestellt

		Bauteil II, Stahl					
		t_{II} [mm]					
Bauteil I, t_i [mm]	Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00
		0,50	0,28	0,48	0,67	0,71	0,74
		0,70	0,47	0,73	0,98	1,09	1,19
		0,80	0,57	0,86	1,14	1,28	1,42
		0,90	0,58	0,87	1,16	1,38	1,60
		1,00	0,59	0,89	1,19	1,49	1,79
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,46	0,71	0,95	1,16	1,37	

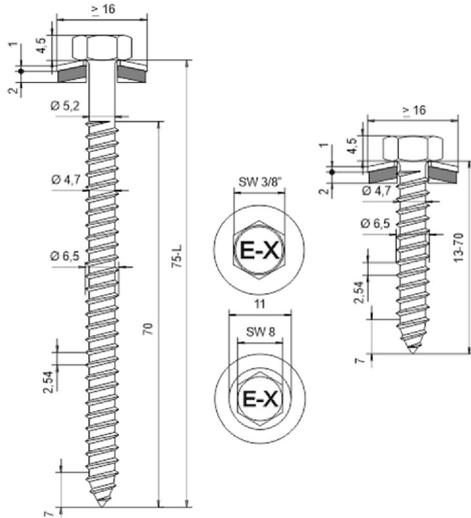
		Bauteil II, Stahl					
		t_{II} [mm]					
Bauteil I, t_i [mm]	Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,63	0,75	0,88	1,00
		0,50	0,60	0,62	0,87	0,92	0,96
		0,70	0,60	0,93	1,24	1,38	1,51
		0,80	0,72	1,08	1,43	1,61	1,78
		0,90	0,74	1,12	1,49	1,64	1,78
		1,00	0,77	1,16	1,55	1,67	1,79
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,46	0,71	0,95	1,16	1,37	

Keine weiteren Festlegungen.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø} 14 \text{ mm}$
Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \text{Ø} 12 \text{ mm}$

E-X Bohr RS 4,8 x 20, E-X T25 Bohr RS 4,8 x 20

Anhang 22



Material:
Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung
Bauteil I: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573
Bauteil II: S235 – EN 10025-1
S280GD, S320GD, S350GD – EN 10346

Vorbohrdurchmesser: s. Tabelle

Holz-Unterkonstruktionen:
keine Eigenschaften festgestellt

		Bauteil II, Stahl									
		t_{II} [mm]									
		0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00	3,00
d_{pd} [mm]		$\varnothing 3,5$		$\varnothing 4,0$	$\varnothing 4,5$			$\varnothing 5,0$			
Bauteil I, t_I [mm] Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,71	0,74	0,76	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
	0,70	0,68	0,88	1,07	1,09	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	0,80	0,69	0,97	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
	0,90	0,70	0,99	1,28	1,28	1,28	1,28	1,28	1,40	1,40	1,40
	1,00	0,71	1,02	1,32	1,32	1,32	1,36	1,41	1,57	1,57	1,57
	1,10	0,71	1,02	1,32	1,32	1,32	1,38	1,45	1,63	1,74	1,74
	1,20	0,71	1,02	1,32	1,32	1,32	1,41	1,50	1,70	1,91	1,91
	1,50	0,71	1,02	1,32	1,32	1,32	1,47	1,61	1,89	2,41	2,41
2,00	0,71	1,02	1,32	1,32	1,32	1,47	1,61	1,89	3,25	3,25	
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,66	0,88	1,09	1,21	1,32	1,69	2,03	2,03	2,03	2,03

		Bauteil II, Stahl									
		t_{II} [mm]									
		0,50	0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00	3,00
d_{pd} [mm]		$\varnothing 3,5$		$\varnothing 4,0$	$\varnothing 4,5$			$\varnothing 5,0$			
Bauteil I, t_I [mm] Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,93	0,97	0,99	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01	1,01
	0,70	0,88	1,04	1,20	1,21	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22	1,22
	0,80	0,88	1,22	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
	0,90	0,89	1,26	1,62	1,63	1,63	1,63	1,63	1,79	1,79	1,79
	1,00	0,91	1,31	1,70	1,70	1,70	1,79	1,87	2,03	2,03	2,03
	1,10	0,91	1,31	1,70	1,70	1,70	1,81	1,91	2,10	2,24	2,24
	1,20	0,91	1,31	1,70	1,70	1,70	1,32	1,95	2,17	2,45	2,45
	1,50	0,91	1,31	1,70	1,70	1,70	1,87	2,05	2,39	3,04	3,04
2,00	0,91	1,31	1,70	1,70	1,70	1,87	2,05	2,39	4,06	4,06	
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,66	0,88	1,09	1,21	1,32	1,69	2,03	2,03	2,03	2,03

Keine weiteren Festlegungen.

Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$

Anhang 23

E-X A 6,5 x L, E-X 8 A 6,5 x L

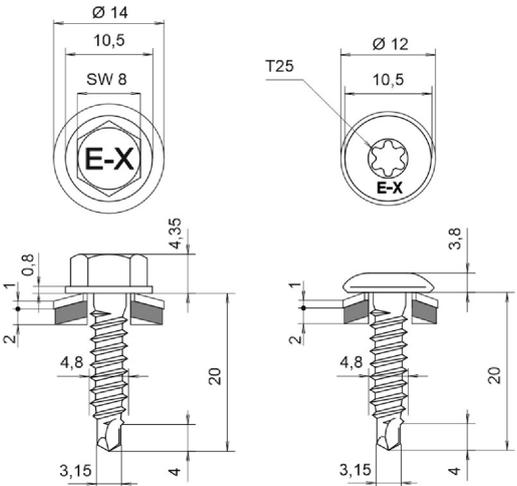
	<p><u>Material:</u> Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung</p> <p>Bauteil I: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573</p> <p>Bauteil II: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573</p>
	<p><u>Bohrleistung:</u> $\Sigma t_i \leq 7,00 \text{ mm}$</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen:</u> keine Eigenschaften festgestellt</p>

		Bauteil II, Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$				
		t_{II} [mm]				
		1,50	2,00	3,00	4,00	5,00
Bauteil I, t_I [mm]	0,50	0,70	0,72	0,72	0,72	0,72
	0,70	0,82	1,16	1,16	1,16	1,16
	0,80	0,98	1,38	1,38	1,38	1,38
	0,90	1,06	1,38	1,61	1,61	1,61
	1,00	1,15	1,38	1,85	1,85	1,85
	1,10	1,27	1,51	1,99	1,99	1,99
	1,20	1,39	1,64	2,12	2,12	2,12
	1,50	1,76	2,02	2,53	2,53	2,53
	2,00	1,76	2,31	2,43	3,54	3,54
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,78	1,29	2,45	3,64	3,64

		Bauteil II, Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$				
		t_{II} [mm]				
		1,50	2,00	3,00	4,00	5,00
Bauteil I, t_I [mm]	0,50	0,92	0,93	0,93	0,93	0,93
	0,70	1,13	1,46	1,46	1,46	1,46
	0,80	1,23	1,73	1,73	1,73	1,73
	0,90	1,36	1,76	2,06	2,06	2,06
	1,00	1,49	1,79	2,40	2,40	2,40
	1,10	1,64	1,94	2,56	2,56	2,56
	1,20	1,79	2,08	2,72	2,72	2,72
	1,50	2,23	2,56	3,21	3,21	3,21
	2,00	2,23	2,88	3,64	4,41	4,41
$N_{R,II,k}$ [kN]		0,99	1,61	3,21	4,42	4,42

Keine weiteren Festlegungen.

<p>Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø} 16 \text{ mm}$ Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \text{Ø} 12 \text{ mm}$</p>	Anhang 24
E-X Bohr 2 5,5 x L, E-X T25 Bohr 2 5,5 x L	

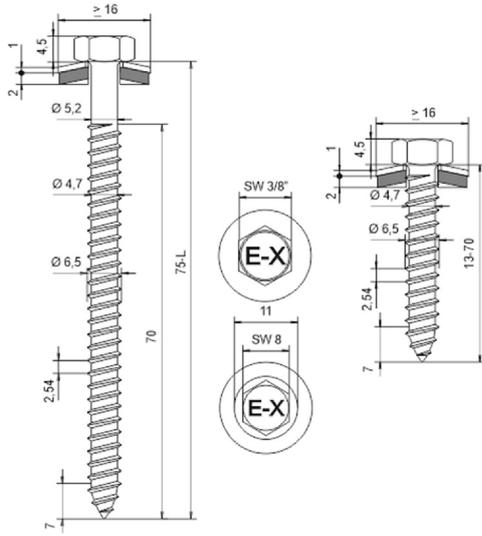
	<p>Material: Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung</p> <p>Bauteil I: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573</p> <p>Bauteil II: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573</p>
	<p>Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,50 \text{ mm}$</p>
	<p>Holz-Unterkonstruktionen: keine Eigenschaften festgestellt</p>

		Bauteil II, Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$						
		$t_{II} \text{ [mm]}$						
Bauteil I, $t_i \text{ [mm]}$	Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k} \text{ [kN]}$	0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	
			0,50	0,19	0,35	0,43	0,51	0,59
			0,70	0,31	0,57	0,70	0,73	0,77
			0,80	0,37	0,68	0,83	0,84	0,86
			0,90	0,37	0,68	0,84	0,94	1,04
1,00	0,37	0,70	0,86	1,04	1,23			
$N_{R,II,k} \text{ [kN]}$			0,19	0,42	0,53	0,63	0,72	

		Bauteil II, Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$						
		$t_{II} \text{ [mm]}$						
Bauteil I, $t_i \text{ [mm]}$	Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k} \text{ [kN]}$	0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	
			0,50	0,25	0,46	0,56	0,67	0,78
			0,70	0,40	0,72	0,88	0,96	1,05
			0,80	0,47	0,85	1,04	1,08	1,12
			0,90	0,47	0,86	1,06	1,21	1,36
1,00	0,48	0,88	1,08	1,34	1,60			
$N_{R,II,k} \text{ [kN]}$			0,25	0,53	0,67	0,81	0,94	

Keine weiteren Festlegungen.

<p>Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 14 \text{ mm}$ Bohrschraube mit Torxantrieb und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 12 \text{ mm}$</p>	Anhang 25
E-X Bohr RS 4,8 x 20, E-X T25 Bohr RS 4,8 x 20	



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: Aluminium
mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573
mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573

Bauteil II: Aluminium
mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573
mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573

Vorbohrdurchmesser: s. Tabelle

Holz-Unterkonstruktionen:
keine Eigenschaften festgestellt

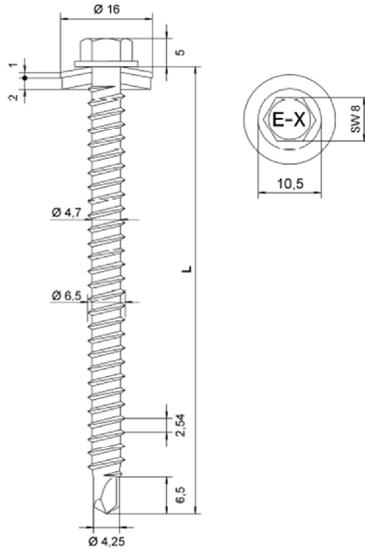
		Bauteil II, Aluminium $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$									
		t_{II} [mm]									
		0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50	2,00	3,00
d_{pd} [mm]		$\varnothing 3,5$		$\varnothing 4,0$	$\varnothing 4,5$			$\varnothing 5,0$			
Bauteil I, t_I [mm] Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50	2,00	3,00
		0,36	0,48	0,54	0,59	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
		0,36	0,58	0,69	0,71	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
		0,36	0,63	0,76	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78	0,78
		0,36	0,64	0,78	0,80	0,81	0,81	0,81	0,87	0,87	0,87
		0,36	0,65	0,80	0,82	0,83	0,86	0,88	0,96	0,96	0,96
		0,36	0,67	0,82	0,83	0,84	0,87	0,91	1,01	0,99	0,99
		0,36	0,68	0,84	0,84	0,85	0,89	0,94	1,07	1,02	1,02
		0,36	0,70	0,88	0,88	0,89	0,96	1,03	1,23	1,11	1,11
	0,36	0,70	0,88	0,88	0,89	0,96	1,03	1,23	1,25	1,25	
	$N_{R,II,k}$ [kN]	0,23	0,40	0,48	0,53	0,58	0,66	0,74	0,98	1,51	2,36
		Bauteil II, Aluminium $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$									
		t_{II} [mm]									
		0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50	2,00	3,00
d_{pd} [mm]		$\varnothing 3,5$		$\varnothing 4,0$	$\varnothing 4,5$			$\varnothing 5,0$			
Bauteil I, t_I [mm] Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,k}$ [kN]	0,50	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	1,20	1,50	2,00	3,00
		0,46	0,62	0,70	0,78	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
		0,46	0,73	0,87	0,90	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93
		0,46	0,79	0,96	1,02	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98
		0,46	0,82	1,00	1,03	1,03	1,03	1,03	1,09	1,09	1,09
		0,46	0,85	1,04	1,06	1,08	1,13	1,17	1,21	1,21	1,21
		0,47	0,86	1,05	1,07	1,09	1,15	1,20	1,28	1,28	1,28
		0,47	0,87	1,07	1,09	1,11	1,17	1,23	1,35	1,35	1,35
		0,48	0,90	1,11	1,13	1,15	1,23	1,31	1,56	1,56	1,56
	0,48	0,90	1,11	1,13	1,15	1,23	1,31	1,56	1,56	1,56	
	$N_{R,II,k}$ [kN]	0,29	0,50	0,60	0,68	0,75	0,85	0,95	1,24	1,86	3,10

Keine weiteren Festlegungen.

Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$

E-X A 6,5 x L, E-X 8 A 6,5 x L

Anhang 26



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088
mit EPDM- Dichtung

Bauteil I: Aluminium
mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573
mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573

Bauteil II: Konstruktionsholz – EN 14081, $\geq \text{C24}$

Bohrleistung: $\Sigma t_i \leq 2,00 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen:
Eigenschaften festgestellt mit

$$M_{y,Rk} = 9,74 \text{ Nm}$$

$$f_{ax,k} = 9,80 \text{ N/mm}^2 \quad \text{für} \quad l_{ef} \geq 26,0 \text{ mm}$$

Bauteil I, t_i [mm]	Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,II,k}$ [kN]	26	31	37	43	49	55	61	67	73	$V_{R,I,k}$ [kN]	
			0,50										
0,60												0,69	
0,70												0,81	
0,80												0,92	
0,90	1,63	1,94	2,32	2,52	2,61	2,70	2,78	2,87	2,95			1,02	
1,00												1,12	
1,20												1,20	
1,50												1,27	
2,00												1,45	
$N_{R,II,k}$ [kN]			1,49	1,78	2,12	2,47	2,81	3,15	3,50	3,84	4,19	-	-

Bauteil I, t_i [mm]	Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$	$V_{R,II,k}$ [kN]	26	31	37	43	49	55	61	67	73	$V_{R,I,k}$ [kN]	
			0,50										
0,60												0,90	
0,70												1,03	
0,80												1,15	
0,90	1,63	1,94	2,32	2,52	2,61	2,70	2,78	2,87	2,95			1,25	
1,00												1,34	
1,20												1,41	
1,50												1,47	
2,00												1,60	
$N_{R,II,k}$ [kN]			1,49	1,78	2,12	2,47	2,81	3,15	3,50	3,84	4,19	-	-

Für Bauteil I aus Aluminium mit einer Zugfestigkeit $R_m \geq 185 \text{ N/mm}^2$ dürfen die für $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ angegebenen Werte der Lochleibungstragfähigkeit $V_{R,I,k}$ um 12 % erhöht werden. Der niedrigere Wert von $V_{R,II,k}$ und Lochleibungstragfähigkeit $V_{R,I,k}$ ist für die weitere Bemessung maßgebend.

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen, siehe Anhang 3.

Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 16 \text{ mm}$

E-X Bohr RS 6,5 x L

Anhang 27

	<p>Material: Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088 mit EPDM- Dichtung</p> <p>Bauteil I: Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ - EN 573 mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ - EN 573</p> <p>Bauteil II: Konstruktionsholz – EN 14081, $\geq \text{C24}$</p>
	<p>Vorbohrdurchmesser: $\varnothing 4,8 \text{ mm}$</p>
	<p>Holz-Unterkonstruktionen: Eigenschaften festgestellt mit</p> <p>$M_{y,Rk} = 18,39 \text{ Nm}$ $f_{ax,k} = 11,8 \text{ N/mm}^2$ für $l_{ef} \geq 26,0 \text{ mm}$</p>

Bauteil I, t_i [mm] Aluminium mit $R_m \geq 165 \text{ N/mm}^2$ $V_{R,II,k}$ [kN]	26	31	37	43	49	55	61	67	73	$V_{R,I,k}$ [kN]	
	0,50										0,63
0,60										0,73	
0,70										0,78	
0,80										0,87	
0,90	1,63	1,94	2,32	2,70	2,94	3,05	3,15	3,26	3,26	0,96	
1,00										0,99	
1,20										1,02	
1,50										1,11	
2,00										1,25	
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,79	2,14	2,55	2,97	3,38	3,8	4,21	4,63	4,63	-	-

Bauteil I, t_i [mm] Aluminium mit $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ $V_{R,II,k}$ [kN]	26	31	37	43	49	55	61	67	73	$V_{R,I,k}$ [kN]	
	0,50										0,82
0,60										0,93	
0,70										0,98	
0,80										1,09	
0,90	1,63	1,94	2,32	2,70	2,94	3,05	3,15	3,26	3,26	1,21	
1,00										1,28	
1,20										1,35	
1,50										1,56	
2,00										1,56	
$N_{R,II,k}$ [kN]	1,79	2,14	2,55	2,97	3,38	3,8	4,21	4,63	4,63	-	-

Für Bauteil I aus Aluminium mit einer Zugfestigkeit $R_m \geq 245 \text{ N/mm}^2$ dürfen die für $R_m \geq 215 \text{ N/mm}^2$ angegebenen Werte der Lochleibungstragfähigkeit $V_{R,I,k}$ um 14 % erhöht werden. Der niedrigere Wert von $V_{R,II,k}$ und Lochleibungstragfähigkeit $V_{R,I,k}$ ist für die weitere Bemessung maßgebend.

Die oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe l_{ef} angegebenen Werte gelten für $k_{mod} = 0,90$ und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ($\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$). Für andere Werte für k_{mod} und Holz-Festigkeitsklassen, siehe Anhang 3.

Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$

Anhang 28

E-X A 6,5 x L, E-X 8 A 6,5 x L