

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

16.02.2024

Geschäftszeichen:

I 88-1.14.4-91/23

Nummer:

Z-14.4-407

Geltungsdauer

vom: **2. Februar 2024**

bis: **2. Februar 2029**

Antragsteller:

IFBS

Europark Fichtenhain A 13A
47807 Krefeld

Gegenstand dieses Bescheides:

**Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit
Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/ genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 18 Anlagen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung verlängert und ändert
die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-14.4-407 vom 21.
Januar 2021. Der Gegenstand ist erstmals am 18. Juni 1996 allgemein bauaufsichtlich zugelassen
worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind gewindeformende Schrauben aus Stahl zur planmäßig kraftübertragenden Verbindung von Sandwichelementen mit ebenen, gesickten oder profilierten Stahldeckschichten mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz. Der Kern der Sandwichelemente muss aus Polystyrol (PS) - oder Polyurethan (PUR) - Hartschaum oder aus Mineralfasern bestehen. Die Mindestdruckfestigkeit des Kerns beträgt 0,04 N/mm².

Die gewindeformenden Schrauben werden untergliedert in (siehe auch Anlage 1):

- Bohrschrauben, die über eine Bohrspitze verfügen, sodass in einem Arbeitsgang das Bohren des Loches, das Formen des Muttergewindes und der Einschraubvorgang erfolgen,
- Gewindefurchende Schrauben, die sich ihr Muttergewinde in ein vorhandenes, passendes Loch spanlos formen.

Die Schrauben werden sowohl für Stahl- als auch für Holzunterkonstruktionen verwendet.

1.2 Genehmigungsgegenstand und Anwendungsbereich

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung der mit den Schrauben hergestellten Verbindungen für den Fall statischer und quasi-statischer Einwirkungen.

Dieser Bescheid regelt nicht die Verwendung der zu verbindenden Bauteile.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt/die Bauprodukte

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die Hauptabmessungen sind den Anlagen zu entnehmen. Weitere Angaben sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2.1.2 Werkstoffe

Für die Werkstoffe der Verbindungselemente und der zu verbindenden Bauteile gelten die Angaben in den Anlagen.

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben oder der Lieferschein muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Jede Verpackung muss zusätzlich mit einem Etikett versehen sein, das Angaben zum Herstellwerk (Werkkennzeichen), zur Bezeichnung, zur Geometrie und zum Werkstoff der Schrauben enthält.

Jede Schraube ist zusätzlich mit einem Kopfzeichen (Herstellerkennzeichen) zu versehen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Bauprodukte mit den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle und der Fremdüberwachung gelten die Zulassungsgrundsätze des Deutschen Instituts für Bautechnik für den "Übereinstimmungsnachweis für Schrauben im Metalleichtbau" (siehe Heft 6/1999 der "DIBt Mitteilungen").

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Verbindungselemente den Bestimmungen der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den beim DIBt hinterlegten Anforderungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, dürfen nicht verwendet werden und sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit solchen, die einwandfrei sind, ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Bauprodukte durchzuführen und es sind stichprobenartige Prüfungen durchzuführen

Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Stelle.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung

3.1.1 Allgemeines

Im Folgenden und in den Anlagen werden die zu befestigenden Sandwichelemente als Bauteil I und die Unterkonstruktion als Bauteil II bezeichnet (siehe auch Anlage 1). Weiterhin werden folgende Bezeichnungen verwendet:

- d oder D Dicke des Sandwichelementes (siehe Anlage 1)
 t_{N1} Dicke des äußeren Deckbleches (auf der Seite des Schraubenkopfes)
 t_{N2} Dicke des inneren Deckbleches (auf der Seite der Unterkonstruktion)
u Kopfauslenkung (von der Schraubenachse gemessen)

Bei der Dimensionierung der Verbindung für Querkraftbeanspruchung ist als maßgebender Wert die Blechdicke t_{N2} (Blech welches an der Unterkonstruktion anliegt) anzusetzen. Bei der Dimensionierung der Verbindung für Zugkraftbeanspruchung und Überknöpfen ist als maßgebender Wert die Blechdicke t_{N1} (Blech an welchem der Schraubenkopf anliegt) anzusetzen.

3.1.2 Korrosionsschutz und Einsatzbereich der Verbindungselemente

Für den Korrosionsschutz der Verbindungselemente gelten die Regeln von DIN EN 1993-1-3¹, DIN EN 1993-1-4² und DIN EN 1999-1-4³.

Verbindungselemente die zur Verwendung in Umgebungen mit einer Korrosivitätskategorie $\geq C2$ entsprechend DIN EN ISO 12944-2⁴ vorgesehen sind, müssen aus nichtrostendem Stahl bestehen. Ausgenommen davon sind angeschweißte Bohrspitzen sowie Fließbohrspitzen. Der Werkstoff der Verbindungselemente ist entsprechend der Korrosivitätskategorie der Umgebung am Verwendungsort zu wählen.

Der Korrosionsschutz der Verbindungselemente für den Innenbereich (Korrosivitätskategorie C1) kann auch durch galvanische Verzinkung gemäß DIN EN ISO 4042⁵ von mindestens 8 μm erfolgen. Eine zusätzliche organische Beschichtung ist optional und für den Korrosionsschutz nicht relevant. Sofern bei Sandwichelementen mit einem Kern aus Mineralwolle nicht sichergestellt werden kann, dass im Sandwichelement kein Kondensat anfällt, sind Schrauben aus nichtrostendem Stahl zu verwenden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Es gilt das DIN EN 1990⁶ in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1990/NA⁷ angegebene Nachweiskonzept.

Für die Ermittlung der auf jede Schraube entfallenden Zug- und Querkkräfte sowie für die Bestimmung der Schraubenkopfauslenkungen gelten die einschlägigen Normen bzw. die Besonderen Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Sandwichelemente.

Die Beanspruchungsarten sind in der Anlage 1 zu dieser Zulassung dargestellt.

- | | | |
|---|----------------------------|---|
| 1 | DIN EN 1993-1-3:2010-12 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-3: Allgemeine Regeln – Ergänzende Regeln für Kaltgeformte Bauteile und Bleche |
| 2 | DIN EN 1993-1-4:2015-10 | Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln – Ergänzende Regeln zur Anwendung von nichtrostenden Stählen |
| 3 | DIN EN 1999-1-4:2010-05 | Eurocode 9: Bemessung und Konstruktion von Aluminiumtragwerken - Teil 1-4: Kaltgeformte Profiltafeln |
| 4 | DIN EN ISO 12944-2:2018-04 | Beschichtungsstoffe - Korrosionsschutz von Stahlbauten durch Beschichtungssysteme - Teil 2: Einteilung der Umgebungsbedingungen |
| 5 | DIN EN ISO 4042:2022-11 | Verbindungselemente - Galvanisch aufgetragene Überzugsysteme |
| 6 | DIN EN 1990:2010-12 | Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung |
| 7 | DIN EN 1990/NA:2010-12 | Nationaler Anhang – Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung |

3.2.2 Nachweis der Tragfähigkeit

Für die Bemessungswerte der einwirkenden Zugkräfte N und Querkkräfte V ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

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

3.2.3 Bemessungswerte der Tragfähigkeit

Für die Berechnung der Bemessungswerte der Tragfähigkeit aus den charakteristischen Werten gilt:

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

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

mit $\gamma_M = 1,33$

3.2.4 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit $N_{R,k}$ und Querkrafttragfähigkeit $V_{R,k}$ sind für die einzelnen Schrauben den Anlagen zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

Bei Zwischenwerten der Bauteildicken I oder II ist jeweils der charakteristische Wert der geringeren Bauteildicke zu wählen.

Bei dünnwandigen unsymmetrischen Unterkonstruktionen (keine Symmetrieachse parallel zur Schraubenachse wie z. B. bei Z- oder C-Profilen) nach DIN EN 1090-2⁸ oder DIN EN 1090-4⁹, mit Blechdicken kleiner als 5 mm müssen die in der jeweiligen Anlage angegebenen charakteristischen Werte der Zugtragfähigkeit auf 70 % reduziert werden.

3.2.5 Zusätzliche Regeln für die Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Holz oder Holzwerkstoffen

Die in diesem Abschnitt festgelegten zusätzlichen Regeln für die Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Holz oder Holzwerkstoffen gelten nur für die Schrauben, für die in den Anlagen auf diesen Abschnitt verwiesen wird.

Es gilt DIN EN 1995-1-1¹⁰ in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA¹¹, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

Es werden folgende Bezeichnungen verwendet:

- d - Schraubennennendurchmesser (entspricht dem Gewindeaußendurchmesser)
- l_g - Einschraubtiefe - in Bauteil II eingreifendes Gewindeteil einschließlich eventuell vorhandener Spitze oder Bohrspitze
- l_b - Länge des gewindefreien Teils der Bohrspitze. Bei Schrauben ohne Bohrspitze ist $l_b = 0$
- l_{ef} - effektive Einschraubtiefe $l_{ef} = l_g - l_b$ mit $l_{ef} \geq 4d$
- $f_{1,k}$ - Ausziehparameter nach DIN EN 1995-1-1⁶, Abschnitt 8.7

8	DIN EN 1090-2:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für die Ausführung von Stahltragwerken
9	DIN EN 1090-4:2018-09	Ausführung von Stahltragwerken und Aluminiumtragwerken - Teil 4: Technische Anforderungen an tragende, kaltgeformte Bauelemente aus Stahl und tragende, kaltgeformte Bauteile für Dach-, Decken-, Boden- und Wandanwendungen
10	DIN EN 1995-1-1:2010-12	Bemessung und Konstruktion von Holzbauten Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau
11	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang - Bemessung und Konstruktion von Holzbauten Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau

$f_{h,k}$ - charakteristischer Wert der Lochleibungsfestigkeit

ρ_k - charakteristische Rohdichte der Holzunterkonstruktion in kg/m^3 , $\rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$

$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ für die Festigkeitsklasse C24

k_{mod} - Modifikationsbeiwert nach DIN EN 1995-1-1⁶, Tabelle 3.1, sofern für Balkenschichtholz, Brettspertholz und Massivholzplatten keine anderen Werte dafür in DIN EN 1995-1-1/NA⁷, Tabelle NA.4 angegeben sind

$M_{y,k}$ - charakteristischer Wert des Fliemoments der Schraube

$$N_{R,k} = (f_{1,k} \cdot d \cdot l_{\text{ef}}) \cdot k_{\text{mod}} \quad 4d \leq l_{\text{ef}} \leq 12d$$

$$f_{1,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad \text{für Tragfähigkeitsklasse 2; } \rho_k \text{ ist in } \text{kg/m}^3 \text{ einzusetzen}$$

Hinweis: Die für Holzunterkonstruktionen zulässigen Schrauben dürfen in die Tragfähigkeitsklasse 2 eingestuft werden, wenn in den entsprechenden Anlagen keine Tragfähigkeitsklasse angegeben ist.

$$V_{R,k} = \left(\frac{l_{\text{ef}}}{9 \cdot d} \cdot \sqrt{2 \cdot M_{y,k} \cdot f_{h,k} \cdot d} + 0,25 \cdot f_{1,k} \cdot d \cdot l_{\text{ef}} \right) \cdot k_{\text{mod}}$$

mit $4 \cdot d \leq l_{\text{ef}} \leq 9 \cdot d$

Hinweis: Größere Einschraubtiefen sind zulässig, bleiben aber für die Ermittlung der Querkrafttragfähigkeit unberücksichtigt.

$$f_{h,k} = 0,082 \cdot (1 - 0,01 \cdot d) \cdot \rho_k \text{ [N/mm}^2\text{]} \quad \rho_k \text{ ist in } \text{kg/m}^3 \text{ einzusetzen}$$

Sofern für $M_{y,k}$ keine Werte in den entsprechenden Anlagen angegeben sind, gilt:

$$M_{y,k} = 75 \cdot d^{2,6} \text{ [Nmm]} \quad d \text{ ist in mm einzusetzen}$$

Verbindungen mit Bohrschrauben dürfen als vorgebohrt eingestuft werden.

Als Mindestholzdicke sind $4d$, jedoch mindestens 24 mm einzuhalten.

Wenn die Lasteinwirkungen nur kurzzeitig wirken ($k_{\text{mod}} = 0,9$, z. B. Windeinwirkung), dürfen die charakteristischen Tragfähigkeitswerte bei Unterkonstruktionen aus Holz nach Abschnitt 2.1.2.2, Nutzungsklassen 1 oder 2 nach DIN EN 1995-1-1⁶, Tabelle 3.1 (nicht der Witterung ausgesetzt), vereinfachend nach Tabelle 1 ermittelt werden.

Tabelle 1 - Vereinfachte charakteristische Tragfähigkeitswerte

d [mm]	$N_{R,k}$ [kN]	max $N_{R,k}$ [kN]	$V_{R,k}$ [kN]	max $V_{R,k}$ [kN]
5,5	$0,0424 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	2,80	$0,0356 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	1,94
6,0	$0,0463 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	3,33	$0,0382 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	2,27
6,3	$0,0486 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	3,68	$0,0394 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	2,49
6,5	$0,0502 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	3,91	$0,0409 \cdot l_{\text{ef}} \leq$	2,64

l_{ef} ist in mm einzusetzen

Die ermittelten charakteristischen Werte der Tragfähigkeit gelten nur, soweit die Werte in den entsprechenden Spalten der Anlagen für die für Unterkonstruktionen aus Holz zulässigen Schrauben nicht überschritten werden.

3.2.6 Nachweis der Schraubenkopfauslenkung

Es ist nachzuweisen, dass die Schraubenkopfauslenkungen infolge der Temperaturausdehnung der äußeren Deckschicht die in den Anlagen angegebenen Werte für die maximale Kopfauslenkung u nicht überschreiten. Bei Zwischenwerten der Sandwichdicke d oder D darf u interpoliert werden, bei Zwischenwerten der Bauteildicke t_{II} ist max. u für die größere Bauteildicke zu wählen. Die Verschiebung der äußeren Deckschicht ist für die Temperaturdifferenz entsprechend den Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für Sandwichelemente zu berechnen. Die Reduktionen aus den Zwängungsspannungen nach der linearen Sandwichtheorie dürfen berücksichtigt werden.

3.3 Bestimmungen für die Ausführung

Verbindungen entsprechend Abschnitt 1 dürfen nur von Firmen hergestellt werden, die die dazu erforderliche Erfahrung haben, es sei denn, es erfolgt eine Einweisung des Montagepersonals durch Fachkräfte von Firmen, die auf diesem Gebiet Erfahrungen besitzen.

Durch die Ausführung ist sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

Der Witterung ausgesetzte Schrauben mit Unterlegscheiben und EPDM-Elastomerdichtungen sind mit einem Elektroschrauber mit entsprechend eingestelltem Tiefenanschlag einzuschrauben.

Die Verwendung von Schlagschraubern ist grundsätzlich unzulässig.

Die Schrauben sind rechtwinklig zur Bauteiloberfläche einzubringen, um eine einwandfrei tragende und erforderlichenfalls regensichere Verbindung sicherzustellen.

Bauteil I und Bauteil II liegen - abgesehen von einem Dichtband von höchstens 3 mm Dicke - an den Verbindungsstellen direkt aufeinander bzw. aneinander.

Beim Einbau der für die Anwendung auf Holzunterkonstruktionen zugelassenen Schrauben, ausgenommen bei Bohrschrauben, sind die zu verbindenden Bauteile I und II mit 0,7 d vorzubohren, soweit in den Anlagen nichts anderes angegeben ist.

Schrauben sind bei Stahlunterkonstruktionen mit ihrem zylindrischen Gewindeteil

- bei Dicken des Bauteils II bis zu 6 mm voll,
- bei größeren Dicken des Bauteils II mindestens mit 6 mm Länge einzuschrauben. Angeschweißte Bohrspitzen oder gehärtete Spitzen dürfen dabei nicht mitgerechnet werden.

Die Verbindung von Sandwichelementen mit der Unterkonstruktion sind entsprechend den in den Anlagen angegebenen Montagehinweisen und ggf. den Besonderen Bestimmungen geltender allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassungen / Bauartgenehmigungen für Sandwichelemente sowie den bestehenden technischen Baubestimmungen auszuführen.

Die Angaben der Hersteller zu den Klemmdicken sind zu beachten.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß § 16 a Abs.5 in Verbindung mit § 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

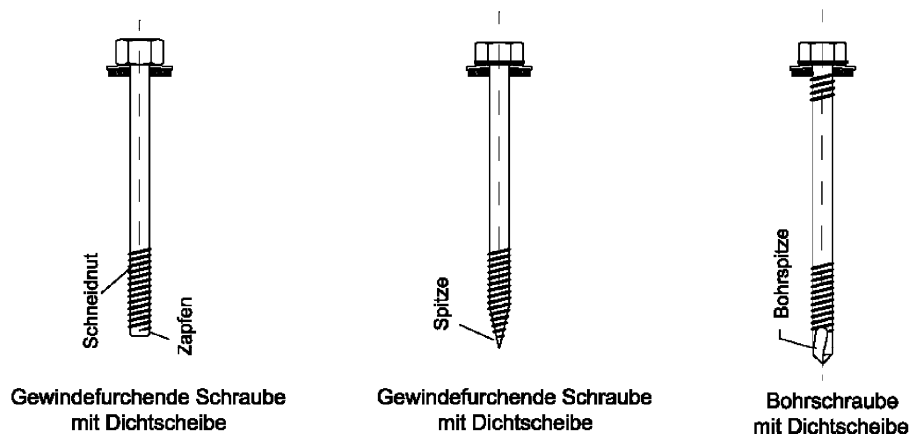
4 Bestimmungen für Nutzung, Unterhalt und Wartung

Schrauben in planmäßig kraftübertragenden Verbindungen, die bereits belastet worden sind, dürfen nur gegen gewindefurchende Schrauben mit größerem Durchmesser ausgetauscht werden, wobei das Loch für die dickere Schraube passend aufzubohren ist.

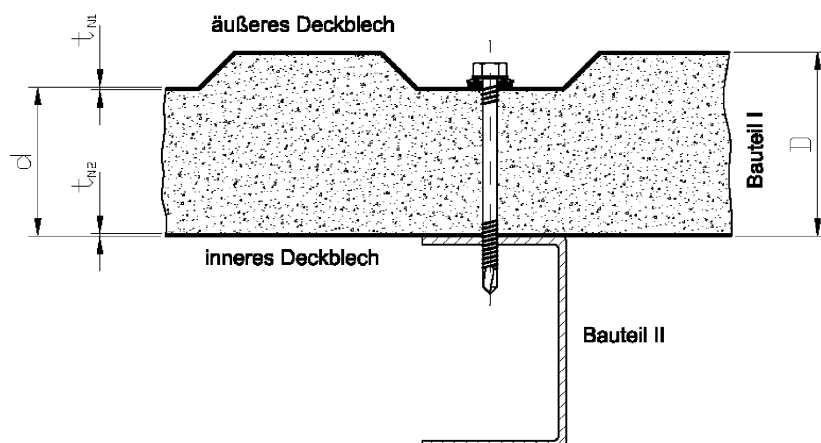
Dr.-Ing. Ronald Schwuchow
Referatsleiter

Beglaubigt
Hahn

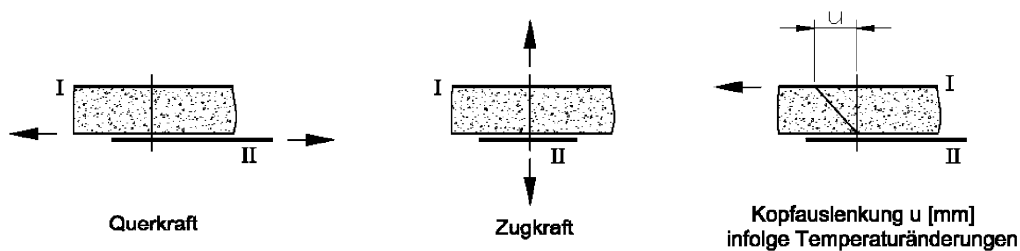
Beispiele für Schrauben



Beispiel für die Ausführung einer Verbindung



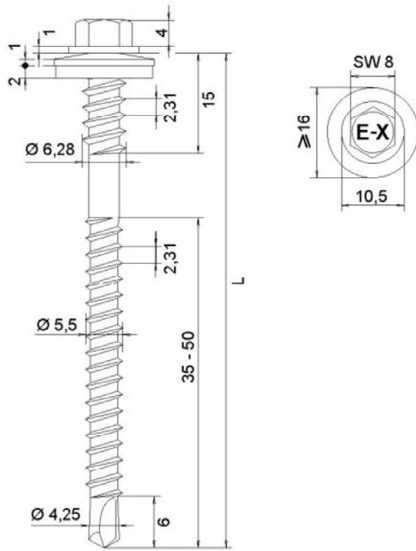
Beanspruchungsarten



Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

Beispiele für Schrauben
Beispiel für die Ausführung einer Verbindung
Beanspruchungsarten

Anlage 1

		Verbindungselement END E-X Bohr 3 HT 5,5 x L mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	
		Werkstoffe	<u>Schraube:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 <u>Scheibe:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung
		Hersteller	Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken
		Vertrieb	Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 5 86 01 - 0 Fax: +49 (0) 681 5 86 01 - 39 Internet: www. GuntramEnd.de

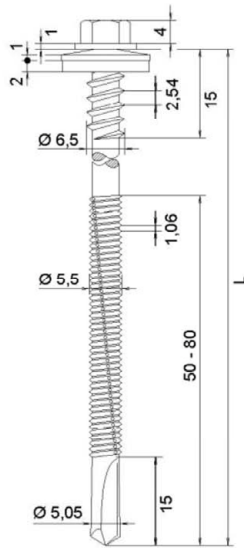
Maximale Bohrleistung $\sum(t_{N2} + t_{II})$ $\leq 5,50$ mm		Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S235 bis S355 nach DIN EN 10025-1 S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346								
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	$\geq 10,0$
Bauteil I , Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx bis S350GD+xx nach DIN EN 10346	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	0,50	1,36	1,45	1,50	1,55	1,63	—	—	—
	0,55	1,53	1,63	1,68	1,74	1,83	—	—	—	—
	0,63	1,80	1,91	1,98	2,04	2,15	—	—	—	—
	0,75	2,20	2,34	2,42	2,50	2,64	—	—	—	—
	0,88	2,53	2,63	2,69	2,75	2,88	—	—	—	—
	1,00	2,83	2,90	2,94	2,99	3,10	—	—	—	—
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—
0,50	2,10	2,20	2,20	2,20	2,20	—	—	—	—	—
0,55	2,10	2,60	2,60	2,60	2,60	—	—	—	—	—
0,63	2,10	3,00	3,00	3,00	3,00	—	—	—	—	—
0,75	2,10	3,20	3,70	3,70	3,70	—	—	—	—	—
0,88	2,10	3,20	3,80	3,80	3,80	—	—	—	—	—
1,00	2,10	3,20	4,00	4,00	4,00	—	—	—	—	—
max. Kopfauslenkung u in Abhängigkeit von der Sandwichelementdicke d oder D alle Maße in [mm]	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	40	10,0	3,5	3,5	3,5	3,5	—	—	—	—
	50	12,5	4,5	4,5	4,5	4,5	—	—	—	—
	60	15,0	6,0	6,0	6,0	5,8	—	—	—	—
	70	17,5	7,5	7,5	7,5	7,3	—	—	—	—
	80	20,0	9,0	9,0	9,0	8,8	—	—	—	—
	100	20,0	12,0	12,0	12,0	11,7	—	—	—	—
120	20,0	12,0	12,0	12,0	11,7	—	—	—	—	
≥ 140	20,0	12,0	12,0	12,0	11,7	—	—	—	—	—

Weitere Festlegungen: Bei t_{N2} aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 8,2% erhöht werden.
Bei t_{N2} aus S350GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 16,7% erhöht werden.

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit
Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement
E-X Bohr 3 HT 5,5 x L

Anlage 2.20



Verbindungselement

END E-X Bohr 5 HT 5,5 x L
mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm

Werkstoffe

Schraube:
nichtrostender Stahl, DIN EN 10088
Werkstoff-Nr. 1.4301
Scheibe:
nichtrostender Stahl, DIN EN 10088
Werkstoff-Nr. 1.4301
mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung

Hersteller

Guntram End GmbH
Untertürkheimer Straße 20
D-66117 Saarbrücken

Vertrieb

Guntram End GmbH
Untertürkheimer Straße 20
D-66117 Saarbrücken
Tel.: +49 (0) 681 5 86 01 - 0
Fax: +49 (0) 681 5 86 01 - 39
Internet: www.GuntramEnd.de

Maximale Bohrleistung
 $\sum(t_{N2} + t_{II})$
 $\leq 14,0$ mm

Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]:
S235 bis S355 nach DIN EN 10025-1
S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346

		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	$\geq 10,0$
Bauteil I , Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx bis S350GD+xx nach DIN EN 10346	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	0,50	—	—	—	1,18	1,20	1,23	1,23	1,30
	0,55	—	—	—	—	1,58	1,61	1,65	1,65	1,70
	0,63	—	—	—	—	2,21	2,25	2,31	2,31	2,40
	0,75	—	—	—	—	3,17	3,24	3,31	3,31	3,40
	0,88	—	—	—	—	3,50	3,58	3,66	3,66	3,70
	1,00	—	—	—	—	3,81	3,89	3,98	3,98	4,00
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	—	—	—	—	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
	0,55	—	—	—	—	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
	0,63	—	—	—	—	3,00	3,00	3,00	3,00	3,00
	0,75	—	—	—	—	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
	0,88	—	—	—	—	4,20	4,20	4,20	4,20	4,20
	1,00	—	—	—	—	4,70	4,70	4,70	4,70	4,70
max. Kopfauslenkung u in Abhängigkeit von der Sandwichelementdicke d oder D alle Maße in [mm]	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	40	—	—	—	—	3,5	3,0	3,0	3,0	3,0
	50	—	—	—	—	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	60	—	—	—	—	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	70	—	—	—	—	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
	80	—	—	—	—	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
	100	—	—	—	—	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	120	—	—	—	—	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
	≥ 140	—	—	—	—	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0

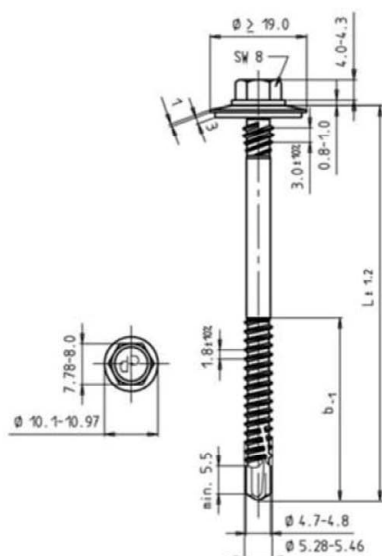
Weitere Festlegungen:

Bei t_{N2} aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 8,2% erhöht werden.
Bei t_{N2} aus S350GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 16,7% erhöht werden.

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit
Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement
E-X Bohr 5 HT 5,5 x L

Anlage 2.21



Schraube:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe:	Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I:	S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II:	S235 bis S355 – DIN EN 10025-1 S280GD bis S550GD – DIN EN 10346 HX300LAD bis HX460LAD – DIN EN 10346
Hersteller:	Würth Group Reinhold-Würth-Straße 12 - 17 D – 74653 Künzelsau
Vertrieb:	Adolf Würth GmbH & Co. KG Postfach D – 74650 Künzelsau Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0 Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000 Internet: www.wuerth.com

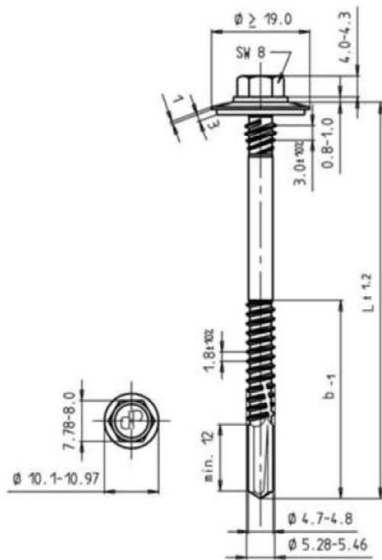
Bohrleistung Σ(t _i) ≤ 7,00 mm		Bauteil II t II [mm]									
		1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00	6,00	
Bauteil I	t _{v2} [mm] V _{R,k} [kN]	0,40	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
		0,50	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08	1,08
		0,55	1,30	1,30	1,30	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,63	1,52	1,52	1,60	1,70	1,80	1,80	2,00	2,00	2,00
		0,75	1,84	1,84	1,90	2,10	2,30	2,30	2,60	2,60	2,60
		0,88	2,52	2,52	2,70	2,90	3,10	3,10	3,40	3,40	3,40
		1,00	3,20	3,20	3,50	3,70	3,90	3,90	4,20	4,20	4,20
	t _{v1} [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	2,18
		0,63	1,82	2,32	2,51	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	3,98
		0,88	1,82	2,32	2,81	3,85	4,62	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	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} bzw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

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

Anlage 2.24



Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: S235 bis S355 – DIN EN 10025-1
S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD – DIN EN 10346
Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau
Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

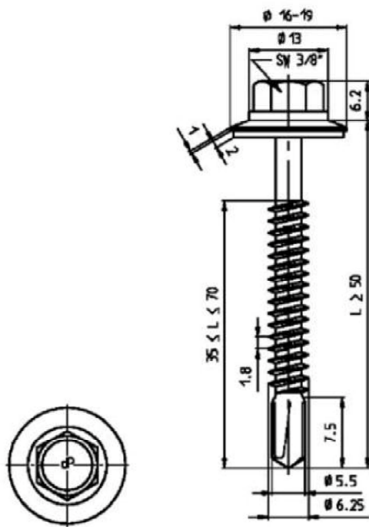
Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 11,25 \text{ mm}$		Bauteil II $t_{II} [\text{mm}]$				
		4,00	5,00	6,00	8,00	10,0
Bauteil I	$t_{N2} [\text{mm}]$ $V_{R,k} [\text{kN}]$	0,40	0,77	0,77	0,77	0,77
		0,50	1,19	1,19	1,19	1,19
		0,55	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,63	1,80	1,80	1,80	1,80
		0,75	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,88	3,20	3,20	3,20	3,20
		1,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	$t_{N1} [\text{mm}]$ $N_{R,k} [\text{kN}]$	0,40	1,59	1,59	1,59	1,59
		0,50	1,98	1,98	1,98	1,98
		0,55	2,18	2,18	2,18	2,18
		0,63	2,51	2,51	2,51	2,51
		0,75	3,98	3,98	3,98	3,98
		0,88	4,62	4,62	4,62	4,62
		1,00	5,19	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} bzw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

ZEBRA Piasta $\phi 5,5 \times L$
mit Sechskantkopf, extra langer Bohrspitze und Dichtscheibe $\geq \phi 19 \text{ mm}$

Anlage 2.25



Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM

Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: S235 bis S355 – DIN EN 10025-1
S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD – DIN EN 10346

Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau

Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

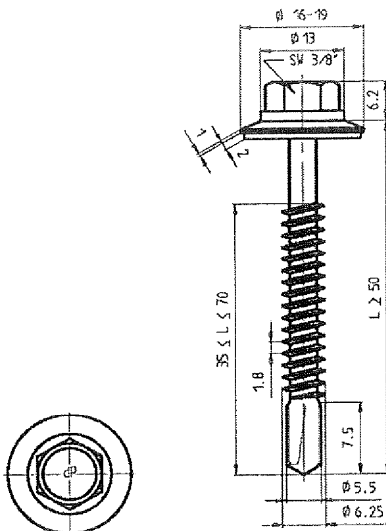
Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 6,00 \text{ mm}$		Bauteil II $t_{II} [\text{mm}]$					
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
Bauteil I	$t_{N2} [\text{mm}]$ $V_{R,k} [\text{kN}]$	0,40	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
		0,50	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
		0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,63	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		0,75	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60
		0,88	3,20	3,50	3,50	3,50	3,50
		1,00	3,20	3,50	3,50	3,50	3,50
	$t_{N1} [\text{mm}]$ $N_{R,k} [\text{kN}]$	0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
		0,50	1,70	1,88	1,88	1,88	1,88
		0,55	1,70	2,00	2,00	2,00	2,00
		0,63	1,70	2,10	3,30	3,30	3,30
		0,75	1,70	2,10	3,35	3,80	3,80
		0,88	1,70	2,10	3,35	4,40	4,40
		1,00	1,70	2,10	3,35	4,60	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} bzw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD hergestellt wird, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

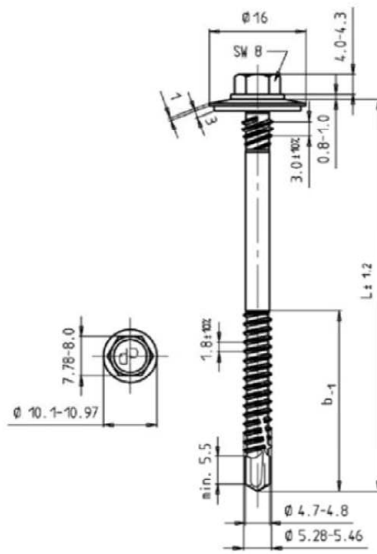
ZEBRA Piasta Ø 6,3 x L, ZEBRA Piasta plus Ø 6,3 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 2.32

		Verbindungs- element		RECA sebSta Ø 6,3 x L Kopfform ähnlich DIN ISO 1479 mit Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm	
		Werkstoffe		<u>Schraube:</u> nichtrostender Stahl, ähnlich DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301, 1.4401 oder 1.4578, RUSPERT® beschichtet <u>Scheibe:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung	
		Hersteller		RECA, Herstellwerk 2 RECA, Herstellwerk 3	
		Vertrieb		RECA NORM GmbH Am Wasserturm 4 D - 74635 Kupferzell Tel.: +49 (0) 7944 61 - 0 Fax: +49 (0) 7944 61 - 304 Internet: www.recanorm.de	

Maximale Bohrleistung $\sum (t_{N2} + t_{II})$ ≤ 6,00 mm		Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S235Jxx nach DIN EN 10025-2 S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346								
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	≥ 10,0
Bauteil I, Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	0,40	0,86 ^{a)}	0,86 ^{a)}	0,86 ^{a)}	0,86 ^{a)}	0,86 ^{a)}	—	—	—
	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	—	—	—
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	0,40	1,59	1,59 ^{b)}	1,59 ^{b)}	1,59 ^{b)}	1,59 ^{b)}	—	—	—
	0,50	1,70	1,88 ^{b)}	1,88 ^{b)}	1,88 ^{b)}	1,88 ^{b)}	1,88 ^{b)}	—	—	—
	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	3,30	3,80	3,80	3,80	—	—	—
	0,88	1,70	2,10	3,30	4,40	4,40	4,40	—	—	—
	1,00	1,70	2,10	3,35	4,60	4,90	4,90	—	—	—
$N_{R,II,k}^c$ [kN]		1,70	2,10	3,35	4,60	4,90	4,39			
max. Kopfauslenkung u in Abhängigkeit von der Sandwich-elementdicke d oder D alle Maße in [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	12,0	—	—	—
	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	—	—	—

Weiterer Feststellungen: ^{a)} Für t_{N2} aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte um 8% erhöht werden.
^{b)} Für t_{N1} aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte um 8% erhöht werden.
^{c)} Auszugstragfähigkeit aus Bauteil II



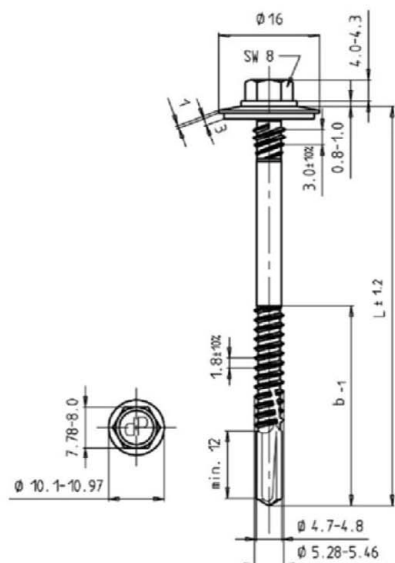
Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: S235 bis S355 – DIN EN 10025-1
S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD – DIN EN 10346
Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau
Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 7,00 \text{ mm}$		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	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63	0,63
		0,50	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	2,00	2,00	2,00
		0,75	1,84	1,84	1,90	2,10	2,30	2,60	2,60	2,60
		0,88	2,52	2,52	2,70	2,90	3,10	3,40	3,40	3,40
		1,00	3,20	3,20	3,50	3,70	3,90	4,20	4,20	4,20
	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
		0,50	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

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

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

Anlage 2.58



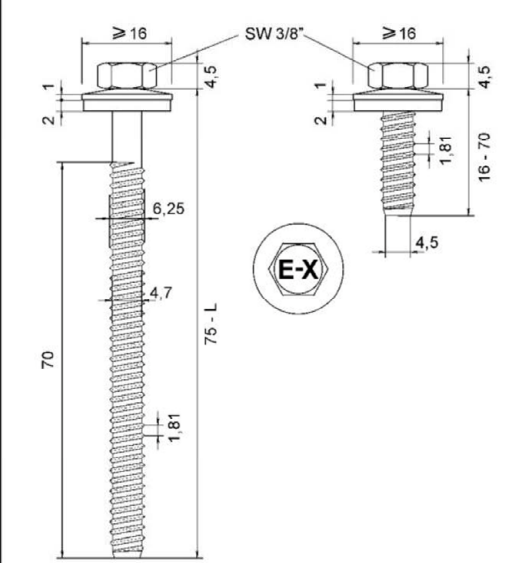
Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: S235 bis S355 – DIN EN 10025-1
S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD – DIN EN 10346
Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau
Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 11,25 \text{ mm}$		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	0,77	0,77	0,77	0,77
		0,50	1,19	1,19	1,19	1,19
		0,55	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,63	1,80	1,80	1,80	1,80
		0,75	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,88	3,20	3,20	3,20	3,20
		1,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	t _{N1} [mm] N _{R,k} [kN]	0,40	1,05	1,05	1,05	1,05
		0,50	1,63	1,63	1,63	1,63
		0,55	1,82	1,82	1,82	1,82
		0,63	2,11	2,11	2,11	2,11
		0,75	2,57	2,57	2,57	2,57
		0,88	3,05	3,05	3,05	3,05
		1,00	3,51	3,51	3,51	3,51
	N _{R,k,II}		5,19	6,54	7,88	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

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

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

Anlage 2.59

		Verbindungselement END E-X BZ 6,3 x L mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm							
		Werkstoffe <u>Schraube:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 <u>Scheibe:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung							
		Hersteller Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken							
		Vertrieb Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 5 86 01 - 0 Fax: +49 (0) 681 5 86 01 - 39 Internet: www.GuntramEnd.de							
Bauteil I , Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx bis S350GD+xx nach DIN EN 10346		Bauteil II aus Stahl mit t_{II} in [mm]: S235 nach DIN EN 10025-1 S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346							
		1,25	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00
Ø Bohrloch		5,0		5,3				5,5	5,7
Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]		0,40	—	—	—	—	—	—	—
		0,50	1,43	1,45	1,48	1,83	2,19	2,19	2,19
		0,55	1,55	1,57	1,60	1,98	2,37	2,37	2,37
		0,63	1,74	1,88	1,92	2,38	2,84	2,84	2,84
		0,75	2,02	2,04	2,09	2,59	3,09	3,09	3,09
		1,00	2,92	2,97	3,12	3,60	3,75	3,75	3,75
		Bei t_{N2} aus S320GD dürfen die Werte um 8% erhöht werden.							
Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]		0,40	—	—	—	—	—	—	—
		0,50	1,20	1,60 ^{b)}	2,10 ^{a)}	2,10 ^{a)}	2,10 ^{a)}	2,10 ^{a)}	2,10 ^{a)}
		0,55	1,20	1,60 ^{b)}	2,30 ^{a)}	2,30 ^{a)}	2,30 ^{a)}	2,30 ^{a)}	2,30 ^{a)}
		0,63	1,20	1,60 ^{b)}	2,60 ^{a)}	2,60 ^{a)}	2,60 ^{a)}	2,60 ^{a)}	2,60 ^{a)}
		0,75	1,20	1,60 ^{b)}	2,80 ^{b)}	3,00 ^{a)}	3,00 ^{a)}	3,00 ^{a)}	3,00 ^{a)}
		0,88	1,20	1,60 ^{b)}	2,80 ^{b)}	3,40 ^{b)}	3,40 ^{b)}	3,40 ^{b)}	3,40 ^{b)}
		1,00	1,20	1,60 ^{b)}	2,80 ^{b)}	3,60 ^{c)}	3,60 ^{c)}	3,60 ^{c)}	3,60 ^{c)}
		a): Bei t_{N1} aus S320GD dürfen diese Werte um 0,10 kN erhöht werden. b): Bei t_{N1} bzw. t_{II} aus S320GD dürfen diese Werte um 0,20 kN erhöht werden. c): Bei t_{N1} aus S320GD dürfen diese Werte um 0,30 kN erhöht werden.							
max. Kopfauslenkung u in Abhängigkeit von der Sandwichelementdicke d oder alle Maße in [mm]		30	—	—	—	—	—	—	—
		40	26,5	26,5	10,0	9,0	8,0	7,0	5,5
		50	40,0	40,0	12,5	11,5	10,5	8,5	7,0
		60	40,0	40,0	15,5	14,5	13,5	10,0	8,5
		70	40,0	40,0	18,5	16,0	14,0	11,5	10,0
		80	40,0	40,0	21,5	18,0	14,5	13,5	12,5
		100	40,0	40,0	27,0	23,0	19,0	17,5	15,5
		120	40,0	40,0	32,5	29,5	26,5	25,0	23,0
		≥ 140	40,0	40,0	38,5	36,5	34,5	30,0	28,0

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit
Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement
E-X Bohr BZ 6,3 x L

Anlage 3.8

	Verbindungselement FBS Typ RB_z 6,3 x L mit Dichtscheibe ≥ Ø16 mm Werkstoffe <u>Schraube:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 <u>Scheibe:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung Hersteller Schraubenwerke MEUSEL GmbH & Co. KG Dünnerriede 5 / 7 D-30853 Langenhagen Vertrieb Schraubenwerke MEUSEL GmbH & Co. KG Dünnerriede 5 / 7 D-30853 Langenhagen Tel.: +49 (0) 511 779 81 - 0 Fax: +49 (0) 511 779 81 - 13 Internet: www.schraubenwerke-meusel.de
--	--

		Bauteil II aus Stahl mit t _{II} in [mm]: S235Jxx nach DIN EN 10025-2; S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346								
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	8,00	≥ 10,0
Ø Bohrloch		5,0	5,3					5,5	5,7	
Bauteil I, Blechdicke t _{N1} bzw. t _{N2} in [mm]: S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346	Querkraft V _{R,k} in [kN]	0,40	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70
		0,50	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,63	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,75	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,88	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,6
		1,00	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,6
	Zugkraft N _{R,k} in [kN]	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—
		0,50	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
		0,55	1,70	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90	1,90
		0,63	1,70	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,75	1,70	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20
		0,88	1,70	3,20	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90
		1,00	1,70	3,20	3,90	3,90	3,90	3,90	3,90	3,9
max. Kopfauslenkung u in Abhängigkeit von der Sandwichelementdicke d oder D alle Maße in [mm]	30	15,0	10,0	4,0	4,0	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
	40	20,0	13,0	5,5	5,5	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
	50	25,0	16,0	7,0	7,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
	60	30,0	19,0	8,0	8,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
	70	35,0	22,0	9,5	9,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
	80	40,0	24,5	11,0	11,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
	100	40,0	30,5	14,0	14,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	120	40,0	36,0	17,0	17,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
	≥ 140	40,0	40,0	19,5	19,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0

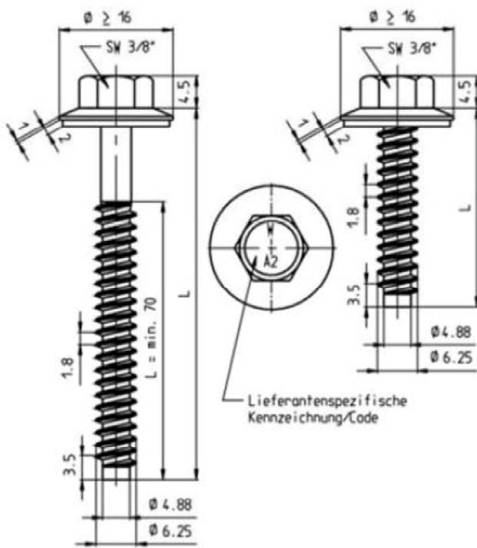
Weitere Festlegungen:

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement:

FBS Typ RB_z 6,3 x L

Anlage 3.9



Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM

Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: S235 bis S355 – DIN EN 10025-1
S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
HX300LAD bis HX460LAD – DIN EN 10346

Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau

Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

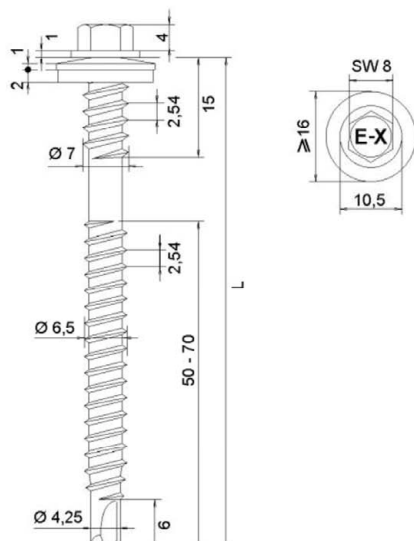
		Bauteil II t II [mm]								
		1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	≥ 10,0
Bauteil I	t _{N2} [mm] V _{R,k} [kN]	0,40	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86	0,86
		0,50	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35	1,35
		0,55	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
		0,63	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00
		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} bzw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

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

Anlage 3.10

		Verbindungs- element		END E-X Bohr RS HT 6,5 x L mit Dichtscheibe $\geq \varnothing 16$ mm	
		Werkstoffe		<u>Schraube:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 <u>Scheibe:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung	
		Hersteller		Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken	
		Vertrieb		Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 5 86 01 - 0 Fax: +49 (0) 681 5 86 01 - 39 Internet: www.GuntramEnd.de	

Bauteil I, Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx bis S350GD+xx nach DIN EN 10346	min. Einschraubtiefe $l_{ef} \geq 40$ mm	Bauteil II: Nadelholz der Fertigkeitsklasse C24 nach nach DIN EN 14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5									
		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} in [mm]									
		40	50	60	70	≥ 80	—	—	—	—	
	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,50	1,56 ^{1) 2)}	1,56 ^{1) 2)}	1,56 ^{1) 2)}	1,56 ^{1) 2)}	1,56 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,55	1,78 ^{1) 2)}	1,78 ^{1) 2)}	1,78 ^{1) 2)}	1,78 ^{1) 2)}	1,78 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,63	2,13 ^{1) 2)}	2,13 ^{1) 2)}	2,13 ^{1) 2)}	2,13 ^{1) 2)}	2,13 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,75	2,51 ³⁾	2,65 ^{1) 2)}	2,65 ^{1) 2)}	2,65 ^{1) 2)}	2,65 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,88	2,51 ³⁾	3,14 ³⁾	3,22 ^{1) 2)}	3,22 ^{1) 2)}	3,22 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	1,00	2,51 ³⁾	3,14 ³⁾	3,68 ³⁾	3,74 ^{1) 2)}	3,74 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	40	50	60	70	≥ 80	—	—	—	—	
	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,50	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,55	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,63	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,75	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	0,88	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
	1,00	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—	
Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	40	50	60	70	≥ 80	—	—	—	—		
0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
0,50	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—		
0,55	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—		
0,63	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—		
0,75	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—		
0,88	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—		
1,00	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	2,00 ^{1) 2)}	—	—	—	—		
max. Kopfauslenkung u in [mm]	Sandwichelementdicke d oder D in [mm]										
	30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140		
	—	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	16,0	16,0	16,0	16,0	

Weitere Festlegungen:

¹⁾ Bei t_{N2} aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 8,2% erhöht werden.

²⁾ Bei t_{N2} aus S350GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 16,7% erhöht werden.

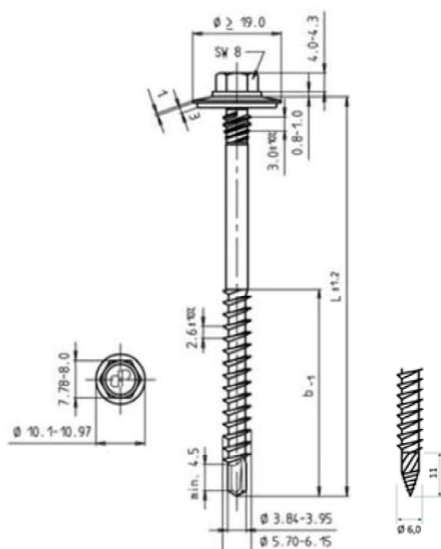
³⁾ Diese Werte gelten für $k_{mod} \geq 0,9$

Für die Befestigung auf Holzunterkonstruktion ist Abschnitt 3.2.3 zu beachten mit:
 $f_{ax,k} = 12,22$ N/mm² und $M_{y,k} = 18.130$ Nmm

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement
E-X Bohr RS HT 6,5 x L

Anlage 4.5



Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: Konstruktionsholz – DIN EN 14081, $\geq$ C24
Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau
Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

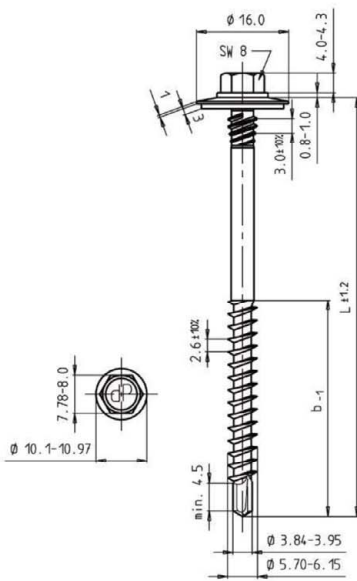
Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 1,00$ mm $l_{ef} \geq 30$ mm		Sandwichelementdicke d, D [mm]								
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140
Bauteil I	t_{N2} [mm] $V_{R,k}$ [kN]	0,40	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
		0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		0,55	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07	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	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
		0,55	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18	2,18
		0,63	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51	2,51
		0,75	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98
		0,88	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62	4,62
		1,00	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
	$N_{R,k,II}$	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25	5,25
max. Kopf- auslenkung u [mm]		-	-	8,0	9,3	10,7	12,0	12,0	12,0	12,0

Für Bauteil t_{N1} bzw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.
Die oben genannten Werte sind gültig für $f_{ax,k} = 9,800$ N/mm² und $M_{y,Rk} = 7,676$ Nm sowie für $k_{mod} = 0,90$ und $\rho_k = 350$ kg/m³.
Für abweichende Werte für k_{mod} und/oder ρ_k siehe Abschnitt 3.2.3.

Mechanische Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen aus Aluminium miteinander oder mit Unterkonstruktionen aus Aluminium, Stahl oder Holz

ZEBRA Piasta Ø 6,0 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq$ Ø 19 mm

Anlage 4.14



Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: Konstruktionsholz – DIN EN 14081, ≥ C24
Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau
Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

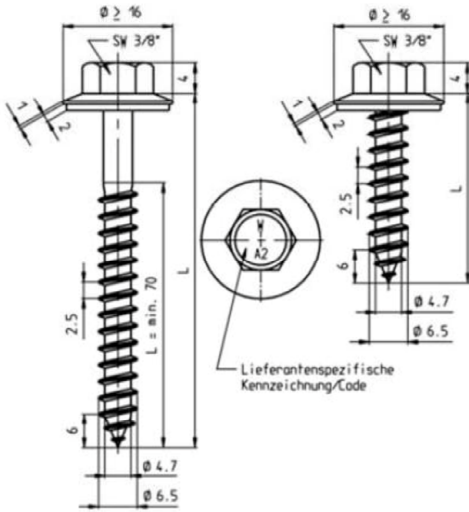
Bohrleistung $\Sigma(t_i) \leq 1,00 \text{ mm}$ $l_{ef} \geq 30 \text{ mm}$		Sandwichelementdicke d, D [mm]								
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140
Bauteil I	$t_{N2} \text{ [mm]}$ $V_{R,k} \text{ [kN]}$	0,40	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
		0,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		0,55	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
	$t_{N1} \text{ [mm]}$ $N_{R,k} \text{ [kN]}$	0,40	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
		0,55	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82
		0,63	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11	2,11
		0,75	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57	2,57
		0,88	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05	3,05
		1,00	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
	$N_{R,k,II}$	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51	3,51
max. Kopf- auslenkung u [mm]		-	-	8,0	9,3	10,7	12,0	12,0	12,0	12,0

Bei t_{N2} S320GD oder S350GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 8.2% erhöht werden.
Bei t_{N1} S320GD oder S350GD dürfen die Werte $N_{R,k}$ um 8.2% erhöht werden.
Die oben genannten Werte sind gültig für $f_{ax,k} = 9,800 \text{ N/mm}^2$ und $M_{y,Rk} = 7,676 \text{ Nm}$ sowie für $k_{mod} = 0,90$ und $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
Für abweichende Werte für k_{mod} und/oder ρ_k siehe Abschnitt 3.2.3.

Mechanische Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen aus Aluminium miteinander oder mit Unterkonstruktionen aus Aluminium, Stahl oder Holz

ZEBRA Piasta Ø 6,0 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe ≥ Ø 16 mm

Anlage 4.17



Schraube: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506
Scheibe: Nichtrostender Stahl A2, A4 oder A5- DIN EN ISO 3506 mit vulkanisiertem EPDM
Bauteil I: S280GD bis S550GD – DIN EN 10346
Bauteil II: Konstruktionsholz – DIN EN 14081, $\geq$ C24
Hersteller: Würth Group
Reinhold-Würth-Straße 12 - 17
D – 74653 Künzelsau
Vertrieb: Adolf Würth GmbH & Co. KG
Postfach
D – 74650 Künzelsau
Tel.: +49 (0) 7940 15 - 0
Fax: +49 (0) 7940 15 - 1000
Internet: www.wuerth.com

Vorbohrdurchmesser $d_{pd} = \phi 4,8 \text{ mm}$ $l_{ef} \geq 45,0 \text{ mm}$		Sandwichelementdicke d, D [mm]								
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140
Bauteil I	$t_{N2} \text{ [mm]}$	0,40	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
	$V_{R,k} \text{ [kN]}$	0,50	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
		0,63	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
		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
	$t_{N1} \text{ [mm]}$	0,40	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
	$N_{R,k} \text{ [kN]}$	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	2,20	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
		0,88	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
	$N_{R,k,II}$	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} bzw. t_{N2} aus S320GD oder S350GD, können die grau hinterlegten Werte um 8.2% erhöht werden.
Die oben genannten Werte sind gültig für $f_{ax,k} = 8,575 \text{ N/mm}^2$ und $M_{y,Rk} = 9,742 \text{ Nm}$ sowie für $k_{mod} = 0,90$ und $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.
Für abweichende Werte für k_{mod} und/oder ρ_k siehe Abschnitt 3.2.3.

Mechanische Verbindungselemente zur Verbindung von Bauteilen aus Aluminium miteinander oder mit Unterkonstruktionen aus Aluminium, Stahl oder Holz

FABA Typ A A2 6,5 x L
mit Sechskantkopf und Dichtscheibe $\geq \phi 16 \text{ mm}$

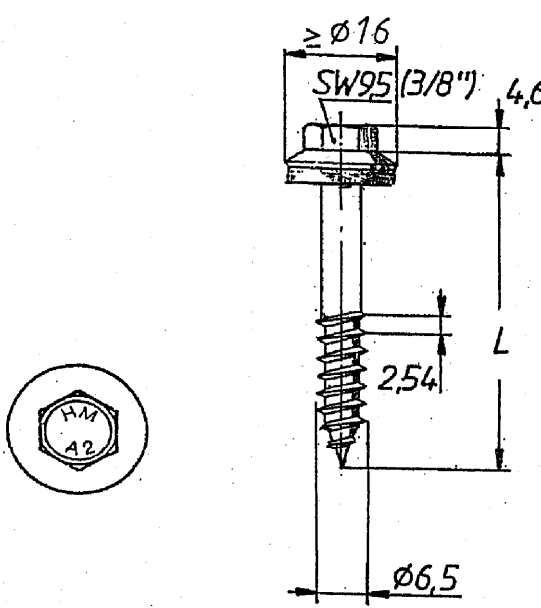
Anlage 5.1

		Verbindungselement	END E-X A 6,5 x L mit Dichtscheibe ≥ Ø16 mm								
		Werkstoffe	Schraube: nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 Scheibe: nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung								
		Hersteller	Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken								
		Vertrieb	Guntram End GmbH Untertürkheimer Straße 20 D-66117 Saarbrücken Tel.: +49 (0) 681 5 86 01 - 0 Fax: +49 (0) 681 5 86 01 - 39 Internet: www.GuntramEnd.de								
min. Einschraubtiefe $l_{ef} \geq 40 \text{ mm}$		Bauteil II: Nadelholz der Fertigkeitsklasse C24 nach nach DIN EN 14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5									
		Effektive Einschraubtiefe l_{ef} in [mm]									
		40	50	60	70	≥ 80	—	—	—	—	
Ø Bohrloch		4,8									
Bauteil I, Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx bis S350GD+xx nach DIN EN 10346	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,50	1,52 a)	1,52 a)	1,52 a)	1,52 a)	1,52 a)	—	—	—	—	
	0,55	1,80 a)	1,80 a)	1,80 a)	1,80 a)	1,80 a)	—	—	—	—	
	0,63	2,25 a)	2,25 a)	2,25 a)	2,25 a)	2,25 a)	—	—	—	—	
	0,75	2,51 c)	2,93 a)	2,93 a)	2,93 a)	2,93 a)	—	—	—	—	
	0,88	2,51 c)	3,14 c)	3,48 a)	3,48 a)	3,48 a)	—	—	—	—	
	1,00	2,51 c)	3,14 c)	3,74 c)	3,98 a)	3,98 a)	—	—	—	—	
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,50	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	—	—	—	—	
	0,55	1,90 b)	1,90 b)	1,90 b)	1,90 b)	1,90 b)	—	—	—	—	
	0,63	2,30 b)	2,30 b)	2,30 b)	2,30 b)	2,30 b)	—	—	—	—	
	0,75	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	—	—	—	—	
	0,88	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	—	—	—	—	
	1,00	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	2,80 b)	—	—	—	—	
max. Kopfauslenkung u in [mm]	Sandwichelementdicke d oder D in [mm]										
	30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140		
		4,0	6,0	7,0	9,0	11,0	13,0	18,0	18,0	18,0	
Weitere Festlegungen: a) Bei t_{N2} aus S320GD dürfen die Werte $V_{R,k}$ um 8,2% kN erhöht werden. b) Bei t_{N1} aus S320GD dürfen die Werte $N_{R,k}$ um 8,2% erhöht werden. c) Diese Werte gelten für $k_{mod} \geq 0,9$ Für die Befestigung auf Holzunterkonstruktion ist Abschnitt 3.2.3 zu beachten mit: $f_{ax,k} = 14,20 \text{ N/mm}^2$ und $M_{y,k} = 18.390 \text{ Nmm}$											

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz

Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement
E-X A 6,5 x L

Anlage 5.5

		Verbindungselement	FBS Typ RA 6,5 x L mit Dichtscheibe ≥ Ø16 mm
		Werkstoffe	<u>Schraube:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 <u>Scheibe:</u> nichtrostender Stahl, DIN EN 10088 Werkstoff-Nr. 1.4301 mit aufvulkanisierter EPDM-Dichtung
		Hersteller	Schraubenwerke MEUSEL GmbH & Co. KG Dünnerriede 5 / 7 D-30853 Langenhagen
		Vertrieb	Schraubenwerke MEUSEL GmbH & Co. KG Dünnerriede 5 / 7 D-30853 Langenhagen Tel.: +49 (0) 511 779 81 - 0 Fax: +49 (0) 511 779 81 - 13 Internet: www.schraubenwerke-meusel.de

Einschraubtiefe $l_{ef} \geq 50 \text{ mm}$		Bauteil II: Nadelholz der Fertigkeitsklasse C24 nach nach DIN EN 14081-1 in Verbindung mit DIN 20000-5									
		Sandwichelementdicke d oder D in [mm]									
		30	40	50	60	70	80	100	120	≥ 140	
Ø Bohrloch		4,8									
Bauteil I, Blechdicke t_{N1} bzw. t_{N2} in [mm]: S280GD+xx oder S320GD+xx nach DIN EN 10346	Querkraft $V_{R,k}$ in [kN]	0,40	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	
		0,50	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
		0,55	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	
		0,63	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
		0,75	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
		0,88	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	
	Zugkraft $N_{R,k}$ in [kN]	1,00	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
		0,40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		0,50	1,40	1,40	1,40	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	1,90	1,90	1,90
		0,63	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40	2,40
		0,75	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70
max. Kopfauslenkung u in [mm]	0,88	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	
	1,00	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	2,70	
		3,0	4,5	5,5	7,0	9,0	11,5	15,5	20,0	24,5	

Weitere Festlegungen:

Gewindeformende Schrauben zur Verbindung von Sandwichelementen mit Unterkonstruktionen aus Holz		Anlage 5.6
Charakteristische Tragfähigkeitswerte für das Verbindungselement: FBS Typ RA 6,5 x L		