

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



## Europäische Technische Bewertung

ETA-13/0211  
vom 28. August 2018

### Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

Sandwichpaneelschrauben IPEX CF, BI, SA und SAX

Produktfamilie,  
zu der das Bauprodukt gehört

Befestigungsschrauben für Sandwichpaneele

Hersteller

IPEX Beheer B.V.  
Vonderweg 14  
7468 DC ENTER  
NIEDERLANDE

Herstellungsbetrieb

IPEX Beheer B.V.  
Vonderweg 14  
7468 DC ENTER  
NIEDERLANDE

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

15 Seiten, davon 11 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

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**

Anhang	Befestigungsschraube	Produktbeschreibung	Anwendung
4	IPEX - 0321BI - 6,5-7,0 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}19$ mm	Stahl / Holz
5	IPEX - 0321CF - 6,5-7,0 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}19$ mm	Stahl / Holz
6	IPEX - 0323BI - 5,5-6,3 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}19$ mm	Stahl / Stahl
7	IPEX - 0323CF - 5,5-6,3 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}19$ mm	Stahl / Stahl
8	IPEX - 0325BI - 5,5-6,3 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}19$ mm	Stahl / Stahl
9	IPEX - 0325CF - 5,5-6,3 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}19$ mm	Stahl / Stahl
10	IPEX - 0321SAX - 6,5-7,0 x L	Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}16$ mm	Stahl / Stahl
11	IPEX - 0467SA - 6,5 x L	Gewindefurchende Schraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \text{Ø}16$ mm	Stahl / Holz

### 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  $\geq \text{C}2$  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).

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Befestigungsschrauben entsprechend den Angaben und Randbedingungen nach Anhängen 1-11 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 im Fall der Kombination von Zug- und Querkraften (Interaktion)	Siehe Anhänge zu dieser ETA
Überprüfung der Verformungskapazität im Fall von temperaturbedingten Zwängungskraften	Siehe Anhänge zu dieser ETA
Haltbarkeit	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 Nr. 330047-01-0602 gilt folgende Rechtsgrundlage: Kommissionsentscheidung 1998/214/EK, geändert 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

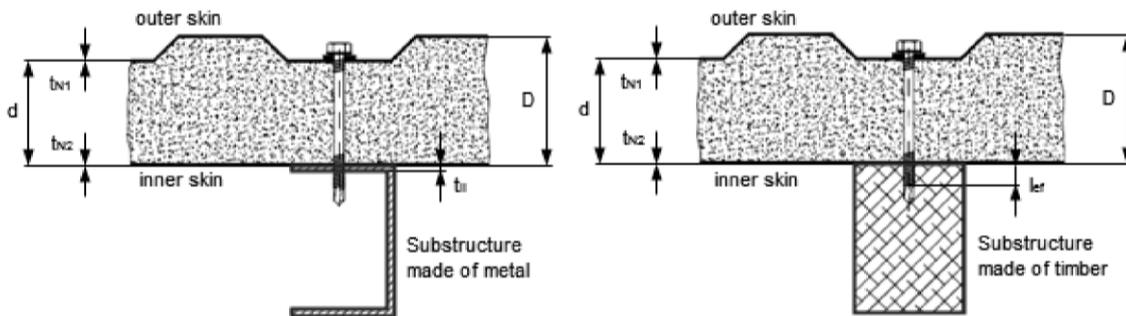
Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 28. August 2018 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

### Verwendete Bezeichnungen für Abmessungen

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

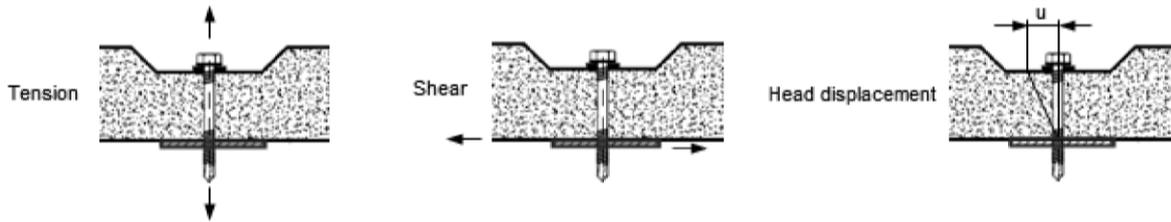
$M_{y,Rk}$	Charakteristischer Wert des Fließmoments der Befestigungsschraube (für Bauteil II aus Bauholz)
$f_{ax,k}$	Charakteristischer Wert der Ausziehfestigkeit für Bauteil II aus Bauholz
$f_{h,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bauteil II aus Bauholz
$\rho_k$	Charakteristischer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

In den Anlagen verwendete Bezeichnungen

Befestigungsschrauben für Sandwichelemente

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  $N_{R,k}$  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  $t_{II} < 5,0$  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  $u$  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 Tiefenschlag). 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 3,0 mm ist zulässig.

### Bemessungsgrundsätze

Befestigungsschrauben für Sandwichelemente

Anhang 2

### Holz Unterkonstruktionen

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

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

$N_{R,I,k}$  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:

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

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

$F_{v,Rk}$  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:

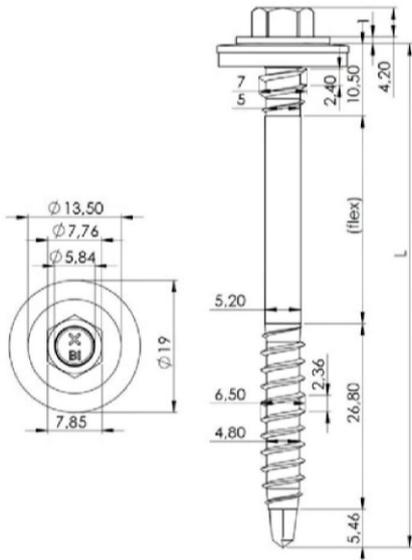
$$N_{R,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} \end{array} \right.$$

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

**Zusätzliche Bestimmungen für Holzunterkonstruktionen**

Befestigungsschrauben für Sandwichelemente

Anhang 3



**Material:**  
Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Bauteil I: S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346  
Bauteil II: Konstruktionsholz - EN 14081,  $\geq$  C24

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

**Holz-Unterkonstruktionen:**  
Eigenschaften festgestellt mit

$M_{y,Rk} = 11,800$  Nm  
 $f_{ax,k} = 9,800$  N/mm<sup>2</sup> für  $l_{ef} \geq 26,0$  mm

$t_{N1}, t_{N2}$ [mm]	d, D [mm]									
	30	40	50	60	70	80	100	120	$\geq 140$	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	0,50	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
	0,55	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
	0,63	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
	0,75	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	0,88	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	1,00	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
	0,50	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
	0,55	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
	0,63	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
	0,75	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72
	0,88	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
	1,00	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08
u [mm]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

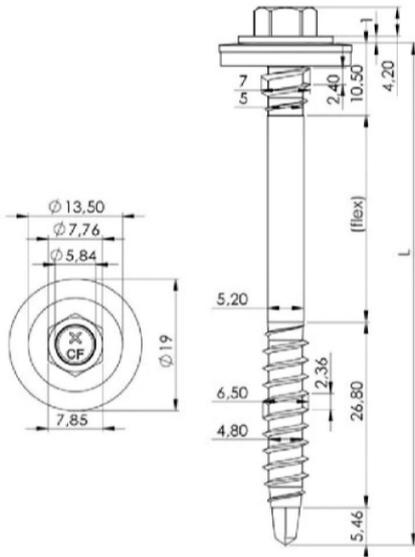
Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

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

**Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \varnothing 19$  mm**

IPEX - 0321BI - 6,5-7,0 x L

Anhang 4



Material:

Schraube: Stahl  
einsatzgehärtet und verzinkt

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Bauteil I: S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346

Bauteil II: Konstruktionsholz - EN 14081,  $\geq$  C24

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

Holz-Unterkonstruktionen:  
Eigenschaften festgestellt mit

$M_{y,Rk} = 13,650$  Nm  
 $f_{ax,k} = 9,800$  N/mm<sup>2</sup> für  $l_{ef} \geq 26,0$  mm

$t_{N1}, t_{N2}$ [mm]	$d, D$ [mm]									
	30	40	50	60	70	80	100	120	$\geq 140$	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73	0,73
	0,50	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03	1,03
	0,55	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06
	0,63	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11	1,11
	0,75	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	0,88	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
	1,00	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52	1,52
	0,50	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97	1,97
	0,55	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
	0,63	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85	2,85
	0,75	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72	3,72
	0,88	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
	1,00	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08	5,08
$u$ [mm]	2,0	2,8	3,5	4,3	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

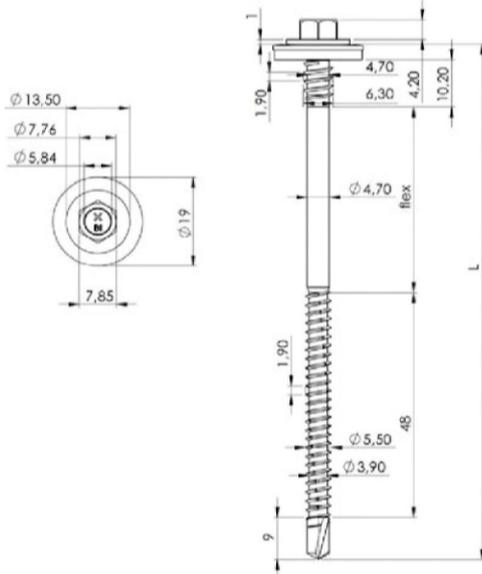
Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

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

**Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \varnothing 19$  mm**

IPEX – 0321CF - 6,5-7,0 x L

Anhang 5



**Material:**

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Bauteil I: S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346  
Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD oder S320GD - EN 10346

**Bohrleistung:**  $\Sigma t_i \leq 7,50$  mm

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

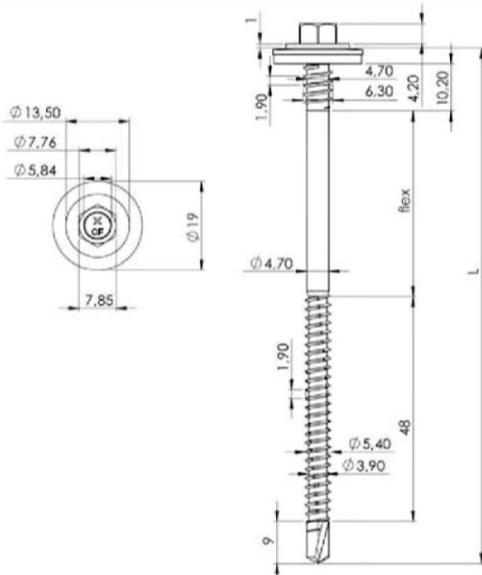
$t_{N1}, t_{N2}, d, D$ [mm]	$t_{II}$ [mm]									
	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	-	0,83	0,83	0,84	0,84	0,84	0,84	-	-
	0,50	-	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	-	-
	0,55	-	1,23	1,24	1,25	1,25	1,25	1,25	-	-
	0,63	-	1,49	1,51	1,54	1,54	1,54	1,54	-	-
	0,75	-	1,91	1,96	2,01	2,01	2,01	2,01	-	-
	0,88	-	1,91	1,96	2,01	2,01	2,01	2,01	-	-
	1,00	-	1,91	1,96	2,01	2,01	2,01	2,01	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	-	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	-	-
	0,50	-	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	-	-
	0,55	-	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	-	-
	0,63	-	3,01	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	-	-
	0,75	-	3,01	3,79	4,20	4,20	4,20	4,20	-	-
	0,88	-	3,01	3,79	4,57	4,98	4,98	4,98	-	-
	1,00	-	3,01	3,79	4,57	5,75	5,75	5,75	-	-
$u$ [mm]	30	-	7,0	5,0	5,0	2,0	2,0	2,0	-	-
	40	-	11,3	6,8	6,8	3,8	3,8	3,8	-	-
	50	-	15,5	8,5	8,5	5,5	5,5	5,5	-	-
	60	-	19,8	10,3	10,3	7,3	7,3	7,3	-	-
	70	-	24,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	80	-	24,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	100	-	24,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	120	-	24,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	$\geq 140$	-	24,0	12,0	12,0	9,0	9,0	9,0	-	-

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die grau hinterlegten Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.  
Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

**Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \text{Ø } 19$  mm**

IPEX - 0323BI - 5,5-6,3 x L

Anhang 6



**Material:**

Schraube: Stahl  
einsatzgehärtet und verzinkt  
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Bauteil I: S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346  
Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD oder S320GD - EN 10346

**Bohrleistung:**  $\Sigma t_i \leq 7,50$  mm

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

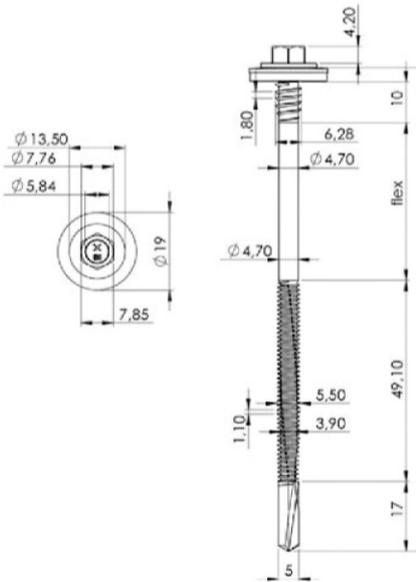
$t_{N1}, t_{N2}, d, D$ [mm]	$t_{II}$ [mm]									
	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	-	0,83	0,83	0,84	0,84	0,84	0,84	-	-
	0,50	-	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	1,06	-	-
	0,55	-	1,23	1,24	1,25	1,25	1,25	1,25	-	-
	0,63	-	1,49	1,51	1,54	1,54	1,54	1,54	-	-
	0,75	-	1,91	1,96	2,01	2,01	2,01	2,01	-	-
	0,88	-	1,91	1,96	2,01	2,01	2,01	2,01	-	-
	1,00	-	1,91	1,96	2,01	2,01	2,01	2,01	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	-	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	-	-
	0,50	-	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	-	-
	0,55	-	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	-	-
	0,63	-	3,01	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	-	-
	0,75	-	3,01	3,79	4,20	4,20	4,20	4,20	-	-
	0,88	-	3,01	3,79	4,57	4,98	4,98	4,98	-	-
	1,00	-	3,01	3,79	4,57	5,75	5,75	5,75	-	-
$u$ [mm]	30	-	7,0	3,0	3,0	1,3	1,3	1,0	-	-
	40	-	11,3	5,3	5,3	2,2	2,2	2,0	-	-
	50	-	15,5	7,5	7,5	3,1	3,1	3,0	-	-
	60	-	19,8	9,8	9,8	4,1	4,1	4,0	-	-
	70	-	24,0	12,0	12,0	5,0	5,0	5,0	-	-
	80	-	24,0	12,0	12,0	5,0	5,0	9,0	-	-
	100	-	24,0	12,0	12,0	5,0	5,0	9,0	-	-
	120	-	24,0	12,0	12,0	5,0	5,0	9,0	-	-
$\geq 140$	-	24,0	12,0	12,0	5,0	5,0	9,0	-	-	

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die grau hinterlegten Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.  
Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

**Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \varnothing 19$  mm**

IPEX - 0323CF - 5,5-6,3 x L

Anhang 7



Material:

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Bauteil I: S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346  
Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD oder S320GD - EN 10346

Bohrleistung:  $\Sigma t_i \leq 13,00$  mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

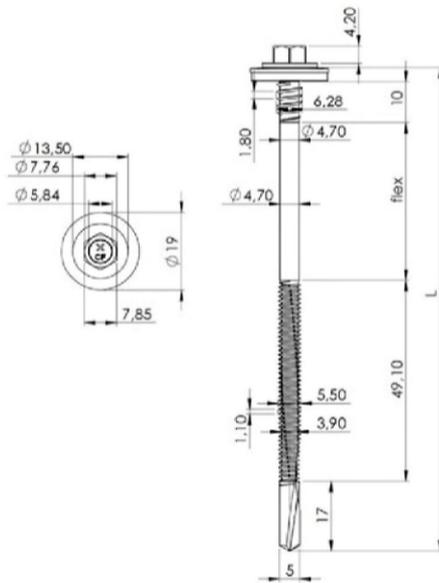
$t_{N1}, t_{N2}, d, D$ [mm]	$t_{II}$ [mm]									
	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,0	12,0	13,0	$\geq 14,0$	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	-	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	-	-
	0,50	-	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	-	-
	0,55	-	1,17	1,18	1,20	1,22	1,22	1,22	-	-
	0,63	-	1,46	1,49	1,52	1,59	1,59	1,59	-	-
	0,75	-	1,93	2,00	2,06	2,19	2,19	2,19	-	-
	0,88	-	1,93	2,00	2,06	2,19	2,19	2,19	-	-
	1,00	-	1,93	2,00	2,06	2,19	2,19	2,19	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	-	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	-	-
	0,50	-	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	-	-
	0,55	-	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	-	-
	0,63	-	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	-	-
	0,75	-	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	-	-
	0,88	-	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	-	-
	1,00	-	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	-	-
$u$ [mm]	30	-	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-	-
	40	-	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	-	-
	50	-	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	-	-
	60	-	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	7,2	-	-
	70	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	80	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	100	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	120	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-
	$\geq 140$	-	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0	-	-

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.  
Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

**Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \text{Ø } 19$  mm**

IPEX - 0325BI - 5,5-6,3 x L

Anhang 8



**Material:**

Schraube: Stahl  
einsatzgehärtet und verzinkt

Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Bauteil I: S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346

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

**Bohrleistung:**  $\Sigma t_i \leq 13,00$  mm

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

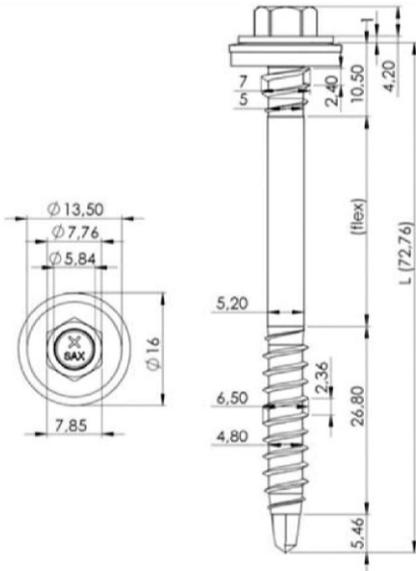
$t_{N1}, t_{N2}, d, D$ [mm]	$t_{II}$ [mm]									
	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	10,0	12,0	13,0	$\geq 14,0$	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	-	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	-	-
	0,50	-	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	-	-
	0,55	-	1,17	1,18	1,20	1,22	1,22	1,22	-	-
	0,63	-	1,46	1,49	1,52	1,59	1,59	1,59	-	-
	0,75	-	1,93	2,00	2,06	2,19	2,19	2,19	-	-
	0,88	-	1,93	2,00	2,06	2,19	2,19	2,19	-	-
	1,00	-	1,93	2,00	2,06	2,19	2,19	2,19	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	-	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	1,66	-	-
	0,50	-	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	-	-
	0,55	-	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	-	-
	0,63	-	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	3,31	-	-
	0,75	-	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20	-	-
	0,88	-	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	4,98	-	-
	1,00	-	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	5,75	-	-
$u$ [mm]	30	-	2,0	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	-	-
	40	-	2,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	-	-
	50	-	3,0	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	-	-
	60	-	3,5	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	-	-
	70	-	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
	80	-	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
	100	-	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
	120	-	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-
	$\geq 140$	-	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-	-

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.  
Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

**Bohrschraube mit Sechskantkopf und Dichtscheibe  $\geq \varnothing 19$  mm**

IPEX - 0325CF - 5,5-6,3 x L

Anhang 9



**Material:**

Schraube: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Scheibe: nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Bauteil I: S280GD oder S320GD - EN 10346  
Bauteil II: S235 - EN 10025-1  
S280GD oder S320GD - EN 10346

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

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

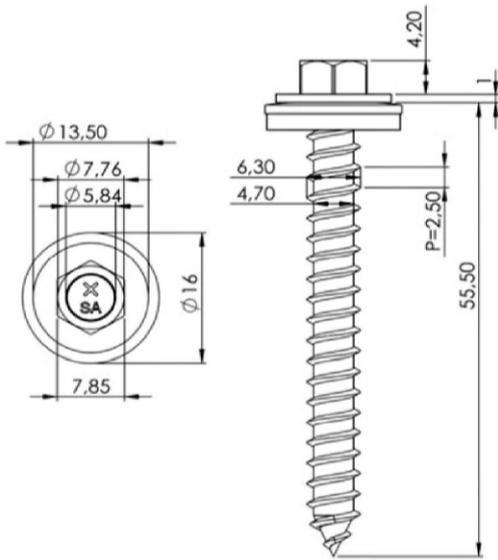
$t_{N1}, t_{N2}, d, D$ [mm]	$t_{II}$ [mm]									
	0,75	1,00	1,25	1,50	2,00	2,5	3,0	5,0	6,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,50	1,06	1,06	1,06	1,06	-	-	-	-	-
	0,55	1,06	1,06	1,06	-	-	-	-	-	-
	0,63	1,06	1,06	1,06	-	-	-	-	-	-
	0,75	1,06	1,06	1,06	-	-	-	-	-	-
	0,88	1,06	1,06	-	-	-	-	-	-	-
	1,00	1,06	1,06	-	-	-	-	-	-	-
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	0,99	0,99	0,99	0,99	-	-	-	-	-
	0,50	0,99	0,99	0,99	0,99	-	-	-	-	-
	0,55	0,99	0,99	0,99	-	-	-	-	-	-
	0,63	0,99	0,99	0,99	-	-	-	-	-	-
	0,75	0,99	0,99	0,99	-	-	-	-	-	-
	0,88	0,99	0,99	-	-	-	-	-	-	-
	1,00	0,99	0,99	-	-	-	-	-	-	-
$u$ [mm]	30	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	40	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	50	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
	120	14,00	-	-	-	-	-	-	-	-
$\geq 140$	14,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Keine weiteren Festlegungen.

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

IPEX - 0321SAX - 6,5-7,0 x L

Anhang 10



**Material:**  
**Schraube:** nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
**Scheibe:** nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
**Bauteil I:** S280GD, S320GD oder S350GD - EN 10346  
**Bauteil II:** Konstruktionsholz - EN 14081,  $\geq$  C24

**Vorbohrdurchmesser:** siehe Tabelle

**Holz-Unterkonstruktionen:**  
Eigenschaften festgestellt mit

$M_{y,Rk} = 15,020 \text{ Nm}$   
 $f_{ax,k} = 11,718 \text{ N/mm}^2$  für  $l_{ef} \geq 60,0 \text{ mm}$

$t_{N1}, t_{N2}$ [mm]	d, D [mm]									
	30	40	50	60	70	80	100	120	$\geq 140$	
$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
	0,50	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17	1,17
	0,55	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33	1,33
	0,63	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56	1,56
	0,75	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
	0,88	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
	1,00	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38	1,38
	0,50	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75
	0,55	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
	0,63	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41
	0,75	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37	3,37
	0,88	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11	4,11
	1,00	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85	4,85
u [mm]	4,0	5,6	7,2	8,8	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	
$d_{pd}$ [mm]	$\varnothing 4,8$									

Für  $t_{N1}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $N_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

Für  $t_{N2}$  aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte von  $V_{R,k}$  um 8,0% erhöht werden.

Die oben 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  $\geq \varnothing 16 \text{ mm}$**

IPEX - 0467SA - 6,5 x L

Anhang 11