

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

05.12.2014

Geschäftszeichen:

I 30-1.14.4-35/13

### Zulassungsnummer:

**Z-14.4-671**

### Antragsteller:

**ProFast AG**

Rautistraße 19  
8047 ZÜRICH  
SCHWEIZ

### Geltungsdauer

vom: **5. Dezember 2014**

bis: **5. Dezember 2019**

### Zulassungsgegenstand:

**Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und acht Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

Zulassungsgegenstand sind mechanische Verbindungselemente (Bohrschrauben) zur planmäßig kraftübertragenden Verbindung von dünnwandigen Bauteilen aus Stahl miteinander oder mit Unterkonstruktionen aus Stahl oder Holz.

Die Bohrschrauben (siehe auch Anlage 1), verfügen über eine Bohrspitze, sodass in einem Arbeitsgang das Bohren eines Loches, das Formen eines Muttergewindes und der Einschraubvorgang erfolgen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt die mit den mechanischen Verbindungselementen (Bohrschrauben) hergestellten Verbindungen für den Fall statischer oder quasi-statischer Beanspruchungen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt nicht die Verwendung der zu verbindenden Bauteile.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

##### 2.1.1 Abmessungen

Die Hauptabmessungen (Nennabmessungen) sind in den Anlagen 2 bis 8 aufgeführt. Weitere Angaben zu Abmessungen und Toleranzen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

##### 2.1.2 Werkstoffe

###### 2.1.2.1 Allgemeines

Für die Werkstoffe der Verbindungselemente und der zu verbindenden Bauteile gelten die Angaben in den Anlagen, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

###### 2.1.2.2 Verbindungselemente

Schrauben oder Scheiben, die entsprechend der jeweiligen Anlagen zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A2 nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-30.3-6<sup>1</sup> bestehen (z.B. 1.4301 oder 1.4567) dürfen auch aus nichtrostendem Stahl der Gruppe A4 gefertigt sein (z.B. 1.4404 oder 1.4578).

##### 2.1.3 Korrosionsschutz

Bei Verbindungselementen, die nicht aus nichtrostendem Werkstoff bestehen, ist der Korrosionsschutz der Verbindungselemente durch Verzinkung und ggf. Beschichtung dem erforderlichen Korrosionsschutz der zu verbindenden Bauteile anzupassen. Die Festlegungen in DIN EN ISO 4042<sup>2</sup> sind zu beachten. Die Schichtdicke der galvanischen Verzinkung muss mindestens 8µm betragen.

#### 2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Verbindungselemente oder der Beipackzettel 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 des Verbindungselementes enthält.

<sup>1</sup> Z-30.3-6 vom 22.04.2014 "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen"  
<sup>2</sup> DIN EN ISO 4042:2001-01 "Verbindungselemente - Galvanische Überzüge"

Die Schrauben sind mit einem Kopfzeichen (Herstellerkennzeichen) zu versehen.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Verbindungselemente mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Verbindungselemente nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, 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 Verbindungselemente 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 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

- Bezeichnung der Verbindungselemente bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung der Verbindungselemente bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und Vergleich mit den beim Deutschen Institut für Bautechnik 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. Verbindungselemente, 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 Verbindungselemente 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 Entwurf und Bemessung

### 3.1 Entwurf

#### 3.1.1 Allgemeines

Sofern auf dem jeweiligen Anlageblatt nichts anderes angegeben ist, müssen Bohrschrauben, die vollständig oder teilweise der Bewitterung oder einer ähnlichen Feuchtebelastung ausgesetzt sind, aus nichtrostendem Werkstoff bestehen. Das gilt nicht für angeschweißte Bohrspitzen.

Die in dieser Zulassung genannten Bohrschrauben mit Korrosionsschutz (z. B. durch Verzinkung) dürfen nur dort verwendet werden, wo eine Befeuchtung der Bohrschraube nicht zu erwarten ist (im Allgemeinen gilt dies für die Innenschalen mehrschaliger Dach- und Wandkonstruktionen bei trockenen überwiegend geschlossenen Räumen sowie für einschalige, unbelüftete Dachkonstruktionen mit oberseitiger Wärmedämmung bzw. Deckensysteme über trockenen, überwiegend geschlossenen Räumen).

#### 3.1.2 Gewindeformende Schrauben (Bohrschrauben)

Gewindeformende Schrauben (Bohrschrauben) dürfen zur Verbindung von dünnwandigen Bauteilen aus Stahl miteinander und zur Verbindung von Bauteilen aus Stahl mit Unterkonstruktionen aus Stahl und ggf. Holz verwendet werden.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Es gilt das in DIN EN 1990<sup>3</sup>:angegebene Nachweiskonzept in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1990/NA<sup>4</sup>.

Für die Ermittlung der auf jedes Verbindungselement einwirkenden Zug- und Querkräfte gelten die einschlägigen Normen, wie z. B. die zutreffenden Normen des Eurocodes.

Im Folgenden und in den Anlagen werden die zu befestigenden Bauteile (Bauteile am Schrauben- bzw. Setzkopf) als Bauteil I und das Bauteil, an dem befestigt wird, als Bauteil II bezeichnet. Bei Befestigung an einer Unterkonstruktion ist diese das Bauteil II.

Für Verbindungen von Bauteilen aus Stahl mit Unterkonstruktionen aus Holz oder Holzwerkstoffen dürfen nur diejenigen Verbindungselemente verwendet werden, bei denen dazu in den Anlagen 2 bis 8 Tragfähigkeitswerte angegeben sind.

#### 3.2.2 Charakteristische Werte der Tragfähigkeit

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit sind für die einzelnen Verbindungselemente in den Anlagen angegeben (siehe hierzu auch Abschnitt 3.2.6).

Dabei gilt:  $N_{R,k}$  - charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit

$V_{R,k}$  - charakteristischer Wert der Querkrafttragfähigkeit

<sup>3</sup> DIN EN 1990:2010-12 Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

<sup>4</sup> DIN EN 1990/NA:2010-12 Nationaler Anhang - Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung

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

### 3.2.3 Zusätzliche Regeln für die Verbindung mit Unterkonstruktionen aus Holz oder Holzwerkstoffen

Unterkonstruktionen aus Holz müssen aus Nadelholz mindestens der Festigkeitsklasse C24 nach DIN EN 14081-1<sup>5</sup> in Verbindung mit DIN 20000-5<sup>6</sup> oder aus Brettschichtholz nach DIN 1052<sup>7</sup> Anhang H oder DIN EN 14080<sup>8</sup> bestehen.

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

Es gilt DIN EN 1995-1-1<sup>9</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA<sup>10</sup>, sofern nachfolgend keine anderen Festlegungen getroffen werden.

Es gilt:

$d$  - Gewindeaußendurchmesser (entspricht dem Schraubennendurchmesser)

$l_g$  - Einschraubtiefe (Länge des in Bauteil II eingreifenden Gewindeteils einschließlich einer eventuell vorhandener Spitze oder Bohrspitze)

$$l_g = L - t_1 - s_M - s_K$$

mit:

$L$  - Schraubenlänge (teilweise auch mit I bezeichnet)

$t_1$  - Dicke Bauteil I (bei mehreren zu befestigen Bauteilen gilt:  $t_1 = \sum t_{1,i}$ )

$s_M$  - Dicke des Metallrückens der Dichtscheibe

$s_K$  - Dicke des Dichtmaterials der Dichtscheibe

$l_{ef}$  - effektive Einschraubtiefe (entspricht der Eindringtiefe des Gewindeteils)

$$l_{ef} = l_g - l_b \text{ mit } l_{ef} \geq 4d$$

mit:

$l_b$  - Länge des gewindefreien Teils der Bohrspitze (bei Schrauben ohne Bohrspitze ist  $l_b = 0$ , bei Fließbohrschrauben ist  $l_b = d$ )

$$N_{R,k} = F_{ax,Rk} \cdot k_{mod}$$

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

mit:

$$F_{ax,Rk} = F_{ax,\alpha,Rk} \text{ bei } \alpha = 90^\circ$$

$F_{ax,\alpha,Rk}$  nach DIN EN 1995-1-1<sup>9</sup>, Gleichung (8.40a)

$F_{v,Rk}$  nach DIN EN 1995-1-1<sup>9</sup>, Abschnitt 8.2.3, Gleichung (8.9)

$k_{mod}$  nach DIN EN 1995-1-1<sup>9</sup>, Tabelle 3.1, sofern für Balkenschichtholz, Brettsperrholz und Massivholzplatten keine anderen Werte dafür in DIN EN 1995-1-1/NA<sup>10</sup>, Tabelle NA.4 angegeben sind

5	DIN EN 14081-1:2011-05	Holzbaugeräte - Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
6	DIN EN 20005:2012-03	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt
7	DIN 1052:2008-12	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbaugeräten
8	DIN EN 14080:2013-09	Holzbaugeräte – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen
9	DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbaugeräten Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau
10	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbaugeräten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln für den Hochbau

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-14.4-671

Seite 7 von 8 | 5. Dezember 2014

$f_{h,k}$  = nach DIN EN 1995-1-1<sup>9</sup>, Gleichung (8.16)

$M_{y,Rk}$  in Gleichung (8.9) ist den entsprechenden Anlagen zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

$f_{ax,k}$  in Gleichung (8.40a) ist den entsprechenden Anlagen zu dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu entnehmen.

Die nach Abschnitt 3.2.3 für Bauteil II berechneten charakteristischen Werte für Zugtragfähigkeit  $N_{R,k}$  (Auszug aus Holzunterkonstruktion) und Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  (Lochleibungstragfähigkeit in Holzunterkonstruktion) sind mit den in der entsprechenden Anlage für Bauteil I angegebenen charakteristischen Werten für Zugtragfähigkeit  $N_{R,k}$  (Durchknöpfen) und Querkrafttragfähigkeit  $V_{R,k}$  (Lochleibungstragfähigkeit) zu vergleichen. Der kleinere Wert ist für die weitere Berechnung zu verwenden.

**3.2.4 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  $\gamma_M = 1,33$

**3.2.5 Kombinierte Beanspruchung aus Zug- und Querkräften**

Bei kombinierter Beanspruchung durch die Bemessungswerte der einwirkenden Zugkräfte  $N$  und Querkräfte  $V$  ist folgender Interaktionsnachweis zu führen:

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

**3.2.6 Querbeanspruchung infolge Temperaturänderung**

In den Anlagen sind die ohne zusätzlichen rechnerischen Nachweis der Querbeanspruchung infolge Temperaturänderung zulässigen Befestigungstypen a, b, c, d (siehe Anlage 1) jeweils neben den charakteristischen Werten der Tragfähigkeit in der Tabelle angegeben.

Sofern neben den Tabellenwerten in den Anlagen ein Befestigungstyp nicht angegeben ist, ist die Verwendung der betreffenden Verbindungselemente für Verbindungen dieses Typs nur mit einem Nachweis der temperaturbedingten Zwängungsbeanspruchung (Querbeanspruchung) zulässig.

Ohne diesen Nachweis dürfen die betreffenden Verbindungselemente dann in der bezeichneten Bauteil-Kombination nur für zwängungsfreie Verbindungen verwendet werden.

Diese Einschränkung gilt jedoch nicht für Verbindungen von Profiltafeln mit in Tafellängsrichtung nachgiebigen Unterkonstruktionen (z.B. aus Stahlkassettenprofiltafeln oder dünnwandigen Pfetten- bzw. Riegelprofilen), bei denen aufgrund ihrer Nachgiebigkeit keine oder nur vernachlässigbar kleine temperaturbedingte Zwängungsbeanspruchungen entstehen können.

Sie gilt ebenfalls nicht für biegesteife Stöße in Warmdächern.

#### 4 Bestimmungen für die Ausführung

Die nachfolgenden Regelungen gelten, sofern in den jeweiligen Anlagen nichts anderes angegeben ist.

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

Schrauben sind mit einem Schrauber mit entsprechend eingestelltem Tiefenanschlag einzuschrauben. Die Verwendung von Schlagschraubern ist unzulässig.

Bei Verbindungselementen, die der Witterung oder einer anderen Feuchtebelastung ausgesetzt sind, ist Abschnitt 3.1.1 zu beachten. Durch die Ausführung ist außerdem sicherzustellen, dass keine Kontaktkorrosion auftreten kann.

Bei planmäßiger Querkraftbeanspruchung müssen die zu verbindenden Bauteile unmittelbar aufeinanderliegen und die Scherfuge muss sich an der Kontaktstelle Bauteil I mit Bauteil II befinden, sodass das Verbindungselement keine zusätzliche Biegung erhält. Die Anordnung druckfester thermischer Trennstreifen mit einer komprimierten Dicke von maximal 3 mm ist zulässig.

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

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

Bei der Verwendung von Bohrschrauben ist nur bei Unterkonstruktionen aus Bauholz mit einer charakteristischen Rohdichte von über  $500 \text{ kg/m}^3$  und bei Douglasienholz über die gesamte Einschraubtiefe  $l_g$  mit einem Bohrdurchmesser entsprechend dem Durchmesser der Bohrspitze vorzubohren.

Die effektive Einschraubtiefe in Unterkonstruktionen aus Holz muss mindestens  $4d$  betragen, sofern in den Anlageblättern oder in den Ausführungsunterlagen (Verlegeplänen) nicht höhere Werte gefordert sind.

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 Angaben der Hersteller zu den Klemmdicken sind zu beachten.

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

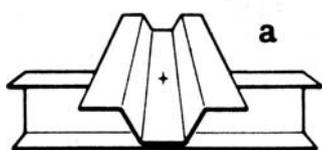
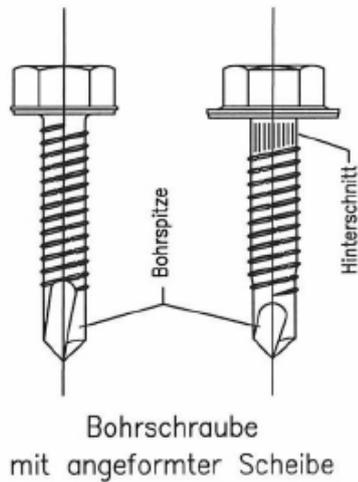
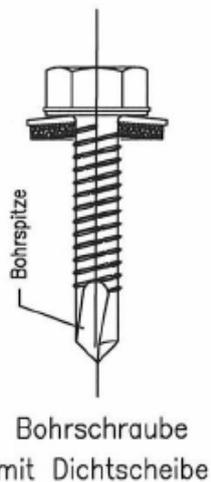
Folgende Mindestrand- und Lochabstände sind für alle Bohrschrauben bei Bauteilen aus Stahl einzuhalten:

- Randabstand in Krafrichtung  $e_1 \geq 3d$ ; jedoch min. 20 mm
- Randabstand quer zur Krafrichtung  $e_2 \geq 1,5d$ ; jedoch min. 10 mm
- Lochabstand  $p \geq 4d$ ; jedoch min. 40 mm

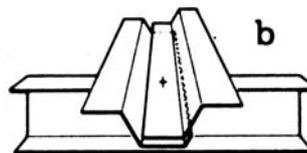
Für Holzunterkonstruktionen gelten für die Mindestrand- und Schraubenabstände die Angaben in DIN EN 1995-1-1<sup>9</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang.

Andreas Schult  
Referatsleiter

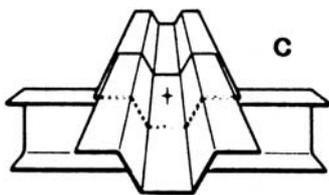
Beglaubigt



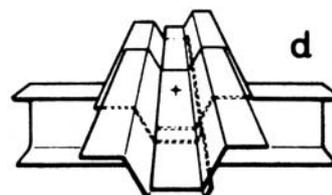
Verbindung mit einem Einzelblech



Verbindung mit einem Längsstoß



Verbindung mit einem Querstoß

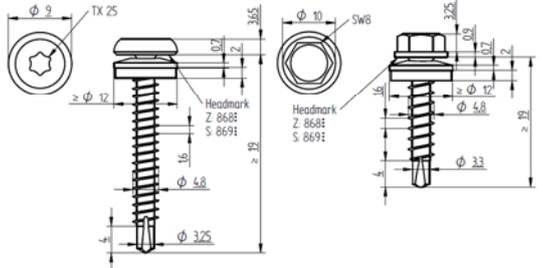


Verbindung mit einem Längs- und Querstoß

Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau

Beispiele für Schrauben und Verbindungstypen

Anlage 1

	<p><b>Material:</b></p> <p>Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4567, 1.4404 oder 1.4578) - EN 10088</p> <p>Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088</p> <p>Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346 Konstruktionsholz - EN 14081</p>
	<p><b>Bohrleistung:</b> <math>\Sigma t_i \leq 2,75</math> mm</p>
	<p><b>Holz-Unterkonstruktionen:</b></p> <p>Eigenschaften festgestellt mit</p> <p><math>M_{y,Rk} = 3,766</math> Nm <math>f_{ax,k} = 10,739</math> N/mm<sup>2</sup> für <math>l_{ef} \geq 11,0</math> mm</p>

	$t_i$ [mm]	$t_{ij}$ [mm]								$V_{I,R,k}$ $N_{I,R,k}$														
		0,63	0,75	0,88	1,00	1,13	1,25	1,50	2,00															
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—													
	0,63	1,29	—	1,29	—	1,29	—	1,29	—	1,29	—	0,81	a											
	0,75	1,29	—	1,78	—	1,78	—	1,78	—	1,78	—	—	—	0,81	—									
	0,88	1,29	—	1,78	—	2,00	—	2,00	—	2,00	—	—	—	—	0,81	—								
	1,00	1,29	—	1,78	—	2,00	—	2,21	—	2,21	—	2,21	—	—	—	0,81	—							
	1,13	1,29	—	1,78	—	2,00	—	2,21	—	2,54	—	2,54	—	—	—	—	0,81	—						
	1,25	1,29	—	1,78	—	2,00	—	2,21	—	2,54	—	2,86	—	—	—	—	—	0,81	—					
	1,50	1,29	—	1,78	—	2,00	—	2,21	—	2,54	—	—	—	—	—	—	—	—	0,81	—				
	1,75	1,29	—	1,78	—	2,00	—	2,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,81	—			
2,00	1,29	—	1,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,81	—			
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
	0,63	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	1,77	—	1,77	—	1,77	—	—	—	—	—	1,77	a	
	0,75	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	2,02	—	2,02	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
	0,88	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	2,02	—	2,02	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
	1,00	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	2,02	—	2,02	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
	1,13	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	2,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
	1,25	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	2,02	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
	1,50	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	1,77	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
	1,75	0,72	—	0,95	—	1,24	—	1,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—
2,00	0,72	—	0,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,22	—	
$M_{t,nom}$ [Nm]	anschlagorientiert verschrauben (3 Nm)																							

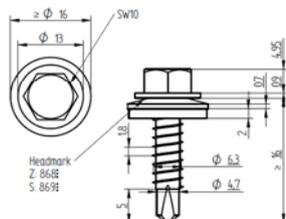
Der oben in Abhängigkeit von der Einschraubtiefe  $l_{ef}$  angegebene Wert  $f_{ax,k}$  gilt für  $k_{mod} = 0,90$  und die Holz-Festigkeitsklasse C24 ( $\rho_a = 350$  kg/m<sup>3</sup>). Für andere Werte für  $k_{mod}$  siehe Abschnitt 4.2.2.  
Bei Bauteil I und Bauteil II aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte  $V_{R,k}$  und  $N_{R,k}$  um 8,3% erhöht werden.  
Bei Bauteil I aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte  $V_{I,R,k}$  und  $N_{I,R,k}$  um 8,3% erhöht werden.

Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau

S-HPH #1 4,8 x L / Z-HPH #1 4,8 x L  
S-HWH #1 4,8 x L / Z-HWH #1 4,8 x L  
jeweils mit oder ohne EPDM-Dichtscheibe  $\geq \varnothing 12$  mm

Anlage 2





Material:

Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4567, 1.4404 oder 1.4578) - EN 10088

Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

Bauteil II: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

Bohrleistung:  $\Sigma t_i \leq 3,00$  mm

Holz-Unterkonstruktionen:

keine Eigenschaften festgestellt

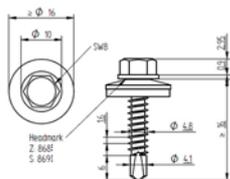
$t_i$ [mm]	$t_{II}$ [mm]																
	0,63		0,75		0,88		1,00		1,13		1,25		1,50		2,00		
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,63	0,96	—	0,96	—	1,25	—	1,53	—	1,82	—	2,09	a	2,09	a	2,09	a
	0,75	0,96	—	1,73	—	1,73	—	1,96	—	2,21	—	2,43	—	2,43	—	2,43	—
	0,88	1,05	—	1,73	—	2,20	—	2,20	—	2,49	—	2,77	—	2,77	—	2,77	—
	1,00	1,13	—	1,77	—	2,20	—	2,66	—	2,66	—	3,11	—	3,11	—	3,11	—
	1,13	1,22	—	1,80	—	2,29	—	2,66	—	3,59	—	3,59	—	3,59	—	—	—
	1,25	1,31	—	1,83	—	2,38	—	2,91	—	3,59	—	4,53	—	4,53	—	—	—
	1,50	1,31	—	1,83	—	2,38	—	2,91	—	3,59	—	4,53	—	4,53	—	—	—
	1,75	1,31	—	1,83	—	2,38	—	2,91	—	3,59	—	4,53	—	—	—	—	—
	2,00	1,31	—	1,83	—	2,38	—	2,91	—	3,59	—	—	—	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,63	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	a	2,38	a	2,38	a
	0,75	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	2,77	—	2,77	—
	0,88	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	2,77	—	2,77	—
	1,00	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	2,77	—	2,77	—
	1,13	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	2,77	—	—	—
	1,25	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	2,77	—	—	—
	1,50	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	2,77	—	—	—
	1,75	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	2,18	—	—	—	—	—
	2,00	0,76	—	1,03	—	1,33	—	1,63	—	1,91	—	—	—	—	—	—	—
$M_{t,nom}$ [Nm]	anschlagorientiert verschrauben (5 Nm)																

Bei Bauteil I und Bauteil II aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte  $V_{R,k}$  und  $N_{R,k}$  um 8,3% erhöht werden.

Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metalleichtbau

S-HWH #1 6,3 x L / Z-HWH #1 6,3 x L  
jeweils mit oder ohne EPDM-Dichtscheibe  $\geq \phi 16$  mm

Anlage 4



**Material:**

Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4567, 1.4404 oder 1.4578) - EN 10088  
Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088  
Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346  
Bauteil II: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

**Bohrleistung:**  $\Sigma t_i \leq 4,50$  mm

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

$t_i$ [mm]	$t_{II}$ [mm]									
	1,50	1,75	2,00	2,50	$\geq 3,00$	2 x 0,63	2 x 0,75	2 x 0,88	2 x 1,00	
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98 a	1,42	1,91	1,91	1,91
	0,75	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98 a	1,42	1,91	1,91	1,91
	0,88	1,98	2,20	2,44	2,90	3,37 a	1,42	1,91	2,73	2,73
	1,00	1,98	2,43	2,90	3,83	4,76 a	1,42	1,91	2,73	3,54
	1,13	1,98	2,43	2,90	3,83	4,76	1,42	1,91	2,73	3,54
	1,25	1,98	2,43	2,90	3,83	4,76	1,42	1,91	2,73	3,54
	1,50	1,98	2,43	2,90	3,83	4,76	1,42	1,91	2,73	3,54
	1,75	1,98	2,43	2,90	3,83	—	1,42	1,91	2,73	3,54
	2,00	1,98	2,43	2,90	3,83	—	1,42	1,91	2,73	3,54
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71 a	1,27	1,58	1,88	1,88
	0,75	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71 a	1,27	1,58	1,93	2,29
	0,88	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71 a	1,27	1,58	1,93	2,29
	1,00	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71 a	1,27	1,58	1,93	2,29
	1,13	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,27	1,58	1,93	2,29
	1,25	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,27	1,58	1,93	2,29
	1,50	1,71	1,71	1,71	1,71	1,71	1,27	1,58	1,93	2,29
	1,75	1,71	1,71	1,71	1,71	—	1,27	1,58	1,93	2,29
	2,00	1,71	1,71	1,71	1,71	—	1,27	1,58	1,93	2,29
$M_{t,nom}$ [Nm]	anschlagorientiert verschrauben (4 Nm)									

Bei Bauteil I und Bauteil II aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte  $V_{R,k}$  und  $N_{R,k}$  um 8,3% erhöht werden.

Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metallleichtbau

S-HWH #3 4,8 x L / Z-HWH #3 4,8 x L  
jeweils mit oder ohne EPDM-Dichtscheibe  $\geq \phi 16$  mm

Anlage 5

	<p><b>Material:</b></p> <p>Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4567, 1.4404 oder 1.4578) - EN 10088</p> <p>Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088</p> <p>Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346</p> <p>Bauteil II: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346</p>
	<p><b>Bohrleistung:</b> <math>\Sigma t_i \leq 5,50 \text{ mm}</math></p>
	<p><b>Holz-Unterkonstruktionen:</b> keine Eigenschaften festgestellt</p>

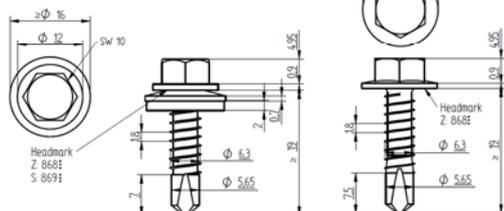
$t_i$ [mm]	$t_{ii}$ [mm]												
	1,50	1,75	2,00	2,50	3,00	4,00	2 x 0,63	2 x 0,75	2 x 0,88	2 x 1,00	2 x 1,13	2 x 1,25	
<b><math>V_{R,k}</math> [kN]</b>	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,79	1,79	1,79	1,79	1,79 a	1,79 a	1,49	1,67	1,67	1,67	1,67	1,67
	0,75	1,79	2,47	2,51	2,84	2,84 a	2,84 a	1,49	1,67	2,13	2,13	2,13	2,13
	0,88	1,79	2,47	3,24	3,90	3,90 a	3,90 a	1,49	1,67	2,61	2,61	2,61	2,61
	1,00	1,79	2,47	3,24	3,90	4,93 a	4,93 a	1,49	1,67	3,06	3,06	3,06	3,06
	1,13	1,79	2,47	3,24	3,90	4,93	5,65 a	1,49	1,67	3,06	3,06	3,06	3,06
	1,25	1,79	2,47	3,24	3,90	4,93	6,36 a	1,49	1,67	3,06	3,06	3,06	3,06
	1,50	1,79	2,47	3,24	3,90	4,93	6,36	1,49	1,67	3,06	3,06	3,06	3,06
	1,75	1,79	2,47	3,24	3,90	4,93	—	1,49	1,67	3,06	3,06	3,06	3,06
	2,00	1,79	2,47	3,24	3,90	4,93	—	1,49	1,67	3,06	3,06	3,06	3,06
<b><math>N_{R,k}</math> [kN]</b>	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,76	2,22	2,48	2,48	2,48 a	2,48 a	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,48
	0,75	1,76	2,22	2,75	2,98	2,98 a	2,98 a	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	0,88	1,76	2,22	2,75	3,63	3,63 a	3,63 a	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	1,00	1,76	2,22	2,75	3,94	4,27 a	4,27 a	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	1,13	1,76	2,22	2,75	3,94	4,53	4,53 a	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	1,25	1,76	2,22	2,75	3,94	4,78	4,78 a	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	1,50	1,76	2,22	2,75	3,94	4,78	—	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	1,75	1,76	2,22	2,75	3,94	4,78	—	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
	2,00	1,76	2,22	2,75	3,94	4,78	—	1,20	1,49	1,79	2,10	2,48	2,87
<b><math>M_{t,nom}</math> [Nm]</b>	anschlagorientiert verschrauben (5 Nm)												

Bei Bauteil I und Bauteil II aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte  $V_{R,k}$  und  $N_{R,k}$  um 8,3% erhöht werden.

Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metallleichtbau

Anlage 6

S-HWH #3 5,5 x L / Z-HWH #3 5,5 x L    S-HFWH #3 5,5 x L / Z-HFWH #3 5,5 x L  
S-HPH #3 5,5 x L / Z-HPH #3 5,5 x L  
jeweils mit oder ohne EPDM-Dichtscheibe  $\geq \text{Ø}16 \text{ mm}$



**Material:**

Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4567, 1.4404 oder 1.4578) - EN 10088

Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

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

**Bohrleistung:**  $\Sigma t_i \leq 6,0$  mm

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

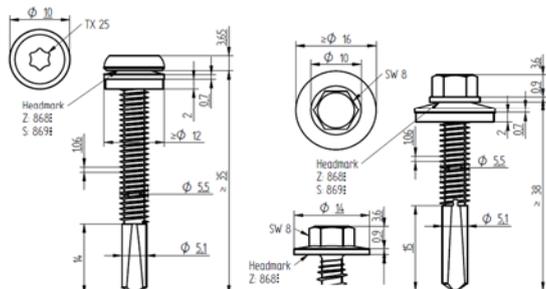
$t_i$ [mm]	$t_{ij}$ [mm]																			
	2,00		2,50		3,00		4,00		$\geq 5,0$											
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	2,52	—	2,52	—	2,52	a	2,52	a	2,52	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,75	2,52	—	3,16	—	3,16	a	3,16	a	3,16	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,88	2,52	—	3,79	—	3,79	a	3,79	a	3,79	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,00	2,52	—	3,79	—	5,06	a	5,06	a	5,06	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,13	2,52	—	3,79	—	5,38	a	6,08	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,25	2,52	—	3,79	—	5,67	a	7,09	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,50	2,52	—	3,79	—	6,30	a	7,09	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,75	2,52	—	3,79	—	6,90	a	7,31	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,00	2,52	—	3,79	—	7,53	a	7,53	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,63	1,72	—	1,72	—	1,72	a	1,72	a	1,72	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,75	2,55	—	2,55	—	2,55	a	2,55	a	2,55	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0,88	2,94	—	3,39	—	3,39	a	3,39	a	3,39	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,00	2,94	—	3,92	—	4,23	a	4,23	a	4,23	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,13	2,94	—	3,92	—	4,23	a	4,23	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,25	2,94	—	3,92	—	4,23	a	4,23	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,50	2,94	—	3,92	—	4,23	a	4,23	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,75	2,94	—	3,92	—	4,23	a	4,23	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,00	2,94	—	3,92	—	4,23	a	4,23	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$M_{t,nom}$ [Nm]	anschlagorientiert verschrauben (6 Nm)																			

Bei Bauteil I und Bauteil II aus S320GD, S350GD, S275 oder S355 dürfen die Werte  $V_{R,k}$  und  $N_{R,k}$  um 8,3% erhöht werden.

Bohrschrauben zur Verbindung von Bauteilen im Metallleichtbau

S-HWH #3 6,3 x L / Z-HWH #3 6,3 x L  
S-HFWH #3 6,3 x L / Z-HFWH #3 6,3 x L  
jeweils mit oder ohne EPDM-Dichtscheibe  $\geq \varnothing 16$  mm

Anlage 7



**Material:**

Schraube: Kohlenstoffstahl, einsatzgehärtet verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301, 1.4567, 1.4404 oder 1.4578) - EN 10088

Scheibe: Kohlenstoffstahl, verzinkt oder nichtrostender Stahl (1.4301) - EN 10088

Bauteil I: S280GD, S320GD, S350GD - EN 10346

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

**Bohrleistung:**  $\Sigma t_i \leq 12,0 \text{ mm}$

**Holz-Unterkonstruktionen:**

keine Eigenschaften festgestellt

$t_i$ [mm]	$t_{II}$ [mm]																				
	$\geq 4,0$																				
$V_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,63	1,81	abcd	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,75	2,72	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,88	3,58	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,00	4,32	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,13	5,00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,25	5,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,50	6,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1,75	7,05	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	2,00	7,21	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
$N_{R,k}$ [kN]	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,55	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,63	2,31	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,75	3,05	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	0,88	3,74	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,00	4,43	a	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,13	4,80	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,25	5,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,50	5,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	1,75	5,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2,00	5,16	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$M_{t,nom}$ [Nm]	anschlagorientiert verschrauben (3 Nm)																				

Bei Bauteil I aus S320GD oder S350GD dürfen die Werte  $V_{R,k}$  und  $N_{R,k}$  um 8,3% erhöht werden.

Bohrschauben zur Verbindung von Bauteilen im Metallleichtbau

Anlage 8

S-HWH #5 5,5 x L / Z-HWH #5 5,5 x L      S-HFWH #5 5,5 x L / Z-HFWH #5 5,5 x L  
S-HPH #5 5,5 x L / Z-HPH #5 5,5 x L  
jeweils mit oder ohne EPDM-Dichtscheibe  $\geq \text{Ø}16 \text{ mm}$