

## 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:

25.06.2012

Geschäftszeichen:

I 56-1.9.1-656/12

#### Zulassungsnummer:

**Z-9.1-656**

#### Geltungsdauer

vom: **1. Juli 2012**

bis: **1. Juli 2017**

#### Antragsteller:

**Schmid Schrauben Hainfeld GmbH**

3170 Hainfeld

ÖSTERREICH

#### Zulassungsgegenstand:

**Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und  
Star Drive 2 Gewinde als Holzverbindungsmitel**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst zwölf Seiten und fünf Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-9.1-656 vom 25. Juni 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 25. Juni 2007 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde der Schmid Schrauben Hainfeld GmbH sind Holzverbindungsmittel aus galvanisch verzinktem oder verkupfertem organisch gleitbeschichtetem gehärtetem Kohlenstoffstahl. Sie dienen zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus allgemein bauaufsichtlich zugelassenem Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen oder von Stahlteilen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz. Sie dienen weiterhin zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde dürfen als Holzverbindungsmittel für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach DIN 1052<sup>1</sup> bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf auch nach DIN EN 1995-1-1<sup>2</sup> in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA<sup>3</sup> erfolgen, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

Die Anwendbarkeit der Normen richtet sich nach den Bauordnungen und den Technischen Baubestimmungen der Länder.

Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen (siehe DIN 1055-3:2006-03<sup>4</sup>, Abschnitt 3) verwendet werden.

Die Schrauben dürfen unter einem Winkel  $\alpha \geq 30^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) in Hirnholz eingedreht werden.

Für den Anwendungsbereich der Holzbauschrauben je nach den Umweltbedingungen gilt die Norm DIN 1052:2008-12<sup>1</sup> Abschnitt 6.3 mit Tabelle 2. Die Schrauben dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052:2008-12 Abschnitt 6.3, Tabelle 2, Spalte 3 nicht verwendet werden.

Die Schrauben dürfen für Verbindungen von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen verwendet werden, wenn nach der jeweiligen für das Holzbauteil erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung die Herstellung von Holzverbindungen mit allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben zulässig ist.

|   |                            |   |
|---|----------------------------|---|
| 1 | DIN 1052:2008-12           | Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau   |
| 2 | DIN EN 1995-1-1:2010-12    | Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau  |
| 3 | DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12 | Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau |
| 4 | DIN 1055-3:2006-03         | Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten   |

Mit den Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde dürfen die nachfolgenden genannten Holzwerkstoffplatten an Holzbauteile nach Abschnitt 1.1 angeschlossen werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986<sup>5</sup> (DIN EN 636<sup>6</sup>) und DIN V 20000-1<sup>7</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Kunstharzgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 312<sup>8</sup>) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) des Typs OSB/3 und OSB/4 nach DIN EN 13986 (DIN EN 300<sup>9</sup>) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Faserplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 622-2<sup>10</sup> und 622-3<sup>11</sup>) und DIN V 20000-1 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Mindestrohddichte 650 kg/m<sup>3</sup>
- Zementgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 634-2<sup>12</sup>) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Gipsgebundene Spanplatten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Die Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde dürfen jedoch nicht für Anschlüsse an Holzwerkstoffplatten eingesetzt werden.

In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 \geq 8$  mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden. Dies gilt sinngemäß auch für das Einschrauben in Holzbauteile nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

## 2 Bestimmungen für die Schrauben

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

- 2.1.1 Form, Maße und Abmaße der Schrauben müssen den Anlagen 1 bis 2 entsprechen.
- 2.1.2 Die Schrauben müssen aus Kohlenstoffstahl nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten SSH Werksnormen K17, K20 oder K22 hergestellt werden.
- 2.1.3 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$  mindestens die Werte der Tabelle 5 aufweisen.

|    |                       |   |
|----|-----------------------|---|
| 5  | DIN EN 13986: 2005-03 | Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen - Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung  |
| 6  | DIN EN 636:2003-11    | Sperrholz - Anforderungen   |
| 7  | DIN V 20000-1:2005-12 | Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 1: Holzwerkstoffe  |
| 8  | DIN EN 312:2003-11    | Spanplatten - Anforderungen   |
| 9  | DIN EN 300:1997-06    | Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen - Klassifizierung und Anforderungen   |
| 10 | DIN EN 622-2:2004-07  | Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten   |
| 11 | DIN EN 622-3:2004-07  | Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten   |
| 12 | DIN EN 634-2:2007-05  | Zementgebundene Spanplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich |

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-656

Seite 5 von 12 | 25. Juni 2012

- 2.1.4 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes  $M_{t,u,k}$  mindestens die Werte der Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1: Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes  $M_{t,u,k}$

| Gewindeaußendurchmesser<br>$d_1$<br>mm | Charakteristische Werte des<br>Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$<br>Nm |
|--|--|
| 6,0                                    | 11,0   |
| 8,0                                    | 30,0   |
| 10,0                                   | 50,0   |

- 2.1.5 Die Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde müssen ohne abzubrechen um einem Winkel von  $\alpha \geq (45/d_1^{0,7} + 20)$  Grad biegsam sein ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser in mm).

- 2.1.6 Die mittlere Dicke der galvanischen Verzinkung beträgt 0,005 mm.

## 2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben oder der Lieferschein der Schrauben 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.

Darüber hinaus muss die Verpackung oder der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Schraubengröße.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schrauben 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 Schrauben nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Schrauben 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.

### 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 Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-9.1-656

Seite 6 von 12 | 25. Juni 2012

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Der Rohdraht ist mindestens mit Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204<sup>13</sup>, zu beziehen; anhand der Prüfbescheinigung ist die Einhaltung der Anforderungen nach Abschnitt 2.1.2 zu überprüfen.
- Prüfung der Zugtragfähigkeit und des Bruchdrehmomentes der Schrauben, auf eine dieser Prüfungen darf verzichtet werden, wenn aus der durchgeführten Prüfung auch auf die Einhaltung der Anforderungen an die nicht geprüfte Eigenschaft geschlossen werden kann.
- Biegeprüfung mit einem Biegewinkel  $\alpha \geq (45/d_1^{0,7} + 20)$  Grad ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser in mm).
- Prüfung der Maße der Schrauben.

Weitere Einzelheiten der Eigenüberwachung sind im Überwachungsvertrag zu regeln.

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

- Gegenstand der Prüfungen
- Art der Kontrolle oder Prüfungen
- Datum der Herstellung
- Datum und Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit erforderlich, Vergleich mit den 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, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden 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 Schrauben durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle. Es sind mindestens das Bruchdrehmoment, der Biegewinkel und die Maße der Schrauben zu prüfen.

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 die Bemessung

#### 3.1 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung der Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde nach Abschnitt 2.1.1 gilt DIN 1052, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Für die Holzbauteile sind gegebenenfalls die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten.

Die Bemessung darf unter Berücksichtigung der entsprechenden nachstehenden Bestimmungen auch nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA erfolgen.

Einschraubtiefen  $s < 4 \cdot d_1$  ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser) dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Tragende Verbindungen mit Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde müssen mindestens zwei Schrauben enthalten.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls  $K_{ser}$  des Gewindeteils beträgt für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung für in Achsrichtung beanspruchte Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde je Schnitthufer:

$$K_{ser} = 780 \cdot l_{ef}^{0,4} \cdot d_1^{0,2} \quad \text{in N/mm} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

$l_{ef}$  = jeweilige Gewindelänge in den beiden Einzelquerschnitten in mm (siehe  $l_1$  und  $l_2$  in den Anlagen 3 und 4),

$d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm,

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Tragfähigkeitsnachweis ist zu 2/3 des Rechenwertes des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis anzunehmen.

#### 3.2 Bemessung nach DIN 1052 oder nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA

##### 3.2.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

Als Schraubennennendurchmesser  $d$  bzw. wirksamer Durchmesser  $d_{ef}$  darf bei der Bemessung nach DIN 1052 oder nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA der Gewindeaußendurchmesser  $d_1$  nach den Anlagen 1 bis 2 in Rechnung gestellt werden.

Für die charakteristischen Werte des Fließmoments  $M_{y,k}$  der Schrauben gilt Tabelle 2.

Tabelle 2: Charakteristische Werte des Fließmoments  $M_{y,k}$

| Gewindeaußendurchmesser<br>$d_1$<br>mm | Charakteristische Werte<br>des Fließmoments $M_{y,k}$<br>Nm |
|--|---|
| 6,0                                    | 8,0   |
| 8,0                                    | 20,0  |
| 10,0                                   | 35,0  |

### 3.2.2 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse

#### 3.2.2.1 Beanspruchung auf Herausziehen

Der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes für unter einem Winkel  $30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben darf mit:

$$R_{ax,k} = f_{1,\alpha,k} \cdot l_{ef} \cdot d_1 \quad (\text{in N}) \quad (2)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$f_{1,\alpha,k}$  = charakteristischer Wert des Ausziehparameters in Abhängigkeit vom Winkel  $\alpha$  in  $\text{N/mm}^2$

$$f_{1,\alpha,k} = \frac{80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2}{\sin^2 \alpha + \frac{4}{3} \cos^2 \alpha} \quad (3)$$

$d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm nach den Anlagen 1 bis 2

$l_{ef}$  = Einschraubtiefe in mm, Einschraubtiefen  $l_{ef}$  kleiner als  $4 \cdot d_1$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

$\rho_k$  = charakteristischer Wert der Rohdichte des Holzes in  $\text{kg/m}^3$

$\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung,  $30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ .

#### 3.2.2.2 Beanspruchung auf Kopfdurchziehen oder Durchziehen des kopfseitigen Schraubengewindes

Aufgrund der Kopf-Durchziehgefahr und der Gefahr des Durchziehens des Schraubengewindes durch aufgeschraubte Holzbauteile oder Holzwerkstoffplatten darf der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes bei auf Herausziehen beanspruchten Schrauben höchstens mit

$$R_{ax,k} = \max \left\{ \begin{array}{l} 10,0 \cdot d_k^2 \\ f_{1,\alpha,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d_1 \end{array} \right. \quad (\text{in N}) \quad (4)$$

und für Schrauben zum Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen bei Plattendicken von  $\geq 12$  bis  $\leq 20$  mm höchstens mit

$$R_{ax,k} = 8,0 \cdot d_k^2 \quad (\text{in N}) \quad (5)$$

in Rechnung gestellt werden.

Der charakteristische Wert des Ausziehparameters  $f_{1,\alpha,k}$  ist gemäß Gleichung (3) zu berechnen. In den Gleichungen (4) und (5) sind  $d_1$  und  $d_k$  der Gewindeaußendurchmesser bzw. Kopfdurchmesser der Schraube gemäß den Anlagen 1 und 2 in mm und  $l_{ef,k}$  die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopfseitiger Schraubenbereich) in mm. Bei Senkkopfschrauben und bei Birnenkopfschrauben ist  $d_k = 0$  anzunehmen. Die charakteristische Rohdichte  $\rho_k$  für Holzwerkstoffe nach Abschnitt 1.2 ist mit  $380 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung zu stellen.

Beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen dürfen bei Plattendicken unter 12 mm der sich aus Gleichung (5) ergebende Wert, höchstens jedoch 400 N, in Rechnung gestellt werden, wobei die Mindestdicken nach Abschnitt 4.5 einzuhalten sind.

Für Stahlblech-Holz-Verbindungen sind die Gleichungen (4) und (5) nicht maßgebend.



### 3.2.2.3 Zugversagen der Schraube

Der aus dem charakteristischen Wert der Tragfähigkeit der Schraube auf Zug ( $R_{t,u,k}$ ) nach Tabelle 3 ermittelte Bemessungswert der Schraubentragfähigkeit ( $R_{t,u,d}$ ) darf nicht überschritten werden.

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$

| Gewindeaußendurchmesser<br>$d_1$<br>mm | Charakteristische Werte<br>der Zugtragfähigkeit<br>$R_{t,u,k}$<br>kN |
|--|--|
| 6,0                                    | 12,0   |
| 8,0                                    | 23,0   |
| 10,0                                   | 32,0   |

### 3.2.3 Verstärkung von querdruckbeanspruchten Holzbauteilen

Sofern unter einem Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) zur Faser gedrückte Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz oder Balkenschichtholz durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist und dass sich aus den Schraubenköpfen ergebende Pressung vom Auflagermaterial aufgenommen werden kann.

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für eine Druckfläche mit unter einem Winkel von  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehten Schrauben auf Hineindrücken darf mit

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; R_{ki,d} \} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right\} \quad (\text{in N}) \quad (6)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$k_{c,90}$  Querdruckbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 10.2.4

$B$  Auflagerbreite in mm

$l_{ef,1}$  wirksame Auflagerlänge nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 10.2.4 in mm

$f_{c,90,d}$  Bemessungswert der Querdruckfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>

$n$  Anzahl der Verstärkungsschrauben,  $n = n_0 \cdot n_{90}$

$n_0$  Anzahl der in Faserrichtung hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben

$n_{90}$  Anzahl der rechtwinklig zur Faserrichtung hintereinander angeordneten Verstärkungsschrauben

$R_{ax,d}$  Bemessungswert des Ausziehwiderstandes mit  $R_{ax,k}$  nach den Gleichungen (2) und (3) in N,

$R_{ki,d}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken nach Tabelle 4 in N

$l_{ef,2}$  wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm

=  $l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}, a_{1,c})$  für Endauflager (siehe Anlage 5)

=  $2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$  für Zwischenaflager (siehe Anlage 5)

$l_{ef}$  Einschraubtiefe der Verstärkungsschrauben im Holzbauteil in mm

$a_1$  Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung

$a_{1,c}$  Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche (siehe Anlagen 3 bis 5)

Tabelle 4: Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken  $R_{ki,d}$

| Charakteristische Rohdichte $\rho_k$<br>kg/m <sup>3</sup> | Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken<br>$R_{ki,d}$<br>N |              |               |
|---|--|--------------|---------------|
|   | $d_1 = 6$ mm   | $d_1 = 8$ mm | $d_1 = 10$ mm |
| 310   | 5.200  | 10.000       | 14.700        |
| 350   | 5.400  | 10.300       | 15.100        |
| 380   | 5.500  | 10.500       | 15.400        |
| 410   | 5.500  | 10.600       | 15.600        |
| 450   | 5.600  | 10.900       | 15.800        |

$\rho_k$  = charakteristische Rohdichte in kg/m<sup>3</sup>

Der Anschluss von Holzwerkstoffplatten durch auf Druck beanspruchte Schrauben ist nicht Gegenstand dieser Zulassung.

### 3.2.4 Kombinierte Beanspruchung

Bei Verbindungen, die sowohl durch eine Einwirkung in Richtung der Schraubenachse ( $F_{ax}$ ) als auch rechtwinklig dazu ( $F_{la}$ ) beansprucht werden, ist nachzuweisen, dass

$$\left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d} \text{ oder } R_{c,\alpha,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{la,d}}{R_{la,d}} \right)^2 \leq 1 \quad (7)$$

ist.

Hierin sind  $F_{ax,d}$  und  $F_{la,d}$  die Bemessungswerte der Einwirkungen in bzw. rechtwinklig zur Schraubenachse und  $R_{ax,d}$  und  $R_{la,d}$  die Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Verbindungen im Falle der alleinigen Beanspruchung in bzw. rechtwinklig zur Schraubenachse.

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Für die Ausführung gilt DIN 1052 oder DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Für die Holzbauteile sind gegebenenfalls die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen zu beachten.

4.2 Die Schrauben dürfen nur zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 1.2 oder von Stahlteilen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz verwendet werden.

Die Schrauben dürfen für Verbindungen von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen verwendet werden, wenn nach der jeweiligen für das Holzbauteil erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung die Herstellung von Holzverbindungen mit allgemein bauaufsichtlich zugelassenen Schrauben zulässig ist.

Die Schrauben dienen weiterhin zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst nicht Anschlüsse an Platten aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 1.2.

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-656

Seite 11 von 12 | 25. Juni 2012

In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 \geq 8$  mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden. Dies gilt sinngemäß auch für das Einschrauben in Holzbauteile nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Sofern rechtwinklig oder unter einem Winkel  $\alpha \geq 45^\circ$  zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist und dass sich die aus den Schraubenköpfen ergebende Pressung vom Auflagermaterial aufgenommen werden kann.

- 4.3 Für das Einschrauben der Schrauben dürfen nur geeignete Einschraubgeräte verwendet werden.

Die Schraubenlöcher in Stahlteilen müssen mit einem geeigneten Durchmesser vorgebohrt werden. Die Schraubenlöcher in zementgebundenen Spanplatten müssen mit  $0,7 \cdot d_1$  vorgebohrt werden. In Holzbauteile sind die Schrauben ohne Vorbohren einzuschrauben.

Die Schrauben sind bei Holzbauteilen so zu versenken, dass der Schraubenkopf mit der Oberfläche des angeschlossenen Teils bündig ist mit Ausnahme des Kopfteils kd bzw. ks. Ein tieferes Versenken ist außer bei Birnenkopfschrauben unzulässig.

- 4.4 Als Mindestabstände der Schrauben bei durch Norm geregelten Holzbauteilen müssen die Werte nach DIN 1052 oder nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindeaußendurchmesser  $d_1$  nach Anlage 1 und 2 in Rechnung zu stellen ist.

Bei Douglasie sind die Mindestabstände in Faserrichtung um 50 % zu erhöhen.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 \geq 8$  mm und einer Holzdicke von weniger als  $5 \cdot d_1$  muss der Abstand vom beanspruchten und unbeanspruchten Rand parallel der Faserrichtung mindestens  $15 \cdot d_1$  betragen.

Wenn der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholzende mindestens  $25 \cdot d_1$  beträgt, darf der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auch bei Holzstärken unter  $5 \cdot d_1$  auf  $3 \cdot d_1$  verringert werden.

Für die Mindestabstände bei Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Bei planmäßig ausschließlich in Achsrichtung beanspruchten Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 \leq 8$  mm oder mit Halbspitze dürfen bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von  $t = 12 \cdot d_1$  folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden (siehe Anlagen 3 bis 5):

Achsabstand  $a_1$  der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung:

$$a_1 = 5 \cdot d_1$$

Achsabstand  $a_2$  der Schrauben untereinander rechtwinklig zu einer Ebene parallel zur Faserrichtung:

$$a_2 = 5 \cdot d_1$$

Abstand  $a_{1,c}$  des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche:

$$a_{1,c} = 5 \cdot d_1$$

Abstand  $a_{2,c}$  des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Seitenholzfläche:

$$a_{2,c} = 4 \cdot d_1$$

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-9.1-656**

**Seite 12 von 12 | 25. Juni 2012**

Der Achsabstand  $a_2$  darf bis auf  $2,5 \cdot d_1$  verringert werden, wenn für jede Schraube eine Anschlussfläche  $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$  eingehalten ist.

4.5 Die Dicke der Holzwerkstoffplatten muss mindestens  $1,2 \cdot d_1$  betragen ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der Schraube)

Darüber hinaus muss die Plattendicke mindestens

8 mm bei kunstharzgebundenen Spanplatten, OSB-Platten und zementgebundenen Spanplatten und

10 mm bei gipsgebundenen Spanplatten betragen.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 \leq 8$  mm muss die Dicke der Holzbauteile mindestens 30 mm betragen, bei Schrauben mit  $d_1 = 10$  mm muss die Dicke der Holzbauteile mindestens 40 mm betragen.

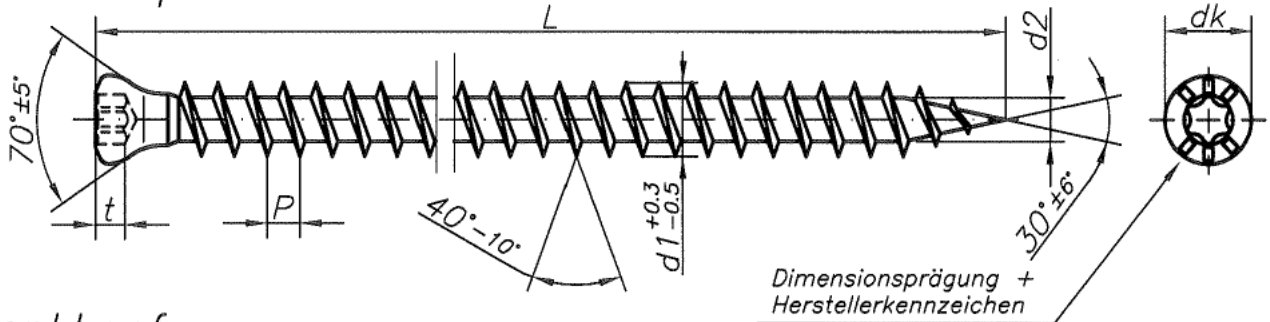
Für die Mindestdicken von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Reiner Schäpel

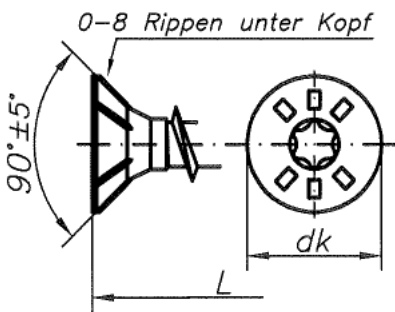
Referatsleiter

Beglaubigt

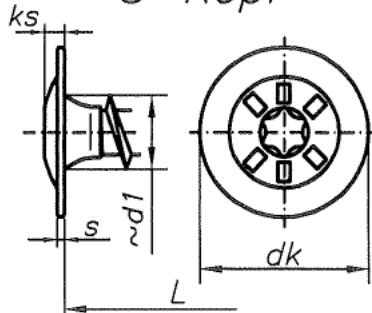
### Birnenkopf



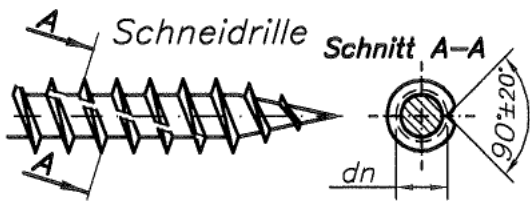
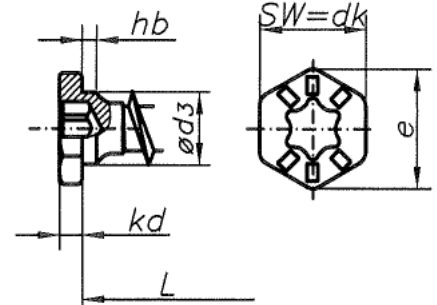
### Senkkopf



### S-Kopf



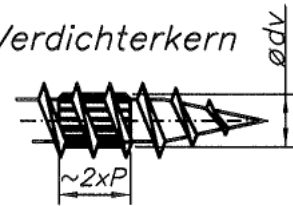
### Dual



### Halbspitze



### Verdichterkern



| Nennø<br>d1 |          |                                     |                                     |        |         |           |          | Birnenkopf | Senkkopf |
|-------------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|---------|-----------|----------|------------|----------|
|             | Steig. P | Kernø d2                            | dn                                  | a      | ødv     | Antrieb t | Kopfø dk | Kopfø dk   |          |
| 6.0         | 2.6±10%  | 3.8 <sup>+0.0</sup> <sub>-0.4</sub> | 4.9 <sup>+0.2</sup> <sub>-0.4</sub> | 7.5±2  | 4.3±0.2 | T30       | 2.5±0.5  | 10.0±0.7   | 12.0-1   |
| 8.0         | 3.6±10%  | 5.3 <sup>+0.0</sup> <sub>-0.4</sub> | 6.6 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.4</sub> | 11.0±3 | 5.9±0.2 | T40       | 3.4±0.7  | 11.0±0.7   | 15.0-1   |
| 10.0        | 4.5±10%  | 6.3 <sup>+0.0</sup> <sub>-0.4</sub> | 8.2 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.4</sub> | 13.0±3 | 7.1±0.2 | T40       | 3.8±0.7  | 12.0±0.7   | 18.5-1   |

| Nennø<br>d1 | S-Kopf                               |                                     |                                     | Dual                               |                                      |                                     |                                     |                                    |
|-------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|             | Kopfø dk                             | Kopfhöhe ks                         | Scheibenh. s                        | SW=dk                              | e                                    | kd                                  | hb                                  | d3                                 |
| 6.0         | 14.5 <sup>+0.0</sup> <sub>-1.0</sub> | 3.5 <sup>+0.5</sup> <sub>-1.0</sub> | 1.5 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.8</sub> | 9 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub>  | 9.8 <sup>+0.8</sup> <sub>-0.3</sub>  | 3.0 <sup>+1.3</sup> <sub>-0.3</sub> | 1.3 <sup>+1.7</sup> <sub>-0.2</sub> | 6 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.5</sub>  |
| 8.0         | 22.0 <sup>+0.0</sup> <sub>-1.5</sub> | 3.5 <sup>+1.0</sup> <sub>-1.0</sub> | 1.5 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.8</sub> | 12 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub> | 13.1 <sup>+0.8</sup> <sub>-0.3</sub> | 4.5 <sup>+1.3</sup> <sub>-0.3</sub> | 2.0 <sup>+1.7</sup> <sub>-0.2</sub> | 8 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.5</sub>  |
| 10.0        | 27.0 <sup>+0.0</sup> <sub>-2.0</sub> | 4.7 <sup>+1.0</sup> <sub>-1.0</sub> | 2.0 <sup>+0.5</sup> <sub>-0.8</sub> | 15 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub> | 16.3 <sup>+1.0</sup> <sub>-0.3</sub> | 5.0 <sup>+1.3</sup> <sub>-0.3</sub> | 2.2 <sup>+1.7</sup> <sub>-0.2</sub> | 10 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.5</sub> |

Alle Maße  
in mm

| Längenangaben |     |          |           |             |     |          |           |
|---------------|-----|----------|-----------|-------------|-----|----------|-----------|
| Nennlänge L   |     | Toleranz | Abstufung | Nennlänge L |     | Toleranz | Abstufung |
| über          | bis |          |           | über        | bis |          |           |
| 50            | 80  | -3.0     | 10        | 250         | 315 | -5.2     | 10        |
| 80            | 120 | -3.5     | 10        | 315         | 400 | -5.7     | 10        |
| 120           | 180 | -4.0     | 10        | 400         | 460 | -6.3     | 10        |
| 180           | 250 | -4.6     | 10        |             |     |          |           |

Alternativen:

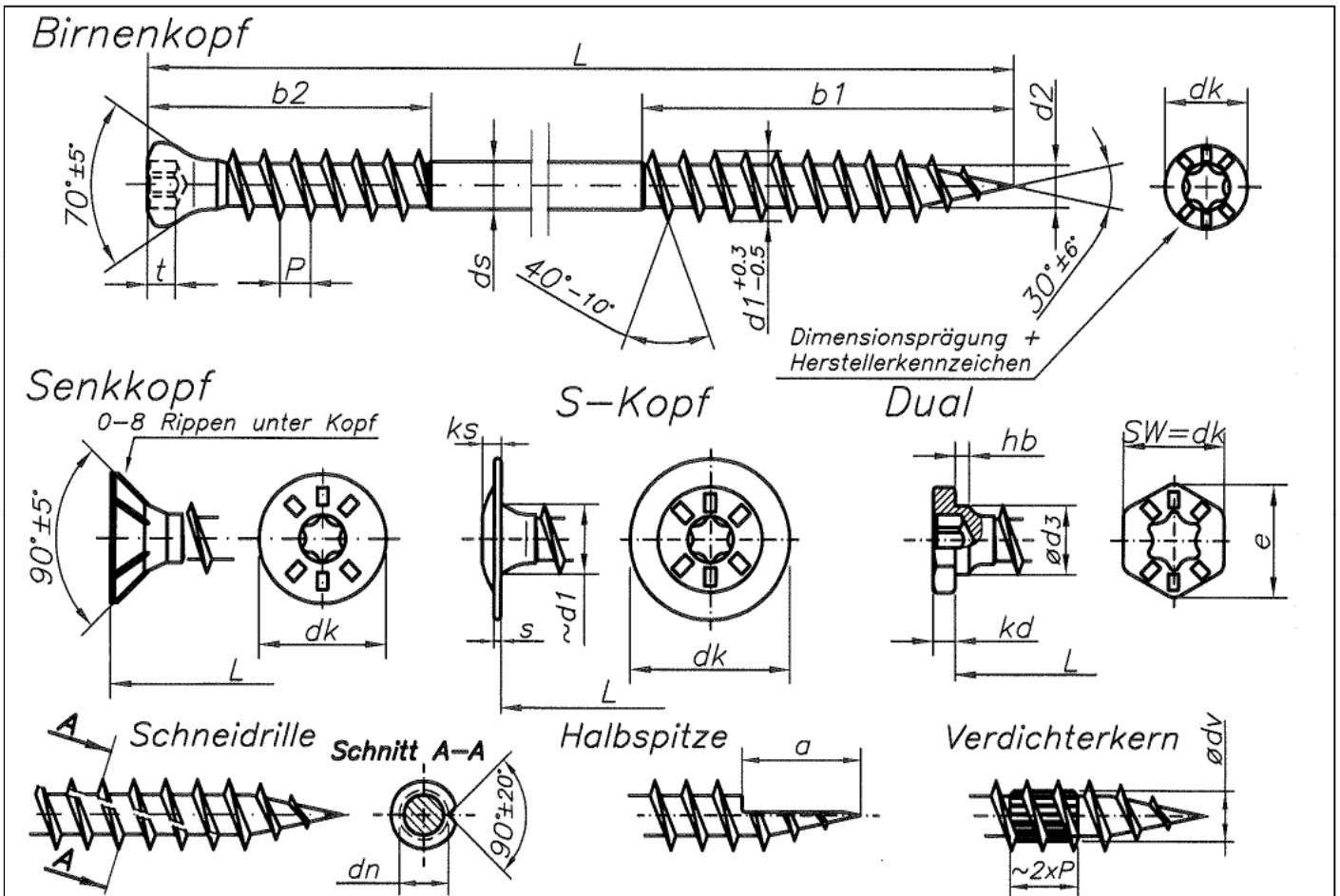
- mit Schneidrille
- mit Halbspitze
- mit Verdichterkern
- ohne Kopfbeschriftung

Nennø d1 6.0 L max. 400

Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde als Holzverbindungsmittel

STAR DRIVE VOLLGEWINDE

Anlage 1



| Nennø |          |                                     |                                     |        |         |           | Birnenkopf | Senkkopf |        |
|-------|----------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|---------|-----------|------------|----------|--------|
| d1    | Steig. P | Kernø d2                            | dn                                  | a      | ødv     | Antrieb t | Kopfø dk   | Kopfø dk |        |
| 6.0   | 2.6±10%  | 3.8 <sup>+0.0</sup> <sub>-0.4</sub> | 4.9 <sup>+0.2</sup> <sub>-0.4</sub> | 7.5±2  | 4.3±0.2 | T30       | 2.5±0.5    | 10.0±0.7 | 12.0-1 |
| 8.0   | 3.6±10%  | 5.3 <sup>+0.0</sup> <sub>-0.4</sub> | 6.6 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.4</sub> | 11.0±3 | 5.9±0.2 | T40       | 3.4±0.7    | 11.0±0.7 | 15.0-1 |
| 10.0  | 4.5±10%  | 6.3 <sup>+0.0</sup> <sub>-0.4</sub> | 8.2 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.4</sub> | 13.0±3 | 7.1±0.2 | T40       | 3.8±0.7    | 12.0±0.7 | 18.5-1 |

| Nennø | S-Kopf                               |                                     |                                     | Dual                               |                                      |                                     |                                     |                                    |
|-------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|       | dk                                   | ks                                  | s                                   | SW=dk                              | e                                    | kd                                  | hb                                  | d3                                 |
| 6.0   | 14.5 <sup>+0.0</sup> <sub>-1.0</sub> | 3.5 <sup>+0.5</sup> <sub>-1.0</sub> | 1.5 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.8</sub> | 9 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub>  | 9.8 <sup>+0.8</sup> <sub>-0.3</sub>  | 3.0 <sup>+1.3</sup> <sub>-0.3</sub> | 1.3 <sup>+1.7</sup> <sub>-0.2</sub> | 6 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.5</sub>  |
| 8.0   | 22.0 <sup>+0.0</sup> <sub>-1.5</sub> | 3.5 <sup>+1.0</sup> <sub>-1.0</sub> | 1.5 <sup>+0.3</sup> <sub>-0.8</sub> | 12 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub> | 13.1 <sup>+0.8</sup> <sub>-0.3</sub> | 4.5 <sup>+1.3</sup> <sub>-0.3</sub> | 2.0 <sup>+1.7</sup> <sub>-0.2</sub> | 8 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.5</sub>  |
| 10.0  | 27.0 <sup>+0.0</sup> <sub>-2.0</sub> | 4.7 <sup>+1.0</sup> <sub>-1.0</sub> | 2.0 <sup>+0.5</sup> <sub>-0.8</sub> | 15 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.3</sub> | 16.3 <sup>+1.0</sup> <sub>-0.3</sub> | 5.0 <sup>+1.3</sup> <sub>-0.3</sub> | 2.2 <sup>+1.7</sup> <sub>-0.2</sub> | 10 <sup>+0.1</sup> <sub>-0.5</sub> |

Alle Maße  
in mm

| Längenangaben |     |          |                | Gewindelängen |    |    |          |     |     |           |     |     |
|---------------|-----|----------|----------------|---------------|----|----|----------|-----|-----|-----------|-----|-----|
| Nennlänge     | L   | Toleranz | Ab-<br>stufung | Dim. 6.0      |    |    | Dim. 8.0 |     |     | Dim. 10.0 |     |     |
|               |     |          |                | Nennl. L      | b1 | b2 | Nennl. L | b1  | b2  | Nennl. L  | b1  | b2  |
| 120           | 180 | -4.0     | 10             | 150-170       | 60 | 60 | 150-190  | 65  | 65  | 150-190   | 65  | 65  |
| 180           | 250 | -4.6     | 10             | 170-400       | 75 | 75 | 190-230  | 84  | 84  | 190-230   | 84  | 84  |
| 250           | 315 | -5.2     | 10             |               |    |    | 230-460  | 100 | 100 | 230-350   | 108 | 108 |
| 315           | 400 | -5.7     | 10             |               |    |    |          |     |     | 350-460   | 125 | 125 |
| 400           | 460 | -6.3     | 10             |               |    |    |          |     |     |           |     |     |

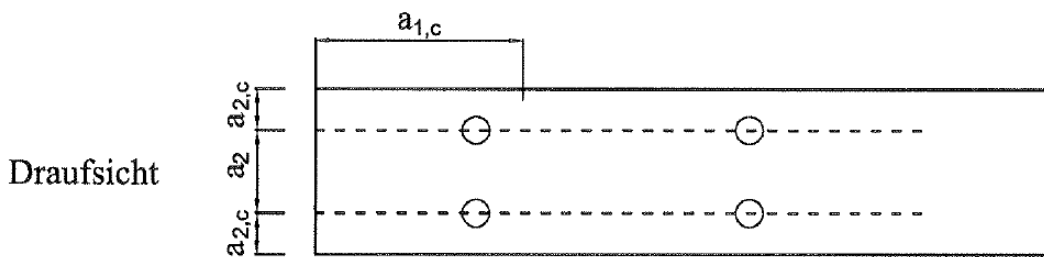
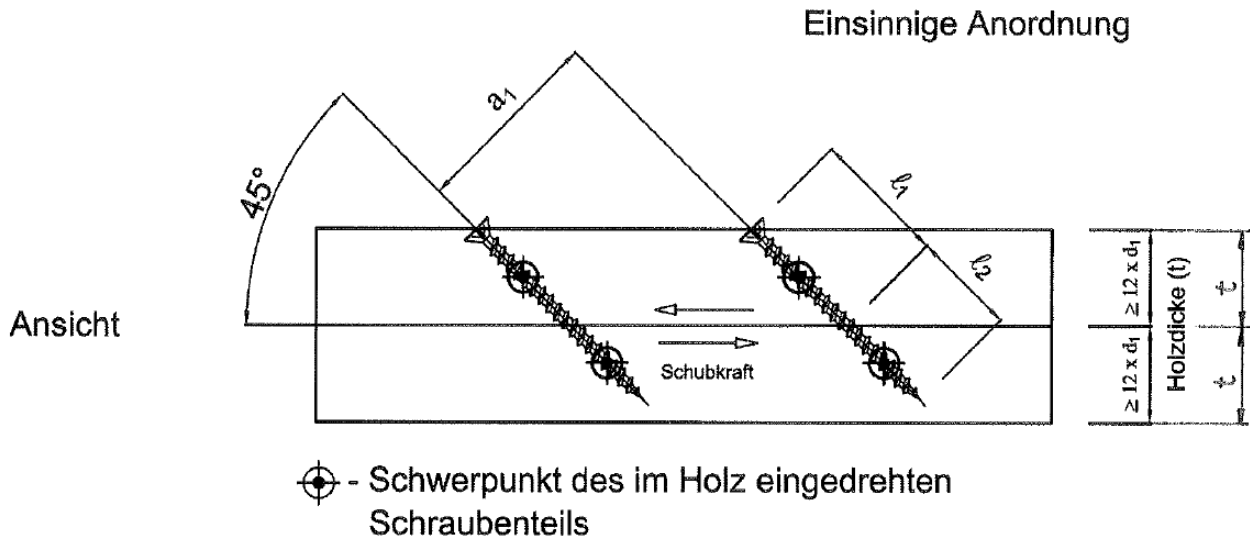
Alternativen: mit Schneidrille, Halbspitze, Verdichterkern,  
ohne Kopfbeschriftung

Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und  
 Star Drive 2 Gewinde als Holzverbindungsmittel

STAR DRIVE 2 GEWINDE

Anlage 2

In Schafrichtung beanspruchte Schrauben



$$\begin{aligned}
 a_1 &\geq 5 \times d_1 & a_{2,c} &\geq 4 \times d_1 \\
 a_2 &\geq 2,5 \times d_1 & a_1 \times a_2 &\geq 25 \times d_1^2 \\
 a_{1,c} &\geq 5 \times d_1
 \end{aligned}$$

Mindestholzdicke  $t = 12 \times d_1$

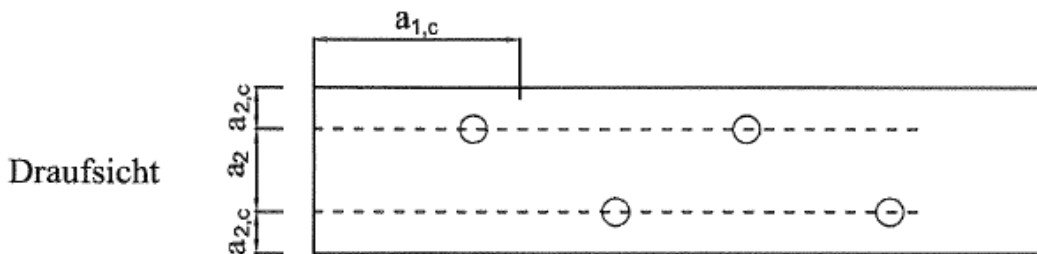
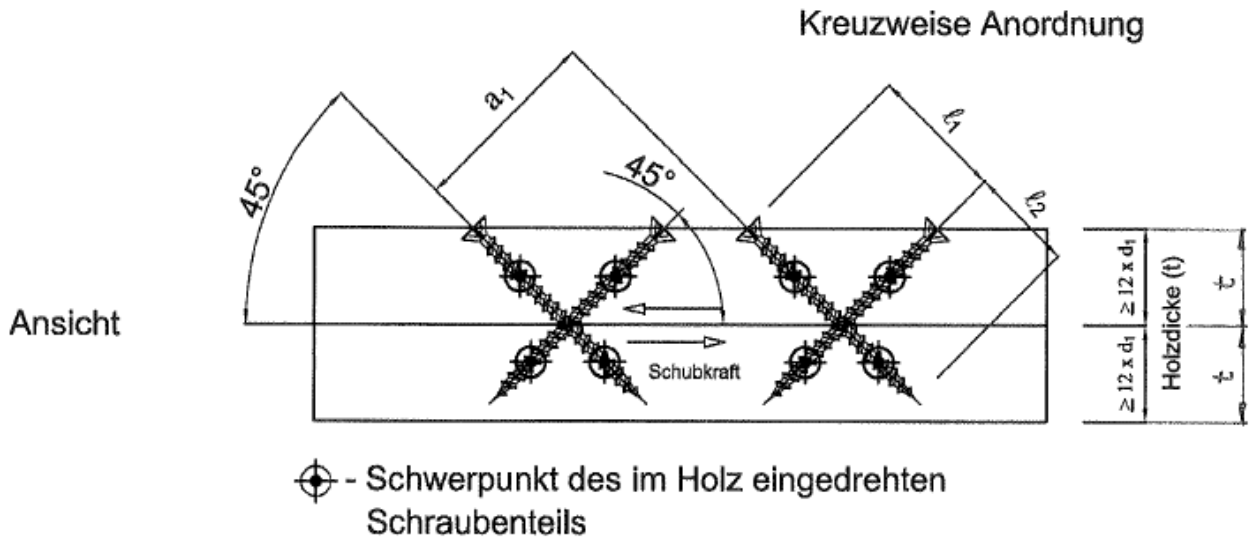
Die Mindestholzdicke darf auch weniger als  $12 \times d_1$  betragen, wenn die Mindestabstände wie für Nagelverbindungen mit nicht vorgebohrten Nagellöchern eingehalten werden.

Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und Star Drive 2 Gewinde als Holzverbindungsmitel

Mindestabstände

Anlage 3

In Schafrichtung beanspruchte Schrauben



$$\begin{aligned}
 a_1 &\geq 5 \times d_1 & a_{2,c} &\geq 4 \times d_1 \\
 a_2 &\geq 2,5 \times d_1 & a_1 \times a_2 &\geq 25 \times d_1^2 \\
 a_{1,c} &\geq 5 \times d_1
 \end{aligned}$$

Mindestholzdicke  $t = 12 \times d_1$

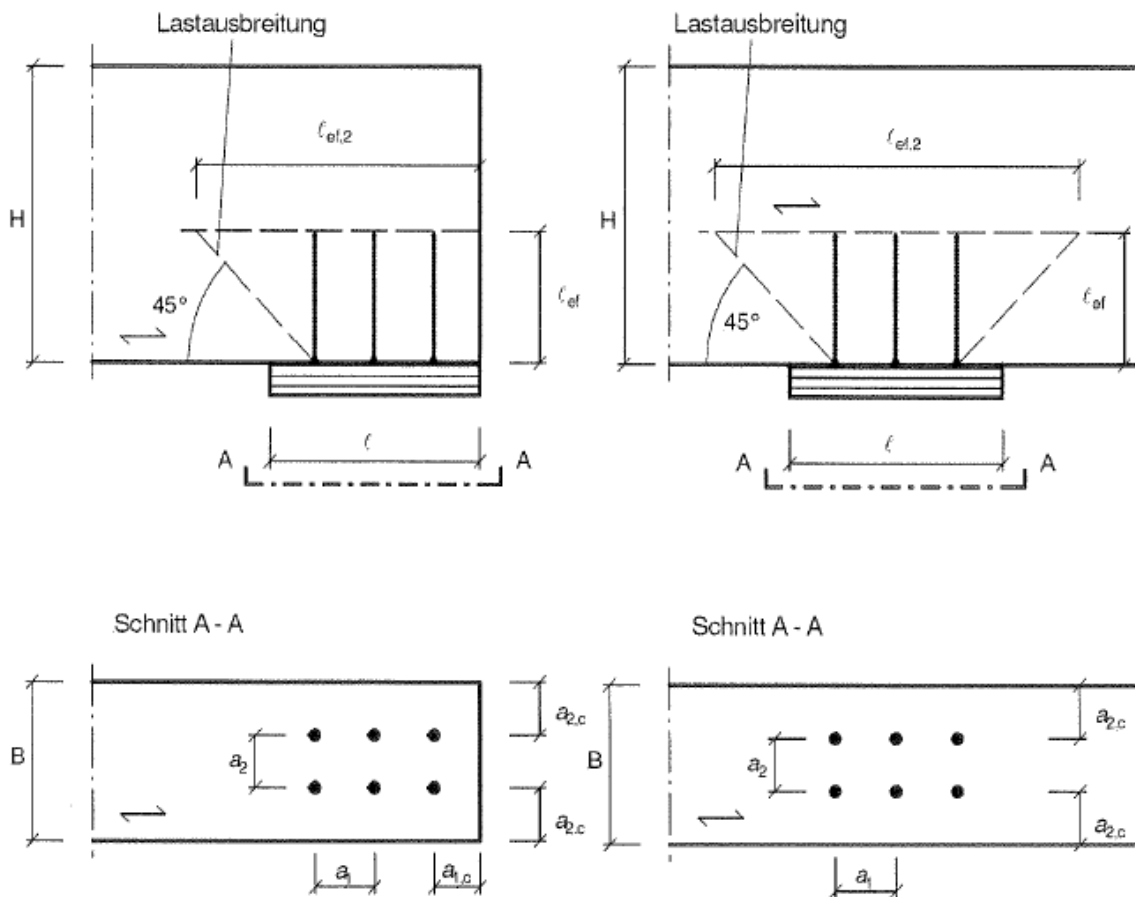
Die Mindestholzdicke darf auch weniger als  $12 \times d_1$  betragen, wenn die Mindestabstände wie für Nagelverbindungen mit nicht vorgebohrten Nagellöchern eingehalten werden.

Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und  
 Star Drive 2 Gewinde als Holzverbindungsmitel

Mindestabstände

Anlage 4





Verstärktes Endauflager (links) und verstärktes Zwischenaflager (rechts)

Holzbauschrauben Star Drive Vollgewinde und  
 Star Drive 2 Gewinde als Holzverbindungsmitel

Auflagerverstärkung

Anlage 5