

**Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten**

**Bautechnisches Prüfamts**

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



## Europäische Technische Bewertung

**ETA-13/0182**  
**vom 25. März 2019**

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Sandwichschrauben für PMJ-tec AG

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Befestigungsschrauben für Sandwichelemente

Hersteller

PMJ-tec AG  
Industriestrasse 34  
1791 COURTAMAN  
SCHWEIZ

Herstellungsbetrieb

Werk 1  
Werk 2  
Werk 3

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

31 Seiten, davon 26 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 330047-01-0602

Diese Fassung ersetzt

ETA-13/0182 vom 25. April 2013

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

**Tabelle 1 – Befestigungsschrauben für Sandwichelemente**

Anlage	Schraube	Beschreibung
4	PMJ-tec TOPEX 7171	mit Flachkopf, DS Antrieb und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
5	PMJ-tec TOPEX 7520-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
6	PMJ-tec TOPEX PIASTA 7530-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
7	PMJ-tec TOPPEX 7565-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
8	PMJ-tec TOPEX 7565-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
9	PMJ-tec TOPEX 7570-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
10	PMJ-tec TOPEX 7570-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
11	PMJ-tec TOPEX 7571-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
12	PMJ-tec TOPEX 7571-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
13	PMJ-tec TOPEX 7575-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
14	PMJ-tec TOPEX 7575-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
15	PMJ-tec TOPEX-PIASTA 7580-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
16	PMJ-tec TOPEX-PIASTA 7580-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
17	PMJ-tec TOPEX 7653-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
18	PMJ-tec TOPEX 7653-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
19	PMJ-tec TOPEX 7673-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
20	PMJ-tec TOPEX 7673-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
21	PMJ-tec TOPEX 7680-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
22	PMJ-tec TOPEX 7680-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
23	PMJ-tec TOPEX 7360-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
24	PMJ-tec TOPEX 7360-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm
25	PMJ-tec TOPEX 7362-S16	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm
26	PMJ-tec TOPEX 7362-S19	mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm

## 2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Befestigungsschrauben sind dazu bestimmt, Sandwichelemente auf Metall- oder Holzunterkonstruktionen zu befestigen. Das Sandwichelement kann entweder als Wand- oder Dachverkleidung oder als tragendes Wand- oder Dachelement benutzt werden. 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. Windbelastung, 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 Anhängen 1-26 verwendet wird.

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 Biegekapazität im Fall von temperaturbedingten Zwängungskraften	Siehe Anhänge zu dieser ETA
Dauerhaftigkeit	Keine Leistungsbewertung

### 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**

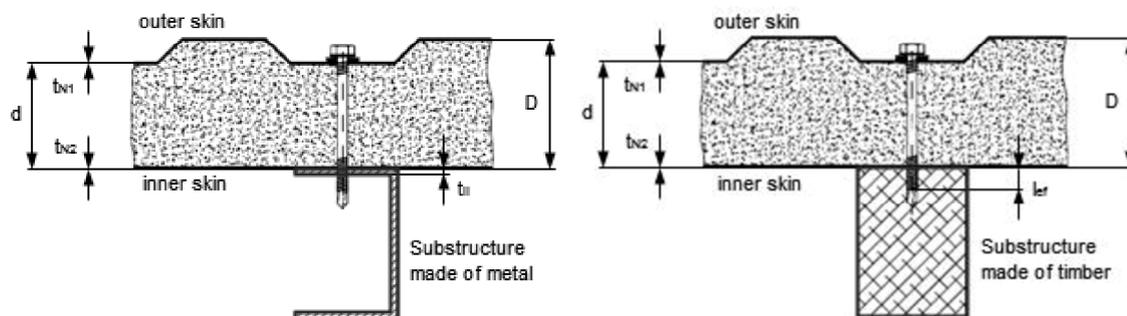
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 25. März 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 Sandwichelements (inneres und äußeres Deckblech)
Bauteil II	Material der Unterkonstruktion

### Terms for dimensions

$D, d$	Gesamtdicke von Bauteil I
$t_{N1}$	Dicke des äußeren Deckblechs des Sandwichelements
$t_{N2}$	Dicke des inneren Deckblechs des Sandwichelements
$t_M$	Dicke der Metallunterkonstruktion
$l_{eff}$	Effektive Einschraublänge in Bauteil II aus Bauholz (ohne Bohrspitze)
$d_{dp}$	Vorbohrdurchmesser von Bauteil I und Bauteil II

### 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 Durchknöpfrtragfähigkeit für Bauteil I
$N_{R,II,k}$	Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II
$u$	Maximale zulässige Kopfauslenkung der Schraube

### Zusätzliche Leistungsmerkmale für Holz Unterkonstruktionen

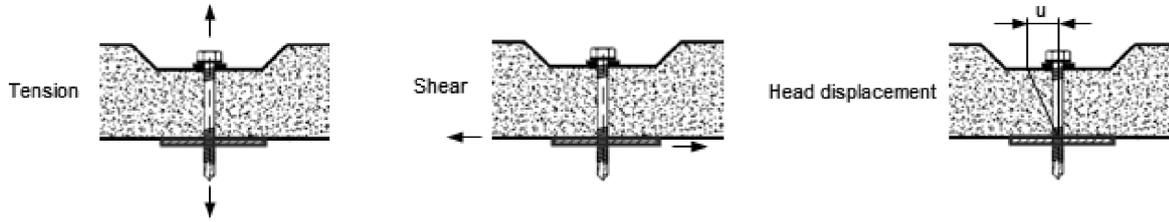
$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Wert des Fließmoments der Befestigungsschraube (für Bauteil II aus Bauholz)
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit für Bauteil II aus Bauholz

In den Anlagen verwendete Bezeichnungen

Befestigungsschrauben für Sandwichelemente

Anlage 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  $N_{R,k}$  and  $V_{R,k}$  sind in den Anlagen 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  $\gamma_M$  beträgt 1.33, sofern kein Teilsicherheitsbeiwert in nationalen Vorschriften oder nationalen Anhängen zu Eurocode 3 angegeben ist.

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

### Kopfauslenkung

Die aus den thermischen Dehnungen der äußeren Deckschicht des Sandwichelements resultierenden Kopfauslenkungen dürfen die maximal erlaubte Kopfauslenkung gemäß der Anlagen nicht überschreiten

### 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 Sandwichelemente

### Anlage 2

### Holz Unterkonstruktionen

Die charakteristischen Werte der Längszug- und Querkzugtragfähigkeit für andere  $k_{mod}$  oder  $p_k$  als in der Anlage der Befestigungsschraube angegeben, können wie folgt bestimmt werden:

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

$N_{R,I,k}$  und  $V_{R,I,k}$  sind in der Anlage der Befestigungsschraube angegeben.

$N_{R,II,k}$  ist nach EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, Gleichung (8.40a) zu berechnen, mit  $f_{ax,k}$  gemäß Anlage der Befestigungsschraube.

$V_{R,II,k}$  ist nach EN 1995-1-1:2004 + A1:2008, Gleichung (8.9) zu berechnen, mit  $M_{y,Rk}$  gemäß Anlage der Befestigungsschraube.

### Zusätzliche Bestimmungen

Befestigungsschrauben für Sandwichelemente

### Anlage 3

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 5.00</math> mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>keine Leistung ermittelt</p>

		Bauteil II t II [mm]					
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm]	0,50	1,10	1,10	1,10	1,10	
		0,55	1,40	1,40	1,40	1,40	
		0,63	1,70	1,70	1,70	1,70	
		0,75	1,70	1,70	1,70	1,70	
		0,88	1,70	1,70	1,70	1,70	
		1,00	1,70	1,70	1,70	1,70	
	t <sub>N1</sub> [mm]	0,50	1,60	1,70	1,70	1,70	
		0,55	2,00 <sup>a</sup>	2,30	2,30	2,30	
		0,63	2,00 <sup>a</sup>	2,50	2,50	2,50	
		0,75	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,20	3,20	
		0,88	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,80	3,80	
		1,00	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	4,40	
	N <sub>R,k,II</sub>		2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	4,40	4,40
	D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	20,0	15,0	9,0	7,0	4,0
50		21,0	17,0	10,0	8,0	5,0	
60		22,0	20,0	11,0	9,0	7,0	
70		23,0	20,0	13,0	11,0	8,0	
80		25,0	20,0	16,0	14,0	10,0	
100		25,0	20,0	16,0	14,0	10,0	
120		25,0	20,0	16,0	14,0	10,0	
≥ 140		25,0	20,0	16,0	14,0	10,0	

Index a: Wenn Bauteil II aus S320GD hergestellt wird, können die Werte um 8,2% erhöht werden  
Für Dichtscheiben  $\geq \varnothing 19,0$  mm können die grau hinterlegten Werte  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7171  
mit flachem Kopf, DS Antrieb und Dichtscheibe  $\geq \varnothing 16,0$  mm

**Anlage 4**

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 6.00</math> mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>keine Leistung ermittelt</p>

		Bauteil II t II [mm]						
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	D < 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	0,70	0,70	0,80	0,80	0,80	0,80
		D ≥ 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,10	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
		0,55	1,10	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
		0,63	1,10	2,00	2,00	2,90	2,90	2,90
		0,75	1,10	2,00	2,00	3,40	3,40	3,40
		0,88	1,10	2,00	2,00	4,00	4,00	4,00
		1,00	1,10	2,00	2,00	4,30	4,50	4,50
N <sub>R,k,II</sub>	1,10	2,00	2,00	4,30	4,50	4,50		
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	16,0	3,5	3,5	3,5	2,5	2,0	
	50	20,0	5,0	5,0	5,0	3,5	3,0	
	60	25,0	6,0	6,0	6,0	4,5	3,5	
	70	29,0	7,5	7,5	7,5	5,5	4,5	
	80	33,0	9,0	9,0	9,0	6,5	5,0	
	100	40,0	12,0	12,0	12,0	9,0	7,0	
	120	40,0	12,0	12,0	12,0	9,0	7,0	
	≥ 140	40,0	12,0	12,0	12,0	9,0	7,0	

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7520-S16  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm

**Anlage 5**

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 12.50 \text{ mm}</math></p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>keine Leistung ermittelt</p>

		Bauteil II t II [mm]						
		3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	≥ 10,0	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	D < 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
		D ≥ 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
		0,55	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71
		0,63	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,75	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,88	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		1,00	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	N <sub>R,k,II</sub>	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
	50	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	60	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	70	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
	80	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	100	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	120	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	≥ 140	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX PIASTA 7530-S16  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm

**Anlage 6**

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346 Holz – EN 14081</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 2.50</math> mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p><math>M_{y,Rk} = 9,742</math> Nm</p> <p><math>f_{ax,k} = 8,575</math> N/mm<sup>2</sup> für <math>l_{ef} \geq 45,0</math> mm</p>

		Bauteil II					
		Stahl, t II [mm]		Holz $\geq$ C24, $l_{ef} \geq 45,0$ mm			
		1,50	2,00				
Bauteil I	$t_{N2}$ [mm]	$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,82	0,82	Versagen von Bauteil I	
			0,50	1,74	1,74		
			0,55	1,74	-		1,74
			0,63	1,74	-		1,74
			0,75	1,74	-		1,74
			0,88	1,74	-		1,74
			1,00	1,74	-		1,74
	$t_{N1}$ [mm]	$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,34	1,34	Versagen von Bauteil I	
			0,50	1,34	1,34		
			0,55	1,57	-		1,57
			0,63	2,30	-		2,30
			0,75	2,80	-		2,80
			0,88	3,45	-		3,45
			1,00	3,45	-		3,45
$N_{R,k,II}$		3,45	-				
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]	30	15,0	-	3,5	-	
		40	20,0	-	5,0		
		50	25,0	-	6,5		
		60	30,0	-	8,0		
		70	30,0	-	11,0		
		80	30,0	-	12,5		
		100	30,0	-	14,0		
		120	30,0	-	14,0		
		$\geq 140$	30,0	-	14,0		

Wenn  $t_{N1}$  oder  $t_{N2}$  aus S320GD herstellt werden, können die grau hinterlegten Werte um 8.3 % erhöht werden.  
Die dargestellten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge  $l_{ef}$  sind für  $k_{mod} = 0,90$  und  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> gültig. Für andere Kombinationen von  $k_{mod}$  und Holzrohddichte siehe Anlage 3.

<b>Sandwichschraube</b>	<b>Anlage 7</b>
PMJ-tec TOPEX 7565-S16 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 16,0$ mm	

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346 Holz – EN 14081</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 2.50</math> mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p><math>M_{y,Rk} = 9,742</math> Nm</p> <p><math>f_{ax,k} = 8,575</math> N/mm<sup>2</sup> für <math>l_{ef} \geq 45,0</math> mm</p>

		Bauteil II				
		Stahl, t II [mm]		Holz $\geq$ C24, $l_{ef} \geq 45,0$ mm		
		1,50	2,00			
Bauteil I	$t_{N2}$ [mm]	0,40	0,82	0,82	0,82	Versagen von Bauteil I
		0,50	1,74	1,74	1,74	
		0,55	1,74	-	1,74	
		0,63	1,74	-	1,74	
		0,75	1,74	-	1,74	
		0,88	1,74	-	1,74	
		1,00	1,74	-	1,74	
	$t_{N1}$ [mm]	0,40	1,56	1,56	1,56	Versagen von Bauteil I
		0,50	1,96	1,96	1,96	
		0,55	2,25	-	2,25	
		0,63	2,71	-	2,71	
		0,75	3,40	-	3,40	
		0,88	3,45	-	3,45	
		1,00	3,45	-	3,45	
$N_{R,k,II}$		3,45	-			
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	30	15,0	-	3,5	-	
	40	20,0	-	5,0		
	50	25,0	-	6,5		
	60	30,0	-	8,0		
	70	30,0	-	11,0		
	80	30,0	-	12,5		
	100	30,0	-	14,0		
	120	30,0	-	14,0		
	$\geq 140$	30,0	-	14,0		

Wenn  $t_{N1}$  oder  $t_{N2}$  aus S320GD hergestellt werden, können die grau hinterlegten Werte um 8.3 % erhöht werden.  
Die dargestellten Werte für in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge  $l_{ef}$  sind für  $k_{mod} = 0,90$  und  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> gültig.  
Für andere Kombinationen von  $k_{mod}$  und Holzrohddichte siehe Anlage 3.

<b>Sandwichschraube</b>	<b>Anlage 8</b>
PMJ-tec TOPEX 7565-S19 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \varnothing 19,0$ mm	

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 bis S420 - EN 10025-1 S280GD bis S350GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 6.00</math> mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>-</p>

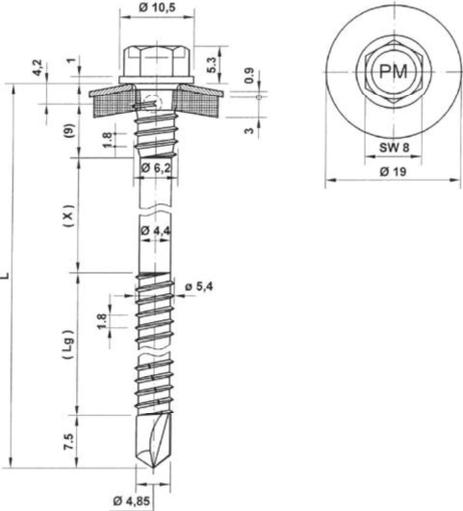
		Bauteil II t II [mm]						
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	0,75	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
		0,50	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
		0,55	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
		0,63	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
		0,75	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
		0,88	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
		1,00	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	1,10	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
		0,50	1,10	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,55	1,10	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
		0,63	1,10	2,00	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,75	1,10	2,00	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,88	1,10	2,00	2,20	2,20	2,20	2,20
		1,00	1,10	2,00	2,20	2,20	2,20	2,20
	N <sub>R,k,II</sub>	1,10	2,00	2,20	2,20	2,20	2,20	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	16,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
	50	20,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	60	25,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	70	29,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
	80	33,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	100	40,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	120	40,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	≥ 140	40,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	

Wenn Bauteil II aus S320GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8,2% erhöht werden.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7570-S16  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm

**Anlage 9**

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 bis S420 - EN 10025-1 S280GD bis S350GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 6.00 \text{ mm}</math></p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>-</p>

		Bauteil II t II [mm]					
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	0,75	0,82	0,82	0,82	0,82
		0,50	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
		0,55	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
		0,63	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
		0,75	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
		0,88	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
		1,00	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	1,10	1,33	1,33	1,33	1,33
		0,50	1,10	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,55	1,10	2,00	2,10	2,10	2,10
		0,63	1,10	2,00	2,40	2,40	2,40
		0,75	1,10	2,00	2,40	2,40	2,40
		0,88	1,10	2,00	2,40	2,40	2,40
		1,00	1,10	2,00	2,40	2,40	2,40
	N <sub>R,k,II</sub>	1,10	2,00	2,40	2,40	2,40	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	16,0	3,5	3,5	3,5	3,5	
	50	20,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	60	25,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	70	29,0	7,5	7,5	7,5	7,5	
	80	33,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	100	40,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	120	40,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	≥ 140	40,0	12,0	12,0	12,0	12,0	

Wenn Bauteil II aus S320GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8,2% erhöht werden.

<b>Sandwichschraube</b>	<b>Anlage 10</b>
PMJ-tec TOPEX 7570-S19 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19,0 mm	

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 5.00</math> mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>-</p>

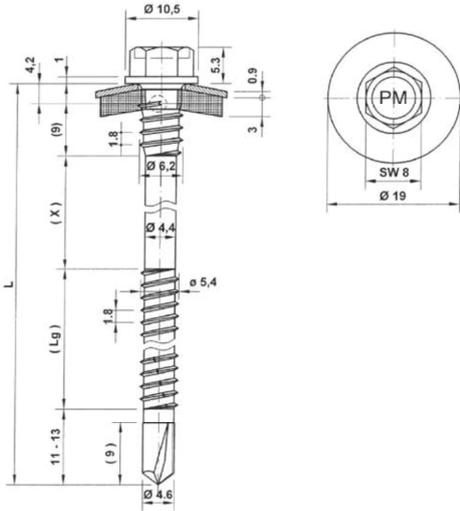
		Bauteil II t II [mm]				
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm]	0,50	1,10	1,10	1,10	1,10
		0,55	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,63	1,70	1,70	1,70	1,70
		0,75	1,70	1,70	1,70	1,70
		0,88	1,70	1,70	1,70	1,70
	N <sub>R,k</sub> [kN]	1,00	1,70	1,70	1,70	1,70
		0,50	1,60	1,70	1,70	1,70
		0,55	2,00 <sup>a</sup>	2,30	2,30	2,30
		0,63	2,00 <sup>a</sup>	2,50	2,50	2,50
		0,75	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,20	3,20
N <sub>R,k</sub> [kN]	0,88	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,80	3,80	
	1,00	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	4,40	
	N <sub>R,k,II</sub>	2,00 <sup>a</sup>	2,90 <sup>a</sup>	3,90 <sup>a</sup>	4,40	
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]	40	20,0	15,0	9,0	7,0
		50	21,0	17,0	10,0	8,0
		60	22,0	20,0	11,0	9,0
		70	23,0	20,0	13,0	11,0
		80	25,0	20,0	16,0	14,0
		100	25,0	20,0	16,0	14,0
		120	25,0	20,0	16,0	14,0
		≥ 140	25,0	20,0	16,0	14,0

Index a: Wenn Bauteil II aus S320GD hergestellt wird, können die Werte um 8.2 % erhöht werden.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7571-S16  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm

**Anlage 11**



Materialien

Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506

Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506

Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346

Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD bis S320GD - EN 10346

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 5.00$  mm

Holz-Unterkonstruktionen

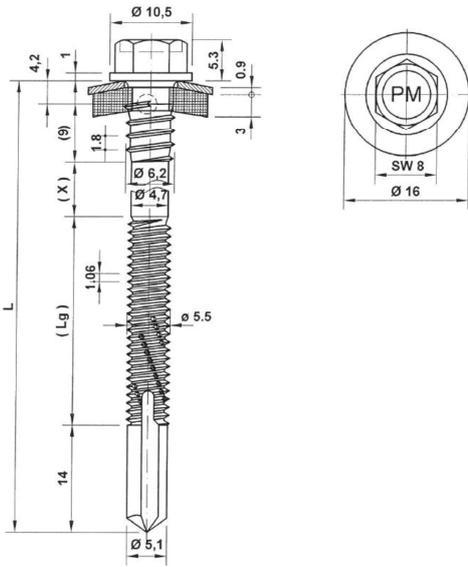
-

		Bauteil II t II [mm]				
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,20	1,20	1,20	1,20
		0,55	1,50	1,50	1,50	1,50
		0,63	1,90	1,90	1,90	1,90
		0,75	1,90	1,90	1,90	1,90
		0,88	1,90	1,90	1,90	1,90
		1,00	1,90	1,90	1,90	1,90
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,60	1,70	1,70	1,70
		0,55	2,00	2,50	2,50	2,50
		0,63	2,00	2,80	2,80	2,80
		0,75	2,00	2,90	3,50	3,50
		0,88	2,00	2,90	3,90	4,20
		1,00	2,00	2,90	3,90	4,90
N <sub>R,k,II</sub>		2,00	2,90	3,90	4,90	4,90
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	20,0	15,0	9,0	7,0	4,0
	50	21,0	17,0	10,0	8,0	5,0
	60	22,0	20,0	11,0	9,0	7,0
	70	23,0	20,0	13,0	11,0	8,0
	80	25,0	20,0	16,0	14,0	10,0
	100	25,0	20,0	16,0	14,0	10,0
	120	25,0	20,0	16,0	14,0	10,0
	≥ 140	25,0	20,0	16,0	14,0	10,0

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7571-S19  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19,0 mm

**Anlage 12**



<u>Materialien</u>	
Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506
Bauteil I:	S280GD bis S320GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 - EN 10025-1 S280GD bis S320GD - EN 10346

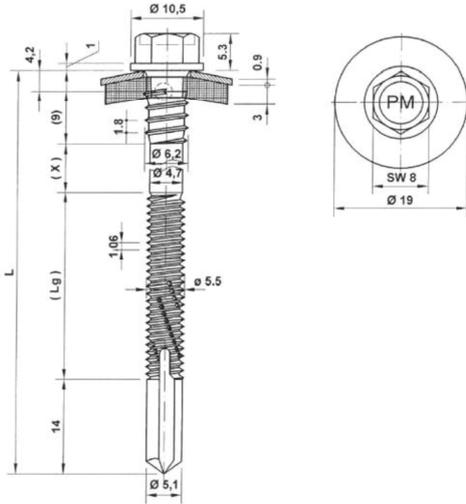
<u>Bohrleistung</u>	$\Sigma(t_i) \leq 12.50 \text{ mm}$
---------------------	-------------------------------------

<u>Holz-Unterkonstruktionen</u>	-
---------------------------------	---

		Bauteil II t II [mm]						
		3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	≥ 10,0	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	D < 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
		D ≥ 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,55	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
		0,63	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,75	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,88	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		1,00	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	N <sub>R,k,II</sub>	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
	50	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	60	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	70	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
	80	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	100	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	120	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	≥ 140	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	

elektronische kopie der eta des dibt: eta-13/0182

<b>Sandwichschraube</b>		<b>Anlage 13</b>
PMJ-tec TOPEX 7575-S16 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm		



Materialien

Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506

Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506

Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346

Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD bis S320GD - EN 10346

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 12.50 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen

-

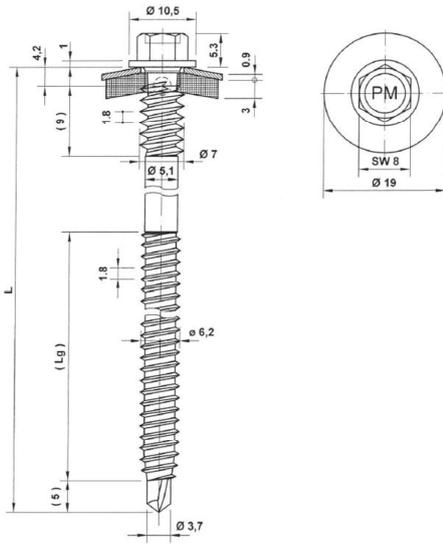
		Bauteil II t II [mm]						
		3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	≥ 10,0	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	D < 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		D ≥ 40 mm t <sub>N2</sub> ≥ 0,50	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,55	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
		0,63	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,75	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,88	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
1,00	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40		
	N <sub>R,k,II</sub>	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	40	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	
	50	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	
	60	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	
	70	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	
	80	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	
	100	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
	120	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
≥ 140	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0		

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7575-S19  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19,0 mm

**Anlage 14**





Materialien

Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506  
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506  
Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346  
Bauteil II: Holz – EN 14081

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 1.00 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen

$M_{y,Rk} = 8,981 \text{ Nm}$   
 $f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2$  für  $l_{ef} \geq 50,0 \text{ mm}$

		Bauteil II t II [mm]									
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm]	0,50	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		V <sub>R,k</sub> [kN]	0,55	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
			0,63	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
			0,75	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
			0,88	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
			1,00	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
	t <sub>N1</sub> [mm]	N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
			0,55	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
			0,63	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
			0,75	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
			0,88	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
			1,00	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
	N <sub>R,k,II</sub>	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	
max. Kopfauslenkung u [mm]		-	5,0	5,5	7,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0	

Die dargestellten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge  $l_{ef}$  sind für  $k_{mod} = 0,90$  und  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  gültig. Für andere Kombinationen von  $k_{mod}$  und Holzrohddichte siehe Anlage 3.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX-PIASTA 7580-S19  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \varnothing 19,0 \text{ mm}$

**Anlage 16**

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: Holz – EN 14081</p>
	<p><u>Vorbohrdurchmesser:</u>    Ø 4,8 mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p><math>M_{y,Rk} = 14,830 \text{ Nm}</math></p> <p><math>f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2</math>      für      <math>l_{ef} \geq 35,0 \text{ mm}</math></p>

		Bauteil II t II [mm]									
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm]	0,40	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
		0,50	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
		0,55	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		0,63	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
		0,75	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		0,88	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		1,00	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
	t <sub>N1</sub> [mm]	0,50	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
		0,55	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78	1,78
		0,63	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,75	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
		0,88	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
		1,00	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
		N <sub>R,k,II</sub>	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
max. Kopfauslenkung u [mm]	4,0	6,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	

Wenn Bauteil t<sub>N1</sub> aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8% erhöht werden. Die dargestellten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge l<sub>ef</sub> sind für k<sub>mod</sub> = 0,90 und ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup> gültig. Für andere Kombinationen von k<sub>mod</sub> und Holzrohddichte siehe Anlage 3.

<b>Sandwichschraube</b>	<b>Anlage 17</b>
PMJ-tec TOPEX 7653-S16 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm	

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: Holz – EN 14081</p>
	<p><u>Vorbohrdurchmesser:</u>    Ø 4,8 mm</p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p><math>M_{y,Rk} = 14,830 \text{ Nm}</math></p> <p><math>f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2</math>    for    <math>l_{ef} \geq 35,0 \text{ mm}</math></p>

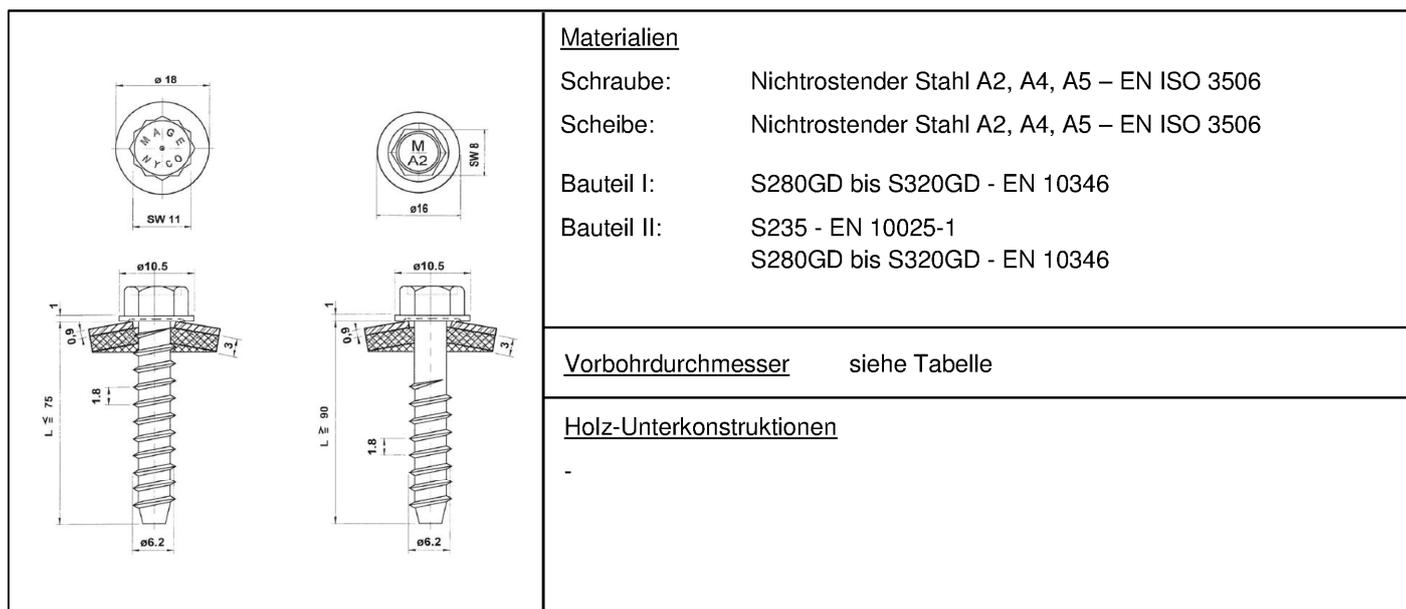
		Bauteil II t II [mm]									
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm]	0,40	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
		0,50	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
		0,55	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30
		0,63	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47	1,47
		0,75	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		0,88	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
		1,00	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74
	t <sub>N1</sub> [mm]	0,50	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
		0,55	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87	1,87
		0,63	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
		0,75	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
		0,88	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
		1,00	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
		N <sub>R,k,II</sub>	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
max. Kopfauslenkung u [mm]	4,0	6,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	

Wenn Bauteil t<sub>N1</sub> aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8% erhöht werden. Die dargestellten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge l<sub>ef</sub> sind für k<sub>mod</sub> = 0,90 und ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup> gültig. Für andere Kombinationen von k<sub>mod</sub> und Holzrohddichte siehe Anlage 3.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7653-S19  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19,0 mm

**Anlage 18**



**Materialien**  
 Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506  
 Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506  
 Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346  
 Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
 S280GD bis S320GD - EN 10346

**Vorbohrdurchmesser** siehe Tabelle

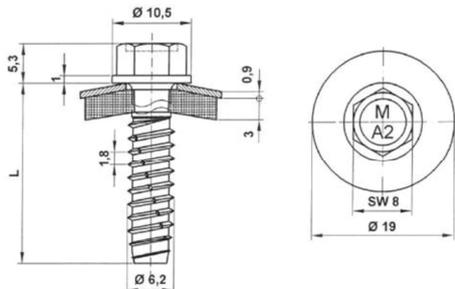
**Holz-Unterkonstruktionen**  
-

		Bauteil II t II [mm]									
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	≥ 10,0	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
		0,50	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
		0,55	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
		0,63	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
		0,75	1,53	1,53	1,53	1,53	1,70	1,86	2,03	2,03	2,03
		0,88	1,53	1,53	1,53	1,53	1,70	1,86	2,03	2,03	2,03
	1,00	1,53	1,53	1,53	1,53	1,70	1,86	2,03	2,03	2,03	
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
		0,50	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		0,55	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31	2,31
0,63		2,33	2,71	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	
0,75		2,33	2,71	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	
	0,88	2,33	2,71	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	
	1,00	2,33	2,71	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
	N <sub>R,k,II</sub>	2,33	2,71	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	30	12,0	10,0	9,0	8,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	40	13,6	11,6	10,6	9,6	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	
	50	15,2	13,2	12,2	11,2	4,4	4,4	4,4	4,2	4,2	
	60	16,8	14,8	13,8	12,8	5,6	5,6	5,6	5,3	5,3	
	70	18,4	16,4	15,4	14,4	6,8	6,8	6,8	6,4	6,4	
	80	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
	100	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
	120	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
	≥ 140	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
d <sub>pd</sub> [mm]	Ø 5,0	Ø 5,3					Ø 5,5		Ø 5,7		

Wenn Bauteil t<sub>N1</sub> oder t<sub>N2</sub> aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8,3% erhöht werden.

<b>Sandwichschraube</b>	<b>Anlage 19</b>
PMJ-tec TOPEX 7673-S16 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16,0 mm	

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-13/0182



Materialien

Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506

Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506

Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346

Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD bis S320GD - EN 10346

Vorbohrdurchmesser siehe Tabelle

Holz-Unterkonstruktionen

		Bauteil II t II [mm]									
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	≥ 10,0	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09	1,09
		0,50	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
		0,55	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24	1,24
		0,63	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
		0,75	1,53	1,53	1,53	1,53	1,70	1,86	2,03	2,03	2,03
		0,88	1,53	1,53	1,53	1,53	1,70	1,86	2,03	2,03	2,03
		1,00	1,53	1,53	1,53	1,53	1,70	1,86	2,03	2,03	2,03
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,40	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62	1,62
		0,50	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13	2,13
		0,55	2,33	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39
		0,63	2,33	2,71	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
		0,75	2,33	2,71	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
		0,88	2,33	2,71	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80	3,80
		1,00	2,33	2,71	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
N <sub>R,k,II</sub>		2,33	2,71	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	30	12,0	10,0	9,0	8,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	
	40	13,6	11,6	10,6	9,6	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1	
	50	15,2	13,2	12,2	11,2	4,4	4,4	4,4	4,2	4,2	
	60	16,8	14,8	13,8	12,8	5,6	5,6	5,6	5,3	5,3	
	70	18,4	16,4	15,4	14,4	6,8	6,8	6,8	6,4	6,4	
	80	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
	100	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
	120	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
	≥ 140	20,0	18,0	17,0	16,0	8,0	8,0	8,0	7,5	7,5	
d <sub>pd</sub> [mm]		Ø 5,0	Ø 5,3				Ø 5,5		Ø 5,7		

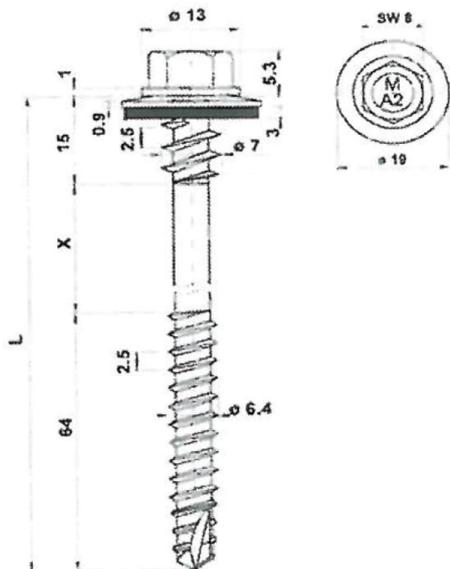
Wenn Bauteil t<sub>N1</sub> oder t<sub>N2</sub> aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8,3% erhöht werden.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7673-S19  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19,0 mm

**Anlage 20**





Materialien

Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506  
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4, A5 – EN ISO 3506  
Bauteil I: S280GD bis S320GD - EN 10346  
Bauteil II: Holz – EN 14081

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 1.00 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen

$M_{y,Rk} = 14,830 \text{ Nm}$   
 $f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2$  für  $l_{ef} \geq 35,0 \text{ mm}$

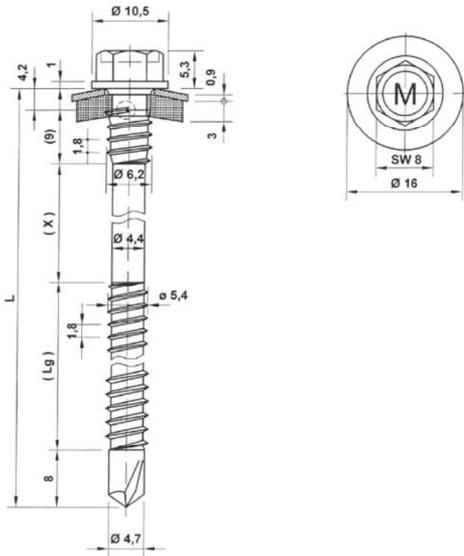
		Bauteil II t II [mm]									
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140	
Bauteil I	t <sub>N2</sub> [mm] V <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90
		0,55	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		0,63	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,75	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
		0,88	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
		1,00	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10	2,10
	t <sub>N1</sub> [mm] N <sub>R,k</sub> [kN]	0,50	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72
		0,55	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96	1,96
		0,63	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21	2,21
		0,75	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73	2,73
		0,88	3,32	3,32	3,32	3,32	3,32	3,32	3,32	3,32	3,32
		1,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
		N <sub>R,k,II</sub>	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	max. Kopfaulenkung u [mm]		-	5,0	7,0	9,0	11,0	13,0	18,0	18,0	18,0

Die dargestellten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge  $l_{ef}$  sind für  $k_{mod} = 0,90$  und  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$  gültig. Für andere Kombinationen von  $k_{mod}$  und Holzrohddichte siehe Anlage 3.

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7680-S19  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \text{Ø } 19,0 \text{ mm}$

**Anlage 22**



Materialien

Schrauber: Kohlenstoffstahl; einsatzgehärtet und galvanisiert  
Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt mit aufvulkanisiertem EPDM

Bauteil I: S280GD bis S350GD - EN 10346

Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD bis S350GD - EN 10346

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 5.00$  mm

Holz-Unterkonstruktionen

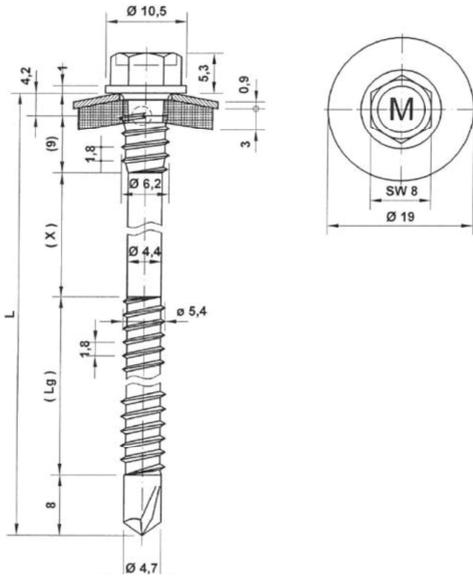
keine Leistung ermittelt

7360 55		$t_{II}$ [mm]					
		1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00
$V_{R,k}$ [kN] $t_{N2}$ [mm]	0.40	0,75	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
	0.50	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	0.55	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	0.63	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	0.75	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	0.88	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
	1.00	1,00	1,00	1,10	1,10	1,10	1,10
$N_{R,k}$ [kN] $t_{N1}$ [mm]	0.40	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
	0.50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
	0.55	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
	0.63	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	0.75	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	0.88	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	1.00	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
$N_{R,II,k}$ [kN]		2,30	3,53	4,87	6,20	7,81	9,41
$u$ [mm] $D$ [mm]	40	12,0		2,0			
	60	18,0		3,0			
	80	24,0		4,0			
	$\geq 100$	30,0		5,0			

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7360  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \text{Ø } 16,0$  mm

**Anlage 23**



Materialien

Schrauber: Kohlenstoffstahl; einsatzgehärtet und galvanisiert  
Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt mit aufvulkanisiertem EPDM

Bauteil I: S280GD bis S350GD - EN 10346  
Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD bis S350GD - EN 10346

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 5.00$  mm

Holz-Unterkonstruktionen

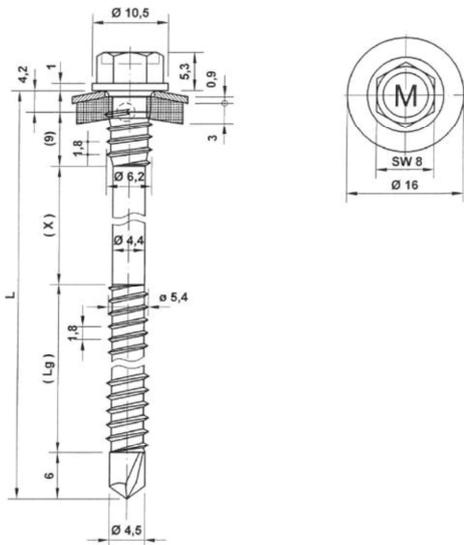
keine Leistung ermittelt

7360 55		$t_{II}$ [mm]					
		1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00
$V_{R,k}$ [kN] $t_{N2}$ [mm]	0.40	0,75	0,82	0,82	0,82	0,82	0,82
	0.50	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
	0.55	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
	0.63	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
	0.75	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
	0.88	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
	1.00	1,10	1,10	1,20	1,20	1,20	1,20
$N_{R,k}$ [kN] $t_{N1}$ [mm]	0.40	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
	0.50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
	0.55	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
	0.63	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	0.75	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	0.88	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
	1.00	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20	2,20
$N_{R,II,k}$ [kN]		2,30	3,53	4,87	6,20	7,81	9,41
$u$ [mm] $D$ [mm]	40	12,0		2,0			
	60	18,0		3,0			
	80	24,0		4,0			
	$\geq 100$	30,0		5,0			

**Sandwich screw**

PMJ-tec TOPEX 7360  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \text{Ø } 19,0$  mm

**Anlage 24**



Materialien

Schrauber: Kohlenstoffstahl; einsatzgehärtet und galvanisiert

Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt mit aufvulkanisiertem EPDM

Bauteil I: S280GD bis S350GD - EN 10346

Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD bis S350GD - EN 10346

Bohrleistung  $\Sigma(t_i) \leq 3.50 \text{ mm}$

Holz-Unterkonstruktionen

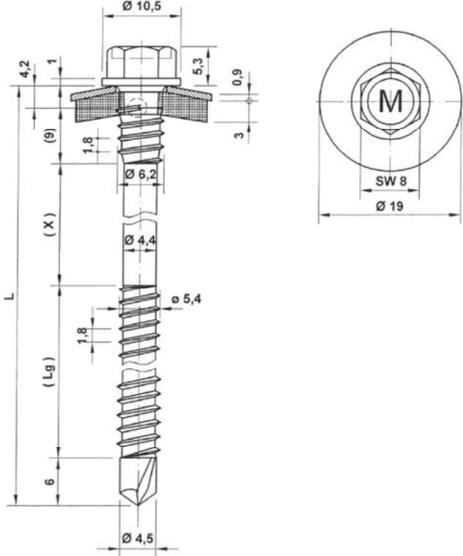
keine Leistung ermittelt

7362 55		$t_{II}$ [mm]					
		1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00
$V_{R,k}$ [kN] $t_{N2}$ [mm]	0.40	0,75	0,82	0,82	0,82	-	-
	0.50	1,10	1,10	1,10	1,10	-	-
	0.55	1,40	1,40	1,40	-	-	-
	0.63	1,70	1,70	1,70	-	-	-
	0.75	1,70	1,70	1,70	-	-	-
	0.88	1,70	1,70	1,70	-	-	-
	1.00	1,70	1,70	1,70	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN] $t_{N1}$ [mm]	0.40	1,33	1,33	1,33	1,33	-	-
	0.50	1,70	1,70	1,70	1,70	-	-
	0.55	2,30	2,30	2,30	-	-	-
	0.63	2,30	2,50	2,50	-	-	-
	0.75	2,30	3,20	3,20	-	-	-
	0.88	2,30	3,53	3,80	-	-	-
	1.00	2,30	3,53	4,40	-	-	-
$N_{R,II,k}$ [kN]		2,30	3,53	4,87	-	-	-
$u$ [mm] $D$ [mm]	40	12,0		2,0			
	60	18,0		3,0			
	80	24,0		4,0			
	$\geq 100$	30,0		5,0			

**Sandwichschraube**

PMJ-tec TOPEX 7362  
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \text{Ø } 16,0 \text{ mm}$

**Anlage 25**

	<p><u>Materialien</u></p> <p>Schrauber: Kohlenstoffstahl; einsatzgehärtet und galvanisiert</p> <p>Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt mit aufvulkanisiertem EPDM</p> <p>Bauteil I: S280GD bis S350GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S235 - EN 10025-1 S280GD bis S350GD - EN 10346</p>
	<p><u>Bohrleistung</u> <math>\Sigma(t_i) \leq 3.50 \text{ mm}</math></p>
	<p><u>Holz-Unterkonstruktionen</u></p> <p>keine Leistung ermittelt</p>

7362 55		$t_{II} \text{ [mm]}$					
		1.50	2.00	2.50	3.00	4.00	5.00
<b><math>V_{R,k} \text{ [kN]}</math></b> $t_{N2} \text{ [mm]}$	0.40	0,75	0,82	0,82	0,82	-	-
	0.50	1,50	1,50	1,50	1,50	-	-
	0.55	1,50	1,50	1,50	-	-	-
	0.63	1,90	1,90	1,90	-	-	-
	0.75	1,90	1,90	1,90	-	-	-
	0.88	1,90	1,90	1,90	-	-	-
	1.00	1,90	1,90	1,90	-	-	-
<b><math>N_{R,k} \text{ [kN]}</math></b> $t_{N1} \text{ [mm]}$	0.40	1,33	1,33	1,33	1,33	-	-
	0.50	1,70	1,70	1,70	1,70	-	-
	0.55	2,30	2,50	2,50	-	-	-
	0.63	2,30	2,80	2,80	-	-	-
	0.75	2,30	3,50	3,50	-	-	-
	0.88	2,30	3,53	4,20	-	-	-
	1.00	2,30	3,53	4,87	-	-	-
<b><math>N_{R,II,k} \text{ [kN]}</math></b>		2,30	3,53	4,87	-	-	-
<b><math>u \text{ [mm]}</math></b> $D \text{ [mm]}$	40	12,0		2,0			
	60	18,0		3,0			
	80	24,0		4,0			
	$\geq 100$	30,0		5,0			

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-13/0182

<b>Sandwichschraube</b>	<b>Anlage 26</b>
PMJ-tec TOPEX 7362 mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø } 19,0 \text{ mm}$	