Deutsches Institut für Bautechnik

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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

Member of EOTA
www.eota.eu

Benannt gemäß Artikel 29 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 und Mitglied der EOTA (Europäische Organisation für Technische Bewertung)

Europäische Technische Bewertung ETA-13/0210 vom 18. Oktober 2023

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt	Deutsches Institut für Bautechnik
Handelsname des Bauprodukts	Sandwichschrauben Zebra Piasta und FABA
Produktfamilie, zu der das Bauprodukt gehört	Befestigungsschrauben für Sandwichprofile
Hersteller	Adolf Würth GmbH & Co. KG 74650 Künzelsau DEUTSCHLAND
Herstellungsbetrieb	Werke der Adolf Würth GmbH & Co. KG
Diese Europäische Technische Bewertung enthält	17 Seiten, davon 13 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.
Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von	330047-01-0602
Diese Fassung ersetzt	ETA-13/0210 vom 24. April 2018

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

Produkt		Produkt-code	Bauteile		Anl.
ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø16	SHR-BSP-SANDW-SHB16-(RUS)-5,5 X L	Stahl	Stahl	4
ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø19	SHR-BSP-SANDW-SHB19-(RUS)-5,5 X L	Stahl	Stahl	5
ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø22	SHR-BSP-SANDW-SHB22-(RUS)-5,5 X L	Stahl	Stahl	6
ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L	Sechskantkopf extra lange Bohrspitze Scheibe ≥ Ø16	SHR-BSPL-SANDW-SHB16-(RUS)-5,5 X L	Stahl	Stahl	7
ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L	Sechskantkopf extra lange Bohrspitze Scheibe ≥ Ø19	SHR-BSPL-SANDW-SHB19-(RUS)-5,5XL	Stahl	Stahl	8
ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L	Sechskantkopf extra lange Bohrspitze Scheibe ≥ Ø22	SHR-BSPL-SANDW-SHB22-(RUS)-5,5XL	Stahl	Stahl	9
ZEBRA Piasta Ø 6,0 x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø19	SHR-BSPR-SANDW-HO-SHB19-(RUS)-6,0 X L SHR-NDLSP-SANDW-HO-SHB19-(RUS)-6,0 X L	Stahl	Holz	10
ZEBRA Piasta Ø 6,3 – K x L ZEBRA Piasta plus Ø 6,3 – K x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø16	SHR-BSP-SHB16-SW3/8-(RUS)-6,3 X L SHR-BSP-PLUS-SHB16-SW3/8-(RUS)-6,3 X L	Stahl	Stahl	11
FABA Typ BZ A2 6,3 x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø16	SHR-BZ-SHB16-A2-SW3/8-(A2K)-6,3 x L	Stahl	Stahl	12
FABA Typ A A2 6,5 x L	Sechskantkopf Scheibe ≥ Ø16	SHR-A-SHB16-A2-SW3/8-(A2K)-6,5 x L	Stahl	Holz	13

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 ≥ 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).

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn die Befestigungsschrauben entsprechend den Angaben und Randbedingungen nach Anhang 1-13 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 Querkräften (Interaktion)	Siehe Anhänge zu dieser ETA
Überprüfung der Verformungskapazität im Fall von temperaturbedingten Zwängungskräften	Siehe Anhänge zu dieser ETA
Haltbarkeit	Siehe Anhänge zu dieser ETA

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 Europäischen Bewertungsdokument

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

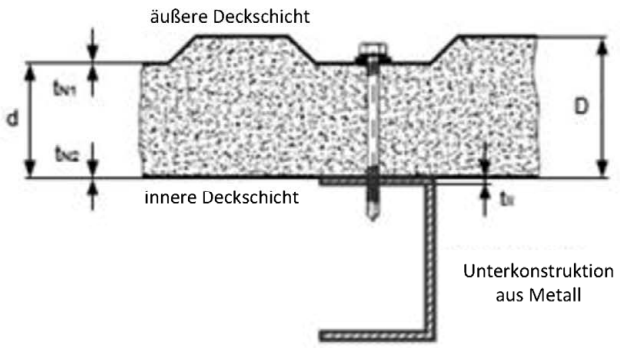
Ausgestellt in Berlin am 18. Oktober 2023 vom Deutschen Institut für Bautechnik

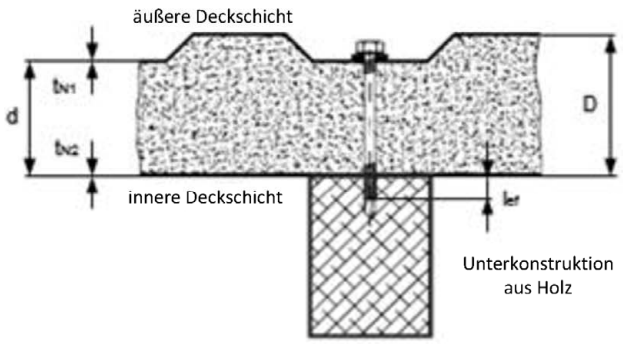
BD Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt:
Hahn

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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 Dimensionen

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_{dp}	Vorbohrdurchmesser von Bauteil I und Bauteil II

Leistungsmerkmale

$V_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Querzugtragfähigkeit
$N_{R,k}$	Charakteristischer Wert der Längszugtragfähigkeit
$V_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Lochleibungstragfähigkeit für Bauteil I
$N_{R,I,k}$	Charakteristischer Wert der Durchknöpftragfähigkeit für Bauteil I
NR,II,k	Charakteristischer Wert der Auszugtragfähigkeit für Bauteil II
u	Maximale zulässige Kopfauslenkung der Schraube

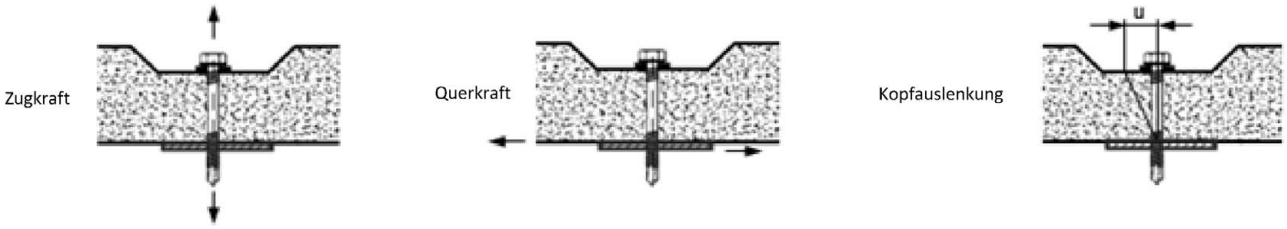
Zusätzliche Leistungsmerkmale für Holz Unterkonstruktionen

$M_{y,Rk}$	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	**Anlage 1**
Befestigungsschrauben für Sandwichelemente	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Verbindungstypen und auftretende Belastungen



Bemessungswerte

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

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

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 γ_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 Querzugkräfte 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 Querzugkräfte

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	**Anlage 2**
Befestigungsschrauben für Sandwichelemente	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

Holz Unterkonstruktionen

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

$$N_{R,k} = \min \begin{cases} N_{R,I,k} \\ N_{R,II,k} * k_{mod} \end{cases} \qquad V_{R,k} = \min \begin{cases} V_{R,I,k} \\ V_{R,II,k} * k_{mod} \end{cases}$$

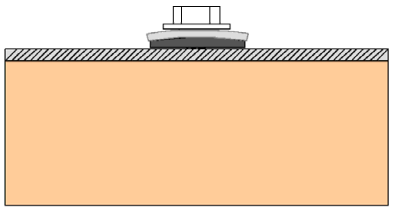
$N_{R,I,k}$ und $V_{R,I,k}$ sind in der Anlage der Befestigungsschraube angegeben.

$N_{R,II,k}$ 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.

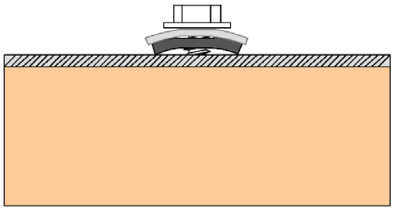
Beispiel für die Ausführung der Verbindung

Richtige Ausführung:

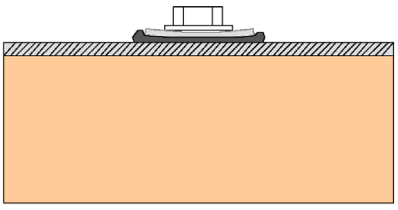


Falsche Ausführungen:

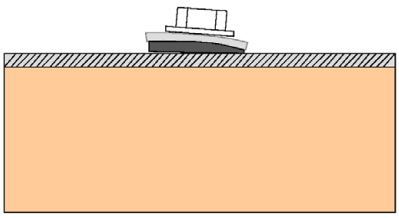
Zu schwach:



Zu fest:

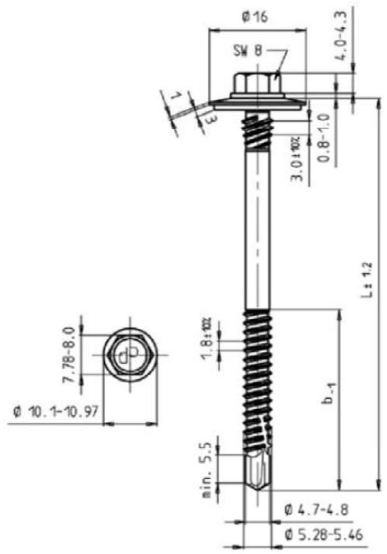


Nicht gerade:



Zusätzliche Bestimmungen	Anlage 3
Befestigungsschrauben für Sandwichelemente	

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 6.50$ mm

Holzunterkonstruktion

-

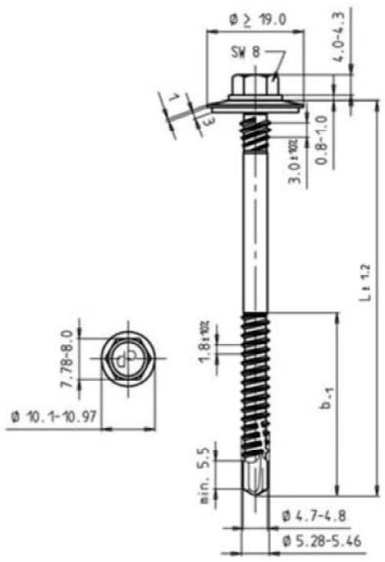
		Bauteil II t II [mm]								
		1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00
Bauteil I t_{N2} [mm] $V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	0,50	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
	0,55	1,30	1,30	1,30	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	-
	0,63	1,52	1,52	1,60	1,70	1,80	1,80	2,00	2,00	-
	0,75	1,84	1,84	1,90	2,10	2,30	2,30	2,60	2,60	-
	0,88	2,52	2,52	2,70	2,90	3,10	3,10	3,40	3,40	-
	1,00	3,20	3,20	3,50	3,70	3,90	3,90	4,20	4,20	-
Bauteil I t_{N1} [mm] $N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	0,50	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
	0,55	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	-
	0,63	1,82	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	-
	0,75	1,82	2,32	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	-
	0,88	1,82	2,32	2,81	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	-
	1,00	1,82	2,32	2,81	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	-
	$N_{R,k,II}$	1,82	2,32	2,81	3,85	4,89	5,96	7,02	8,19	10,0
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	30	14,0	12,0	12,0	8,4	7,2	6,4	6,4	6,4	6,4
	40	17,5	15,0	15,0	10,4	9,2	7,6	7,6	7,6	7,6
	50	21,0	18,0	18,0	12,4	11,2	8,8	8,8	8,8	8,8
	60	24,5	21,0	21,0	13,6	12,8	10,8	10,8	10,8	10,8
	70	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	80	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	100	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	120	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	≥ 140	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 4

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 6.50$ mm

Holzunterkonstruktion

-

			Bauteil II t II [mm]								
			1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
			0,50	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
			0,55	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,73	1,73	-
			0,63	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	2,08	2,08	-
			0,75	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,60	2,60	-
			0,88	2,52	2,52	2,70	2,90	3,10	3,10	3,40	3,40	-
			1,00	3,20	3,20	3,50	3,70	3,90	3,90	4,20	4,20	-
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
			0,50	1,82	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
			0,55	1,82	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	-
			0,63	1,82	2,32	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	-
			0,75	1,82	2,32	2,81	3,85	3,98	3,98	3,98	3,98	-
			0,88	1,82	2,32	2,81	3,85	4,62	4,62	4,62	4,62	-
			1,00	1,82	2,32	2,81	3,85	4,89	5,25	5,25	5,25	-
			$N_{R,k,II}$	1,82	2,32	2,81	3,85	4,89	5,96	7,02	8,19	10,0
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]		30	14,0	12,0	12,0	8,4	7,2	6,4	6,4	6,4	6,4
			40	17,5	15,0	15,0	10,4	9,2	7,6	7,6	7,6	7,6
			50	21,0	18,0	18,0	12,4	11,2	8,8	8,8	8,8	8,8
			60	24,5	21,0	21,0	13,6	12,8	10,8	10,8	10,8	10,8
			70	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
			80	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
			100	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
			120	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
			≥ 140	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0

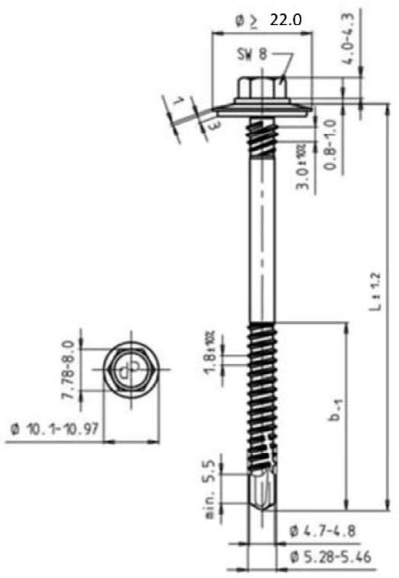
Wenn Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19 mm

Anlage 5

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 6.50$ mm

Holzunterkonstruktion

-

		Bauteil II t II [mm]								
		1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00
Bauteil I t_{N2} [mm] $V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	0,50	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51	1,51
	0,55	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,68	1,73	1,73	-
	0,63	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	2,08	2,08	-
	0,75	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,36	2,60	2,60	-
	0,88	2,52	2,52	2,70	2,90	3,10	3,10	3,40	3,40	-
	1,00	3,20	3,20	3,50	3,70	3,90	3,90	4,20	4,20	-
t_{N1} [mm] $N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64
	0,50	1,82	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12	2,12
	0,55	1,82	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29	-
	0,63	1,82	2,32	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	-
	0,75	1,82	2,32	2,81	3,85	4,15	4,15	4,15	4,15	-
	0,88	1,82	2,32	2,81	3,85	4,62	5,02	5,02	5,02	-
	1,00	1,82	2,32	2,81	3,85	4,89	5,25	5,25	5,25	-
	$N_{R,k,II}$	1,82	2,32	2,81	3,85	4,89	5,96	7,02	8,19	10,0
D, d [mm] max. Kopfauslenkung u [mm]	30	14,0	12,0	12,0	8,4	7,2	6,4	6,4	6,4	6,4
	40	17,5	15,0	15,0	10,4	9,2	7,6	7,6	7,6	7,6
	50	21,0	18,0	18,0	12,4	11,2	8,8	8,8	8,8	8,8
	60	24,5	21,0	21,0	13,6	12,8	10,8	10,8	10,8	10,8
	70	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	80	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	100	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	120	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0
	≥ 140	28,0	24,0	24,0	19,0	18,0	16,0	16,0	16,0	16,0

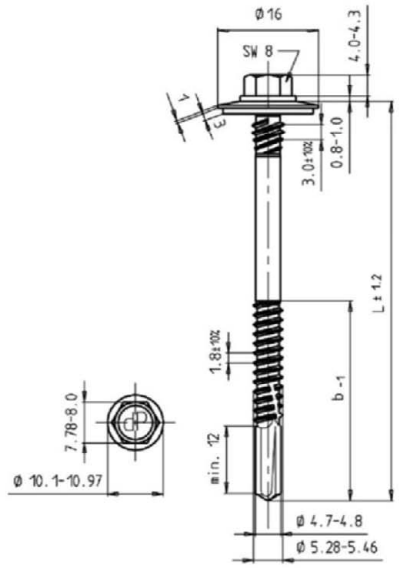
Wenn Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 22 mm

Anlage 6

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 11.25$ mm

Holzunterkonstruktion

-

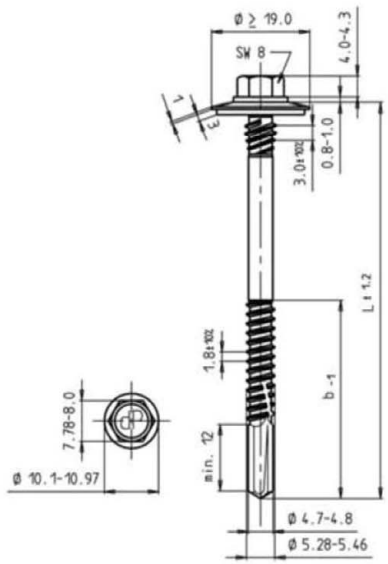
			Bauteil II t II [mm]				
			4,00	5,00	6,00	8,00	10,0
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]					
		0,40	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
		0,50	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
		0,55	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,63	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
		0,75	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,88	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
		1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]					
		0,40	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
		0,50	1,63	1,63	1,63	1,63	1,63
		0,55	1,94	1,94	1,94	1,94	1,94
		0,63	2,43	2,43	2,43	2,43	2,43
		0,75	3,17	3,17	3,17	3,17	3,17
		0,88	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49
		1,00	3,78	3,78	3,78	3,78	3,78
		$N_{R,k,II}$	5,19	6,54	7,88	10,0	10,0
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]						
		30	6,4	4,8	4,8	4,0	3,0
		40	7,6	5,6	5,6	4,8	4,0
		50	8,8	6,8	6,8	5,6	4,8
		60	10,8	8,8	8,8	7,2	5,6
		70	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		80	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		100	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		120	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		≥ 140	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L
mit Sechskantkopf, extra langer Bohrspitze und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 7

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 11.25$ mm

Holzunterkonstruktion

-

			Bauteil II t II [mm]				
			4,00	5,00	6,00	8,00	10,0
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]					
		0,40	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
		0,50	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
		0,55	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,63	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
		0,75	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,88	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
		1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]					
		0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
		0,50	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
		0,55	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
		0,63	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
		0,75	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98
		0,88	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62
		1,00	5,19	5,25	5,25	5,25	5,25
		$N_{R,k,II}$	5,19	6,54	7,88	10,0	10,0
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]						
		30	6,4	4,8	4,8	4,0	3,0
		40	7,6	5,6	5,6	4,8	4,0
		50	8,8	6,8	6,8	5,6	4,8
		60	10,8	8,8	8,8	7,2	5,6
		70	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		80	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		100	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		120	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
		≥ 140	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0

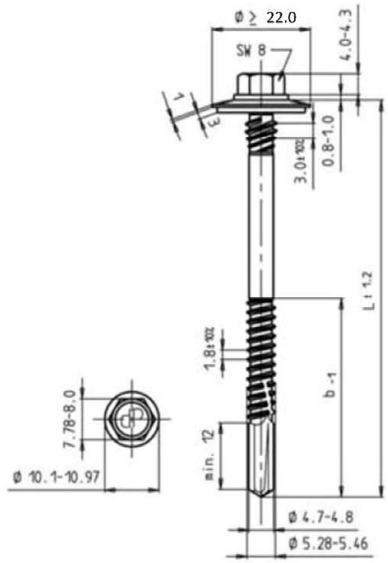
Wenn Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L
mit Sechskantkopf, extra langer Bohrspitze und Dichtscheibe ≥ Ø 19 mm

Anlage 8

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 11.25$ mm

Holzunterkonstruktion

-

			Bauteil II t II [mm]				
			4,00	5,00	6,00	8,00	10,0
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,94	0,94	0,94	0,94	0,94
			0,50	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
			0,55	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
			0,63	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
			0,75	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
			0,88	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
			1,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,65	1,65	1,65	1,65	1,65
			0,50	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
			0,55	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
			0,63	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
			0,75	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98
			0,88	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62
			1,00	5,19	5,25	5,25	5,25	5,25
			$N_{R,k,II}$	5,19	6,54	7,88	10,0	10,0
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]		30	6,4	4,8	4,8	4,0	3,0
			40	7,6	5,6	5,6	4,8	4,0
			50	8,8	6,8	6,8	5,6	4,8
			60	10,8	8,8	8,8	7,2	5,6
			70	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
			80	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
			100	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
			120	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0
			≥ 140	16,0	13,0	13,0	10,5	8,0

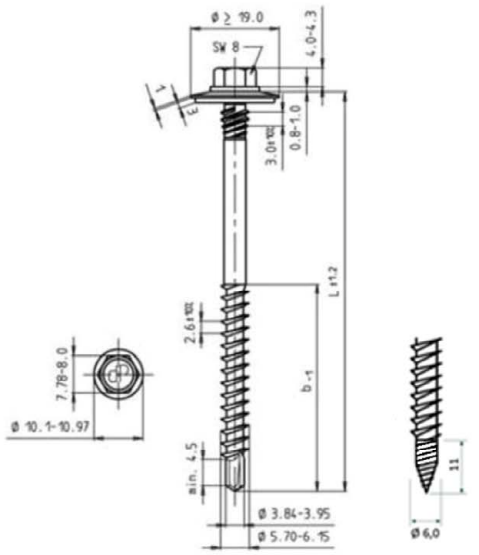
Wenn Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 5,5 x L
mit Sechskantkopf, extra langer Bohrspitze und Dichtscheibe ≥ Ø 22 mm

Anlage 9

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	Bauholz – EN 14081

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 1.00$ mm

Holzunterkonstruktionen

$M_{y,Rk}$ =	7,676 Nm
$f_{ax,k}$	9,800 N/mm² für $l_{ef} \geq 30,0$ mm
$f_{ax,k}$	14,26 N/mm² für $l_{ef} \geq 45,0$ mm

			Bauteil II l_{ef} [mm]								
			30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
			0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
			0,55	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
			0,63	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19	1,19
			0,75	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61	1,61
			0,88	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19
			1,00	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77	2,77
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
			0,50	1,59	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
			0,55	1,59	2,12	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
			0,63	1,59	2,12	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
			0,75	1,59	2,12	3,85	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98
			0,88	1,59	2,12	3,85	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62
			1,00	1,59	2,12	3,85	4,62	5,25	5,25	5,25	5,25
			$N_{R,k,II}$	1,59	2,12	3,85	4,62	5,39	6,16	7,70	9,24	9,24
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]		50	8,0							
			60	9,3							
			70	10,7							
			80	12,0							
			100	12,0							
			120	12,0							
			≥ 120	12,0							

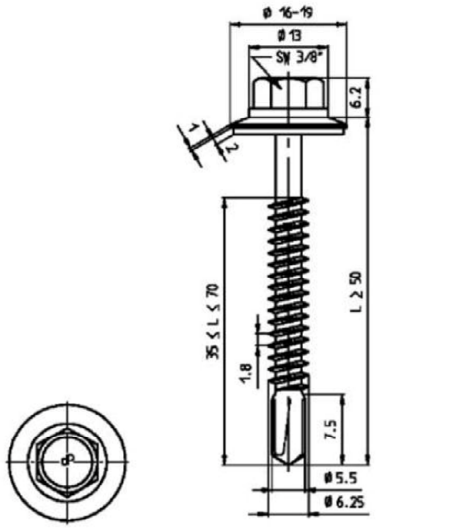
Für Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.
Die oben genannten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge l_{ef} sind gültig für k_{mod} = 0,90 und ρ_k = 350 kg/m³.
Für abweichende Werte für k_{mod} und/oder der Holzrohdichte siehe Anlage 3.

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 6,0 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 19 mm

Anlage 10

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 6.00$ mm

Holzunterkonstruktion

-

			Bauteil II t II [mm]					
			1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]						
		0,40	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
		0,50	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
		0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,63	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		0,75	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
		0,88	3,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
		1,00	3,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]						
		0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
		0,50	1,70	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
		0,55	1,70	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		0,63	1,70	2,10	3,30	3,30	3,30	3,30
		0,75	1,70	2,10	3,35	3,80	3,80	3,80
		0,88	1,70	2,10	3,35	4,40	4,40	4,40
		1,00	1,70	2,10	3,35	4,60	4,90	4,90
		$N_{R,k,II}$	1,70	2,10	3,35	4,60	4,90	4,90
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]							
		30	12,0	8,0	8,0	8,0	5,0	5,0
		40	13,5	11,0	11,0	11,0	7,0	7,0
		50	15,0	15,0	15,0	15,0	11,0	9,0
		60	17,5	17,5	17,5	17,5	13,0	10,0
		70	20,0	20,0	20,0	20,0	15,0	10,5
		80	23,0	23,0	23,0	23,0	17,0	13,5
		100	23,0	23,0	23,0	23,0	17,0	13,5
		120	23,0	23,0	23,0	23,0	17,0	13,5
		≥ 140	23,0	23,0	23,0	23,0	17,0	13,5

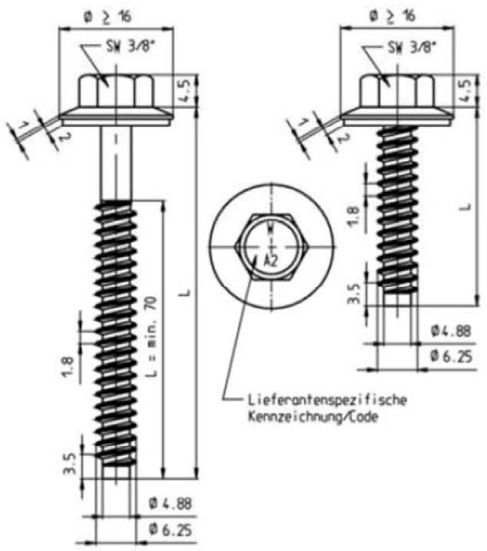
Wenn Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Sandwichschraube

ZEBRA Piasta Ø 6,3 x L, ZEBRA Piasta plus Ø 6,3 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 11

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 - EN 10025-1 S280GD bis S550GD - EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD - EN 10346

Vorbohrdurchmesser: siehe Tabelle

Holzunterkonstruktion

-

			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_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
			0,50	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
			0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
			0,63	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
			0,75	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
			0,88	3,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
			1,00	3,20	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]	0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
			0,50	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
			0,55	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
			0,63	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
			0,75	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
			0,88	3,60	4,10	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40	4,40
			1,00	3,60	4,10	4,45	4,80	4,90	4,90	4,90	4,90
			$N_{R,k,II}$	3,60	4,10	4,45	4,80	4,90	4,90	4,90	4,90	4,90
D, d [mm]	max. Kopfauslenkung u [mm]		30	12,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
			40	13,5	7,0	7,0	7,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
			50	15,0	9,0	9,0	9,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
			60	17,5	11,0	11,0	11,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
			70	20,0	13,0	13,0	13,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
			80	22,5	14,5	14,5	14,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
			100	22,5	14,5	14,5	14,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
			120	22,5	14,5	14,5	14,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
			≥ 140	22,5	14,5	14,5	14,5	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
d_{pd} [mm]				Ø 5,0	Ø 5,3					Ø 5,5	Ø 5,7	

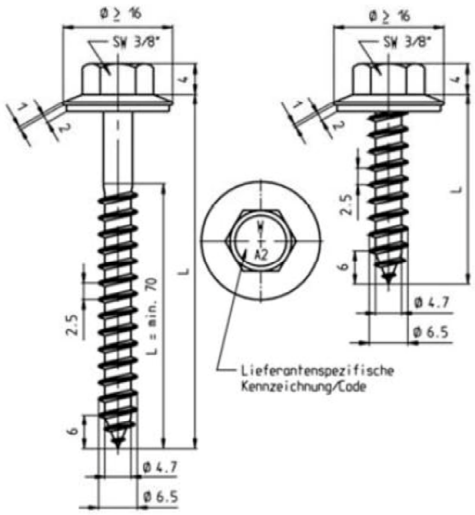
Für Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Sandwichschraube

FABA Typ BZ A2 6,3 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 12

Deutsches Institut für Bautechnik DIBt



Materialien

Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5 – EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD - EN 10346
Bauteil II:	Bauholz – EN 14081

Vorbohrdurchmesser: d_{pd} = Ø 4,8 mm

Holzunterkonstruktion

$M_{y,Rk}$ =	9,742 Nm
$f_{ax,k}$	8,575 N/mm² für $l_{ef} \geq$ 45,0 mm

			Bauteil II t II [mm]								
			30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140
Bauteil I	t_{N2} [mm]	$V_{R,k}$ [kN]									
		0,40	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
		0,50	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
		0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,63	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		0,75	2,40	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	2,40
		1,00	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
	t_{N1} [mm]	$N_{R,k}$ [kN]									
		0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
		0,50	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88	1,88
		0,55	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		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	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
		1,00	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
		$N_{R,k,II}$	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80	2,80
max. Kopf-auslenkung u [mm]			-	5,0	5,5	7,0	11,0	15,0	15,0	15,0	15,0

Für Bauteil t_{N1} bezw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.
Die oben genannten Werte in Abhängigkeit der effektiven Einschraublänge l_{ef} sind gültig für k_{mod} = 0,90 und ρ_k = 350 kg/m³.
Für abweichende Werte für k_{mod} und/oder der Holzrohdichte siehe Anlage 3.

Sandwichschraube

FABA Typ A A2 6,5 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 13