

10829 Berlin, 10. Oktober 2007  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-317  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: II 21.1-1.9.1-695/07

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-9.1-695

**Antragsteller:**

BTI Befestigungstechnik GmbH & Co. KG  
Salzstraße 51  
74653 Ingelfingen

**Zulassungsgegenstand:**

Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus als Holzverbindungsmitel

**Geltungsdauer bis:**

31. Oktober 2012

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



## I. ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender 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.
- 5 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.
- 6 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

Die Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus sind Holzverbindungsmittel aus verzinktem Stahl. 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 Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus 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 V ENV 1995-1-1:1994-06-Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument "Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1995-1-1", Ausgabe Februar 1995, erfolgen, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

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.

Holzbauteile, an die der Anschluss erfolgt, müssen eine Mindestdicke von  $4 \cdot d_1$  ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der jeweiligen Schraube) aufweisen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung betrifft nicht Anschlüsse an Holzwerkstoffe nach Abschnitt 3.1.

In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 8$  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.

Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen (siehe DIN 1055-3:2006-03) 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 Schrauben je nach den Umweltbedingungen gilt die Norm DIN 1052-2:1988-04, Abschnitt 3.6, mit Tabelle 1 bzw. DIN 1052:2004-08 Abschnitt 6.3 mit Tabelle 2. Die Schrauben dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052-2:1988-04, Tabelle 1, letzte Spalte, bzw. DIN 1052:2004-08 Abschnitt 6.3, Tabelle 2, nicht verwendet werden.

1

Es gelten die technischen Baubestimmungen:

DIN 1052-1:1988-04

DIN 1052-2:1988-04

DIN 1052-3:1988-04

DIN 1052-1/A1 bis -3/A1:1996-10

bzw. DIN 1052:2004-08

Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung

Holzbauwerke; Mechanische Verbindungen

Holzbauwerke; Holzhäuser in Tafelbauart; Berechnung und Ausführung  
Änderung A1

Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau



## 2 Bestimmungen für die Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

- 2.1.1 Form, Maße und Abmaße der Schrauben müssen den Anlagen 1 bis 3 entsprechen.
- 2.1.2 Die Schrauben müssen aus gehärtetem Kohlenstoffstahl nach der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten BTI Werksnorm hergestellt werden.
- 2.1.3 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$  mindestens die Werte der Tabelle 5 aufweisen.
- 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 $d_1$ mm	Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$ Nm
8,0	30,0

- 2.1.5 Die Schrauben müssen ohne abzurechnen um einen Winkel von 45° biegsam sein.

### 2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben oder der Lieferschein der Schrauben müssen 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.

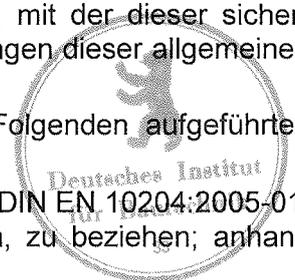
Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

#### 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.

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

- Der Rohdraht ist mindestens mit Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204:2005-01, Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen, 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.
- 45° - Biegeprüfung.
- 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 zweimal 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.

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 Für die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung der Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus 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 V ENV 1995-1-1:1994-06 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument) erfolgen.

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

Tragende Verbindungen mit Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus müssen mindestens zwei Schrauben enthalten.



Die Schrauben dürfen zum Anschluss folgender Holzwerkstoffplatten verwendet werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986<sup>2</sup> (DIN EN 636<sup>3</sup>) und DIN V 20000-1<sup>4</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Kunstharzgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 312<sup>5</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>6</sup>) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Faserplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 622-2<sup>7</sup> und 622-3<sup>8</sup>) und DIN V 20000-1 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Mindestroh-dichte 650 kg/m<sup>3</sup>
- Zementgebundene Spanplatten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Gipsgebundene Spanplatten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung.

Die Dicke der Holzwerkstoffplatten muss mindestens  $1,2 \cdot d_1$  betragen ( $d_1$  = Gewinde- außendurchmesser der Schraube).

Darüber hinaus muss die Plattendicke mindestens 10 mm bei gipsgebundenen Spanplat- ten betragen.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls  $C = K_{ser}$  für den Gebrauchstauglichkeitsnach- weis für Vollgewindeschrauben DoTec MZS-Plus, die zur Verbindung von Einzelquer- schnitten in nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden, beträgt für unter 45° zur Holzfaserrichtung eingedrehte, in Achsrichtung beanspruchte Schrauben:

$$C = K_{ser} = \frac{1200}{\frac{1}{\ell_1^{0,4}} + \frac{1}{\ell_2^{0,4}}} \text{ N/mm bei } d_1 = 8 \text{ mm}$$

Für rechtwinklig zur Holzfaserrichtung eingedrehte, auf Abscheren beanspruchte Schrau- ben beträgt der Verschiebungsmodul:

$$K_{ser} = 1500 \text{ N/mm bei } d_1 = 8 \text{ mm}$$

Hierin bedeuten:

$\ell_1$  und  $\ell_2$  = jeweilige Einschraubtiefe in den beiden Einzelquerschnitten in mm (s. Anlagen 4 und 5)

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Tragfähigkeitsnachweis ist zu 2/3 des Rechenwertes des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis anzu- nehmen.

### 3.2 Bemessung nach DIN 1052-1 bis -3:1988-04

#### 3.2.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse

Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H bei Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse darf mit

$$\text{zul } N = 4 \cdot a_1 \cdot d_1, \text{ höchstens } 17 \cdot d_1^2 \text{ (in N)}$$

in Rechnung gestellt werden,

beim Aufschrauben von Stahlteilen auf Holz mit



(1)

2	DIN EN 13986:2005-03	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
3	DIN EN 636:2003-11	Sperrholz - Anforderungen
4	DIN V 20000-1:2005-12	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe
5	DIN EN 312:2003-11	Spanplatten - Anforderungen
6	DIN EN 300:1997-06	Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen – Klassifizierung und Anforderungen
7	DIN EN 622-2:2003-10	Faserplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an harte Platten
8	DIN EN 622-3:2003-10	Faserplatten – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten

$$\text{zul } N = 1,25 \cdot 17 \cdot d_1^2 \text{ (in N),} \quad (2)$$

mit  $d_1$  gemäß Anlagen 1 bis 3 in mm und  $a_1$  als Dicke des anzuschließenden Holzes bzw. Holzwerkstoffes in mm.

Sofern die Einschraubtiefe  $s$  (siehe DIN 1052-2:1988-04, Bild 21) nicht mindestens  $8 d_1$  beträgt, ist die zulässige Belastung im Verhältnis der Einschraubtiefe  $s$  zur Solltiefe  $8 d_1$  zu mindern.

### 3.2.2 Beanspruchung auf Herausziehen

Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H für unter einem Winkel  $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung auf Herausziehen darf mit

$$\text{zul } N_z = 5,0 \cdot s_g \cdot d_1 \text{ (in N)} \quad (3)$$

mit  $d_1$  gemäß den Anlagen 1 bis 3 in mm und der Einschraubtiefe  $s_g$  (siehe DIN 1052-2:1988-04, Bild 21) in mm in Rechnung gestellt werden. Einschraubtiefen  $s_g$  kleiner als  $4 \cdot d_1$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Aufgrund der Kopfdurchziehgefahr und der Gefahr des Durchziehens des Schraubengewindes durch aufgeschraubte Holzbauteile oder Holzwerkstoffplatten darf die zulässige Schraubenbelastung auf Herausziehen höchstens

$$\text{zul } N_z = \max \begin{cases} 5,0 \cdot d_k^2 \\ 5,0 \cdot \lambda_{ef,k} \cdot d_1 \end{cases} \text{ (in N)} \quad (4)$$

und beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen bei Plattendicken von  $\geq 12$  bis  $\leq 20$  mm höchstens

$$\text{zul } N_z = 4,0 \cdot d_k^2 \text{ (in N)} \quad (5)$$

betragen.

Hierin sind  $d_1$  und  $d_k$  der Gewindeaußendurchmesser bzw. Kopfdurchmesser der Schraube gemäß den Anlagen 1 bis 3 in mm und  $\lambda_{ef,k}$  die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopffseitiger Schraubenbereich) in mm. Bei Zylinderkopfschrauben ist  $d_k = 0$  anzunehmen.

Beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen darf bei Plattendicken unter 12 mm der sich aus Gleichung (5) ergebende Wert, höchstens jedoch 200 N, in Rechnung gestellt werden, wobei die Mindestdicken nach Abschnitt 3.1 einzuhalten sind.

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

Aufgrund der Zugtragfähigkeit darf die Schraubenbelastung die Werte der Tabelle 2 nicht überschreiten.

Tabelle 2: Zulässige Belastung auf Zug

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Zulässige Belastung auf Zug kN
8,0	11,1



### 3.2.3 Beanspruchung auf Druck

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

Die zulässige Belastung im Lastfall H für eine Druckfläche mit unter einem Winkel von  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehten Schrauben bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung auf Hineindrücken darf mit

$$\text{zul } N_D = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{D\perp} \cdot B \cdot \ell \cdot \text{zul } \sigma_{D\perp} + n \cdot \min \{ \text{zul } N_Z ; \text{zul } N_{ki} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot \text{zul } \sigma_{D\perp} \end{array} \right. \quad (6)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

- $k_{D\perp}$  Faktor nach DIN 1052-1:1988-04, Abschnitt 5.1.11
- $B$  Auflagerbreite in mm
- $\ell$  Auflagerlänge in mm
- $\text{zul } \sigma_{D\perp}$  zulässige Querdruckspannung nach DIN 1052:1988 Tabelle 5, Zeile 5a oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung 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
- $\text{zul } N_Z$  zulässige Schraubenbelastung nach Gleichung (3) in N
- $\text{zul } N_{ki}$  zulässige Schraubenbelastung nach Tabelle 3 in N
- $\ell_{ef,2}$  wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm
- $\ell_{ef,2}$  =  $\ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{1,c})$  für Endauflager (siehe Anlage 7)
- $\ell_{ef,2}$  =  $2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$  für Zwischenaflager (siehe Anlage 6)
- $\ell_{ef}$  Einschraubtiefe der Schrauben in mm (siehe Anlage 6 und 7)
- $a_1$  Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung
- $a_{1,c}$  Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche

**Tabelle 3:** Zulässige Belastung auf Ausknicken  $\text{zul } N_{ki}$

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Zulässige Belastung auf Ausknicken $\text{zul } N_{ki}$ N
8,0	6.700

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 Beanspruchung in Schafrichtung der Schraube als auch rechtwinklig dazu beansprucht werden, ist nachzuweisen, dass

$$\left( \frac{N_{Z,D}}{\text{zul } N_{Z,D}} \right)^2 + \left( \frac{N}{\text{zul } N} \right)^2 \leq 1 \quad (7)$$

ist. Hierin sind  $N_{Z,D}$  und  $N$  die Bemessungswerte der Einwirkungen in bzw. rechtwinklig zur Schraubenschafrichtung und  $\text{zul } N_{Z,D}$  und  $\text{zul } N$  die zulässigen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungen im Falle der alleinigen Beanspruchung in bzw. rechtwinklig zur Schraubenschafrichtung.



**3.3 Bemessung nach DIN 1052:2004-08 oder nach DIN V ENV 1995-1-1 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument)**

**3.3.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse**

Als Schraubennennendurchmesser  $d$  darf bei der Bemessung nach DIN 1052:2004-08 oder nach DIN V ENV 1995-1-1:1994-06 der Gewindeaußendurchmesser  $d_1$  nach den Anlagen 1 und 2 in Rechnung gestellt werden.

Für die charakteristischen Werte des Fließmoments  $M_{y,k}$  der Schrauben gilt Tabelle 4.

Tabelle 4: Charakteristische Werte des Fließmoments  $M_{y,k}$  der Schrauben

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Charakteristische Werte des Fließmoments $M_{y,k}$ Nm
8,0	25,0

**3.3.2 Beanspruchung auf Herausziehen**

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

$$R_{ax,k} = \frac{f_{1,k} \cdot \ell_{ef} \cdot d_1}{\sin^2 \alpha + \frac{4}{3} \cos^2 \alpha} \quad (\text{in N}) \quad (8)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

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

$f_{1,k}$  =  $80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$  = charakteristischer Wert des Ausziehparameters in  $\text{N}/\text{mm}^2$  mit

$\rho_k$  = charakteristische Rohdichte in  $\text{kg}/\text{m}^3$

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

Aufgrund der Kopfdurchziehgefahr 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

$$R_{ax,k} = \max \left\{ \begin{array}{l} 10,0 \cdot d_k^2 \\ \frac{f_{1,k} \cdot \ell_{ef,k} \cdot d_1}{\sin^2 \alpha + \frac{4}{3} \cos^2 \alpha} \end{array} \right. \quad (9)$$



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

$$R_{ax,k} = 8,0 \cdot d_k^2 \quad (\text{in N}) \quad (10)$$

in Rechnung gestellt werden.

In den Gleichungen (9) und (10) sind  $d_1$  und  $d_k$  der Gewindeaußendurchmesser bzw. Kopfdurchmesser der Schraube gemäß den Anlagen 1 bis 3 in mm und  $\ell_{ef,k}$  die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopffseitiger Schraubenbereich) in mm. Bei Zylinderkopfschrauben ist  $d_k = 0$  anzunehmen. Die charakteristische Rohdichte  $\rho_k$  für Holzwerkstoffe nach Abschnitt 3.1 ist mit  $380 \text{ kg}/\text{m}^3$  in Rechnung zu stellen.

Beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen dürfen bei Plattendicken unter 12 mm der sich aus Gleichung (10) ergebende Wert, höchstens jedoch 400 N, in Rechnung gestellt werden, wobei die Mindestdicken nach Abschnitt 3.1 einzuhalten sind.

Für Stahlblech-Holz-Verbindungen sind die Gleichungen (9) und (10) nicht maßgebend.

Aufgrund der Zugtragfähigkeit darf der charakteristische Wert der Tragfähigkeit der Schraube auf Zug  $R_{t,u,k}$  die Werte nach Tabelle 5 nicht überschreiten.

**Tabelle 5:** Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$

Gewindeaußendurchmesser $d_1$  mm	Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$  kN
8,0	23,0

### 3.3.3 Beanspruchung auf Druck

Sofern unter einem Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist und dass die 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

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d} ; R_{ki,d} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \quad (11)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$k_{c,90}$  Querdruckbeiwert nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 10.2.4

$B$  Auflagerbreite in mm

$\ell_{ef,1}$  wirksame Auflagerlänge nach DIN 1052:2004-08, Abschnitt 10.2.4 in mm

$f_{c,90,d}$  Bemessungswert der Querdruckfestigkeit in N/mm<sup>2</sup>,  $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$

$f_{c,90,k}$  charakteristischer Wert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung in N/mm<sup>2</sup> nach DIN 1052:2004-08 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

$k_{mod}$  Modifikationsbeiwert nach DIN 1052:2004-08, Anhang F, Tabelle F.1

$\gamma_M$  Teilsicherheitsbeiwert nach DIN 1052:2004-08, Tabelle 1

$n$  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 Gleichung (8) in N,  
 $R_{ax,d} = k_{mod} \cdot R_{ax,k} / \gamma_M$

$R_{ki,d}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken nach Tabelle 6 in N

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

$\ell_{ef,2} = \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef}; a_{1,c})$  für Endauflager (siehe Anlage 7)

$\ell_{ef,2} = 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$  für Zwischenaflager (siehe Anlage 6)

$\ell_{ef}$  Einschraubtiefe der Schrauben in mm (siehe Anlage 6 und 7)

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



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

**Tabelle 6:** Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken  $R_{ki,d}$

Charakteristische Rohdichte $\rho_k$ kg/m <sup>3</sup>	Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken $R_{ki,d}$ N
	$d_1 = 8 \text{ mm}$
310	10.900
350	11.200
380	11.500
410	11.700
450	12.000

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

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

### 3.3.4 Kombinierte Beanspruchung

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

$$\left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{la,d}}{R_{la,d}} \right)^2 \leq 1 \quad (12)$$

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

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Für die Ausführung gilt DIN 1052, 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 3.1 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.

Holzbauteile, an die der Anschluss erfolgt, müssen eine Minstdicke von  $4 \cdot d_1$  ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der jeweiligen Schraube) aufweisen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung betrifft nicht Anschlüsse an Holzwerkstoffe nach Abschnitt 3.1.



In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 8$  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.

- 4.3 Für das Einschrauben der Schrauben dürfen nur die vom Hersteller vorgeschriebenen Einschraubgeräte verwendet werden.

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

- 4.4 Als Mindestabstände der Schrauben bei durch Norm geregelten Holzbauteilen müssen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindeaußendurchmesser  $d_1$  nach den Anlage 1 bis 3 in Rechnung zu stellen ist.

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

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 8$  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 Holzdicken 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 Schaftrichtung beanspruchten Schrauben dürfen bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von  $t = 12,5 \cdot d_1$  folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden:

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:

$$a_{1,c} = 10 \cdot d_1$$

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

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

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.

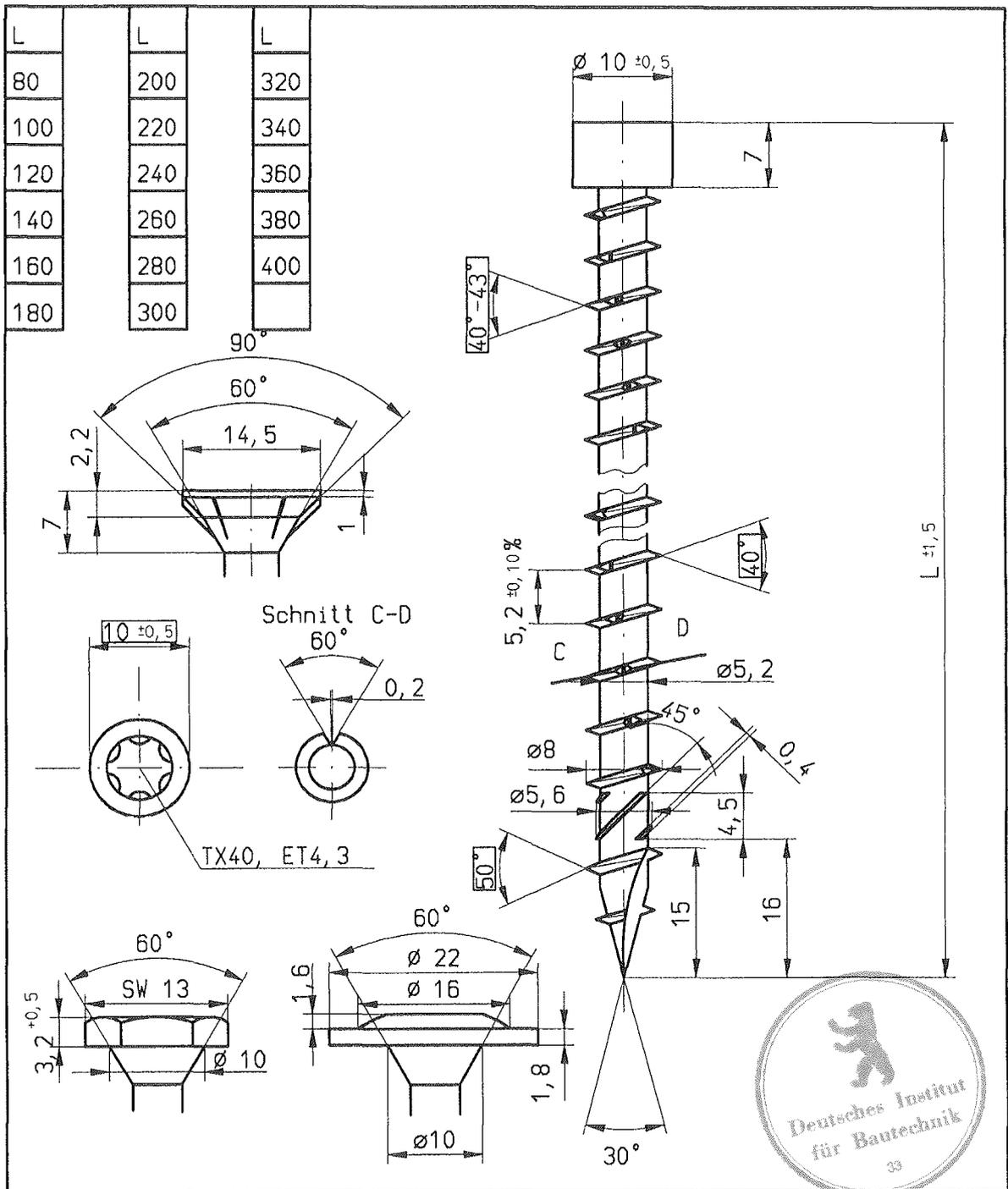
- 4.5 Für die Mindestdicke von Platten aus Holzwerkstoffen gilt Abschnitt 3.1.

Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 8$  mm muss die Dicke der Holzbauteile mindestens 30 mm betragen.

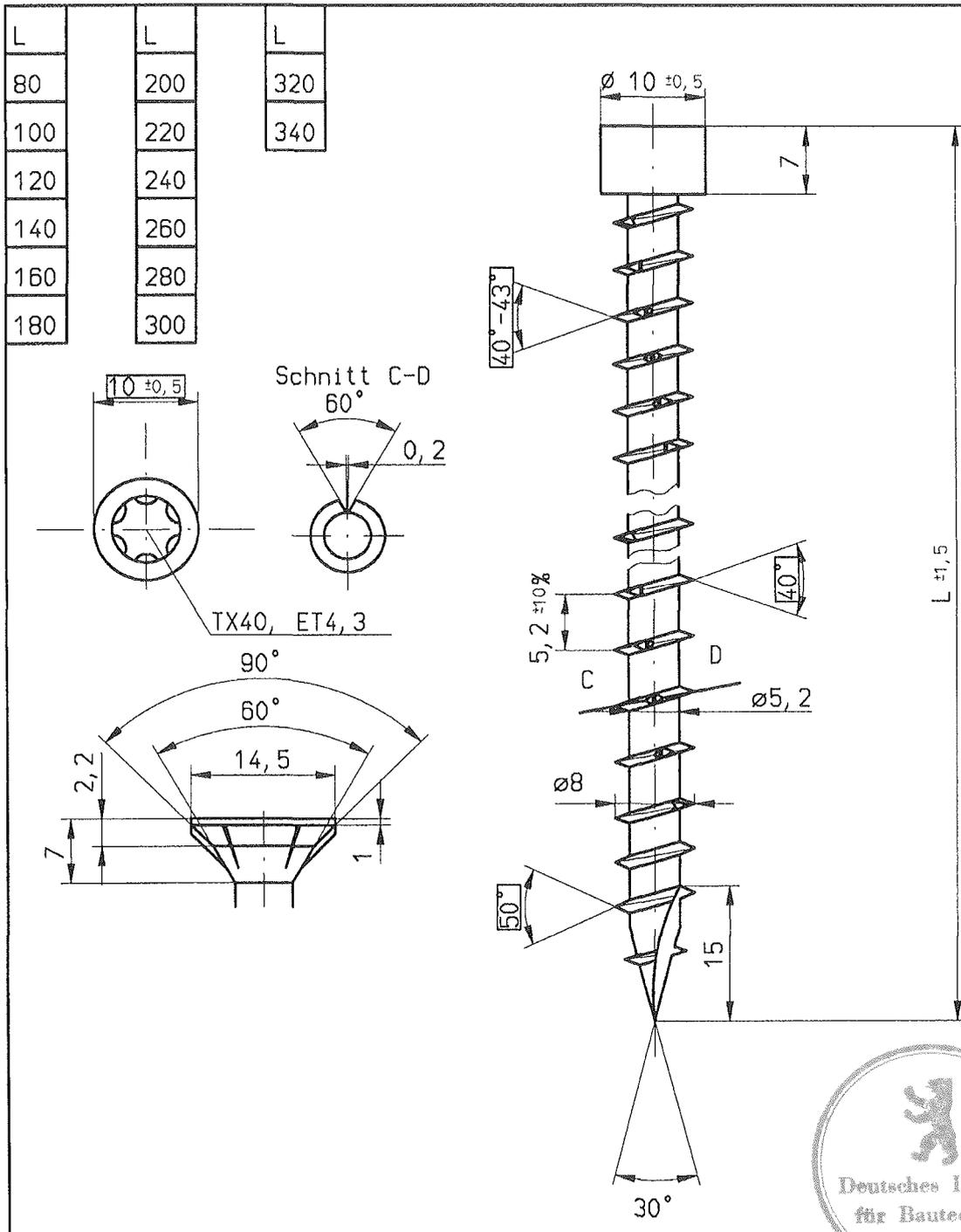
Für die Mindestdicken von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

Henning





BTI Befestigungstechnik Salzstrasse 51 74653 Ingelfingen	BTI DoTec MZS-Plus Vollgewindeschrauben mit Reibschicht ø8 verzinkt	Anlage 1 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-695 vom 10. Oktober 2007
---	---	---



BTI  
 Befestigungstechnik  
 Salzstrasse 51  
 74653 Ingelfingen

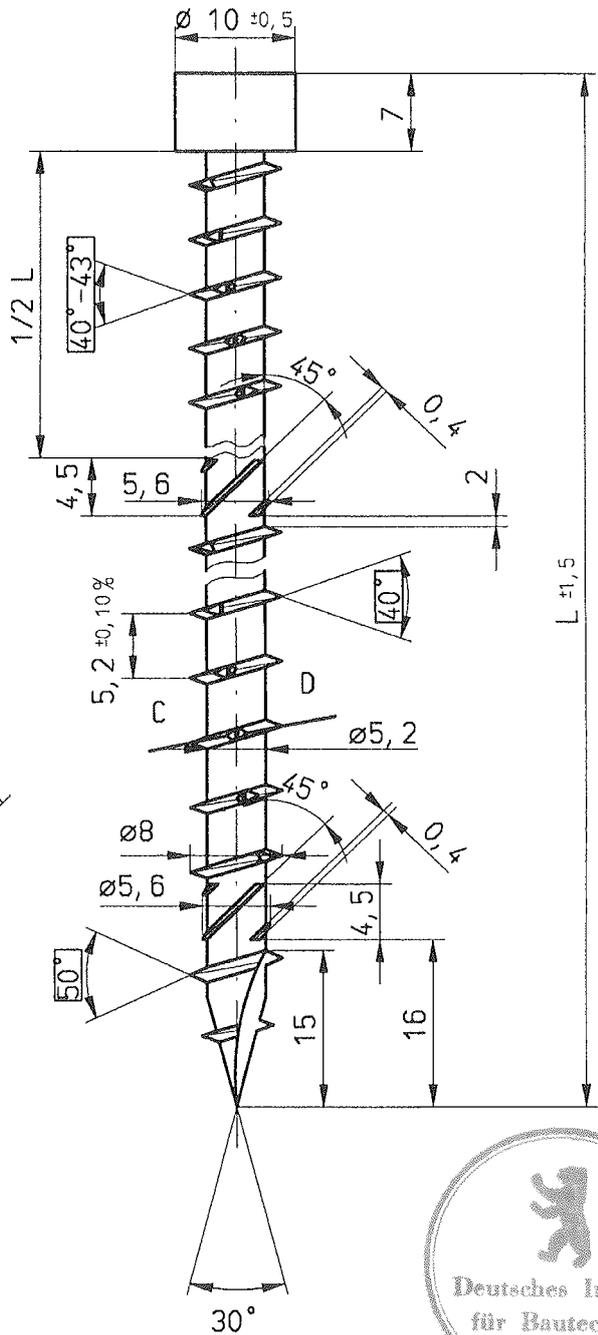
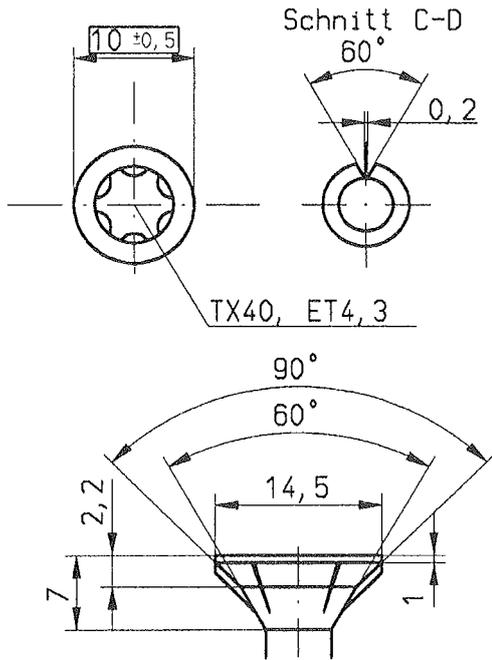
BTI DoTec  
 MZS-Plus  
 Vollgewindeschrauben  
 ø8 verzinkt

Anlage 2  
 zur allgemeinen  
 bauaufsichtlichen  
 Zulassung Nr. Z-9.1-695  
 vom 10. Oktober 2007

L
80
100
120
140
160
180

L
200
220
240
260
280
300

L
320
340
360
380
400



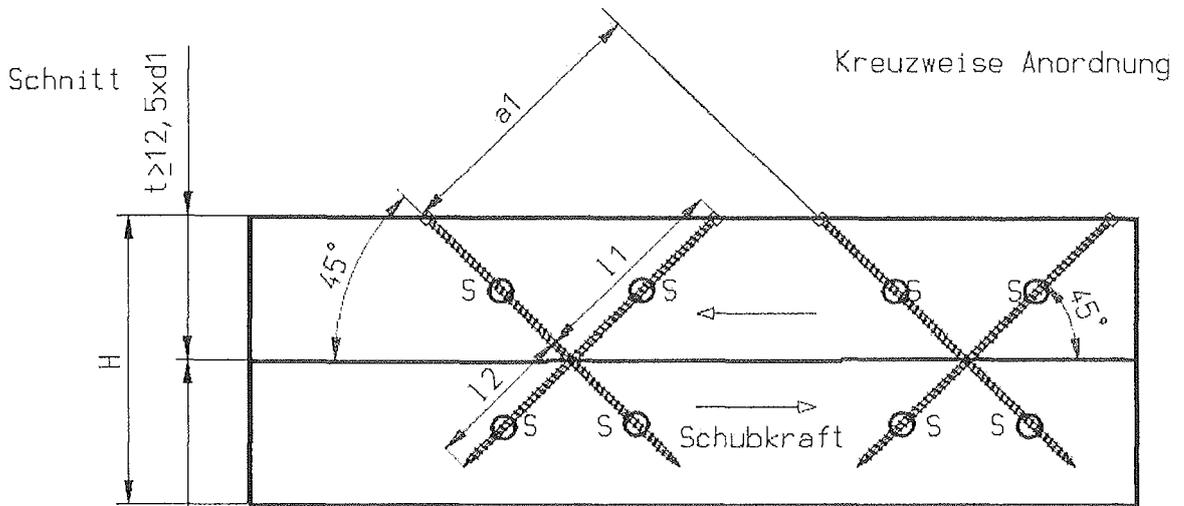
BTI  
Befestigungstechnik  
Salzstrasse 51  
74653 Ingelfingen

BTI DoTec  
MZS-Plus  
Vollgewindeschrauben  
mit 2 Reibschäften  
Ø8 verzinkt

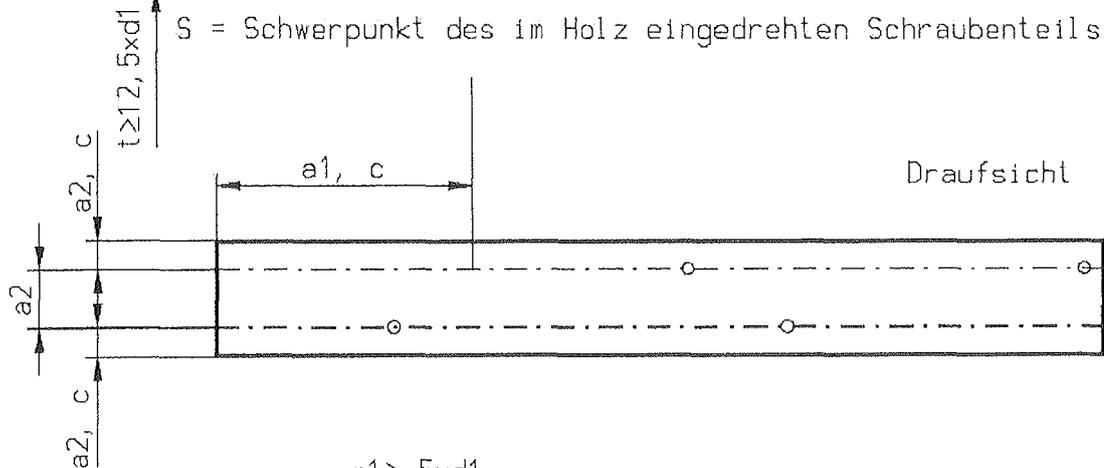
Anlage 3  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-9.1-695  
vom 10. Oktober 2007



In Schafrichtung beanspruchte Schraube



$S$  = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



$$a_1 \geq 5d_1$$

$$a_2 \geq 2,5d_1, \text{ wenn } a_1 \times a_2 \geq 25 d_1^2$$

$$a_1, c \geq 10d_1$$

$$a_2, c \geq 4d_1$$

Mindestabstände siehe auch Abschnitt 4.4

Mindestholzdicke  $t = 12,5 \times d_1$

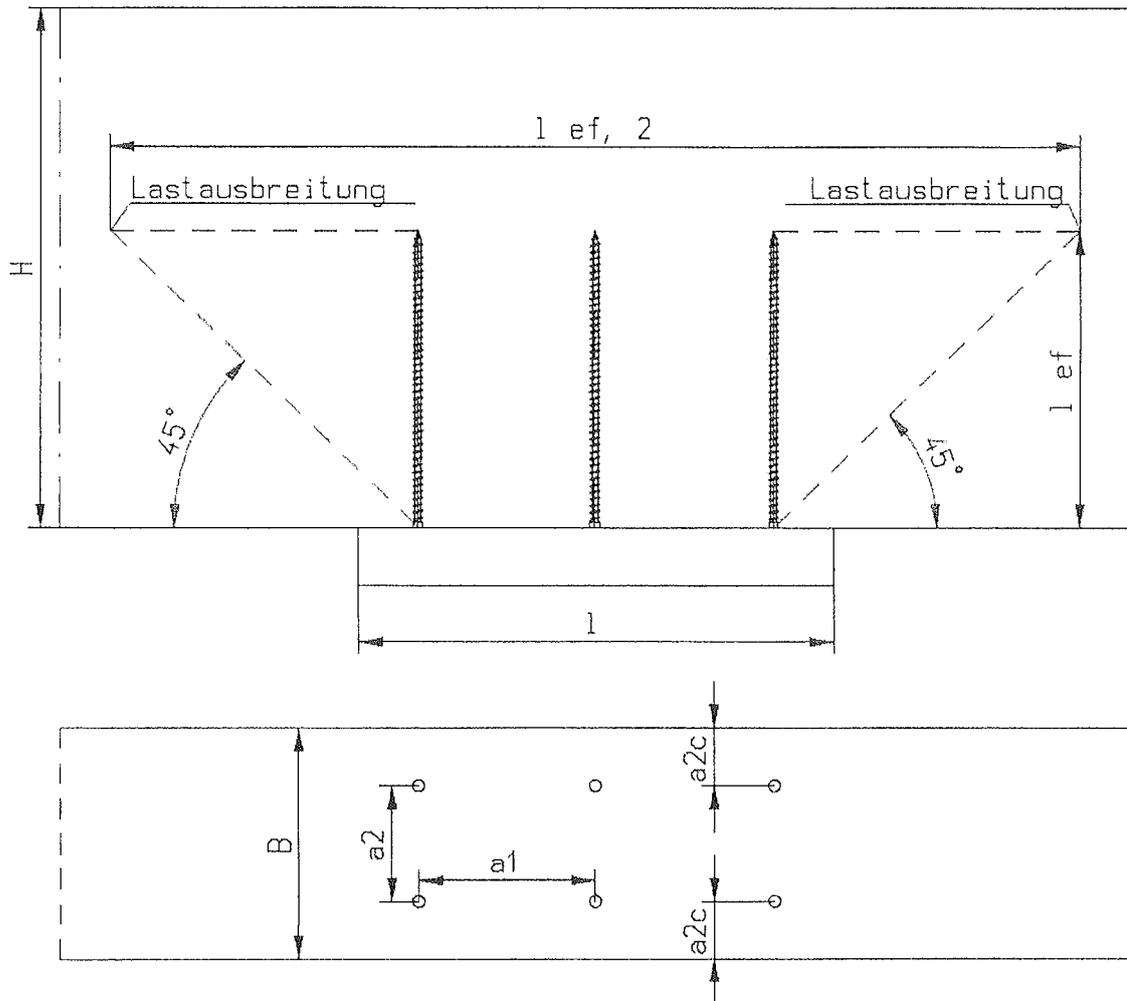


BTI  
Befestigungstechnik  
Salzstrasse 51  
74653 Ingelfingen

BTI DoTec  
MZS-Plus  
Vollgewindeschraube  
 $\emptyset$  8mm verzinkt

Anlage 5  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-9.1-695  
vom 10. Oktober 2007

### Verstärktes Zwischenauflager



H - Bauteilhöhe

B- Auflagerbreite

$l_{ef}$  - Schraubenlänge im Holz

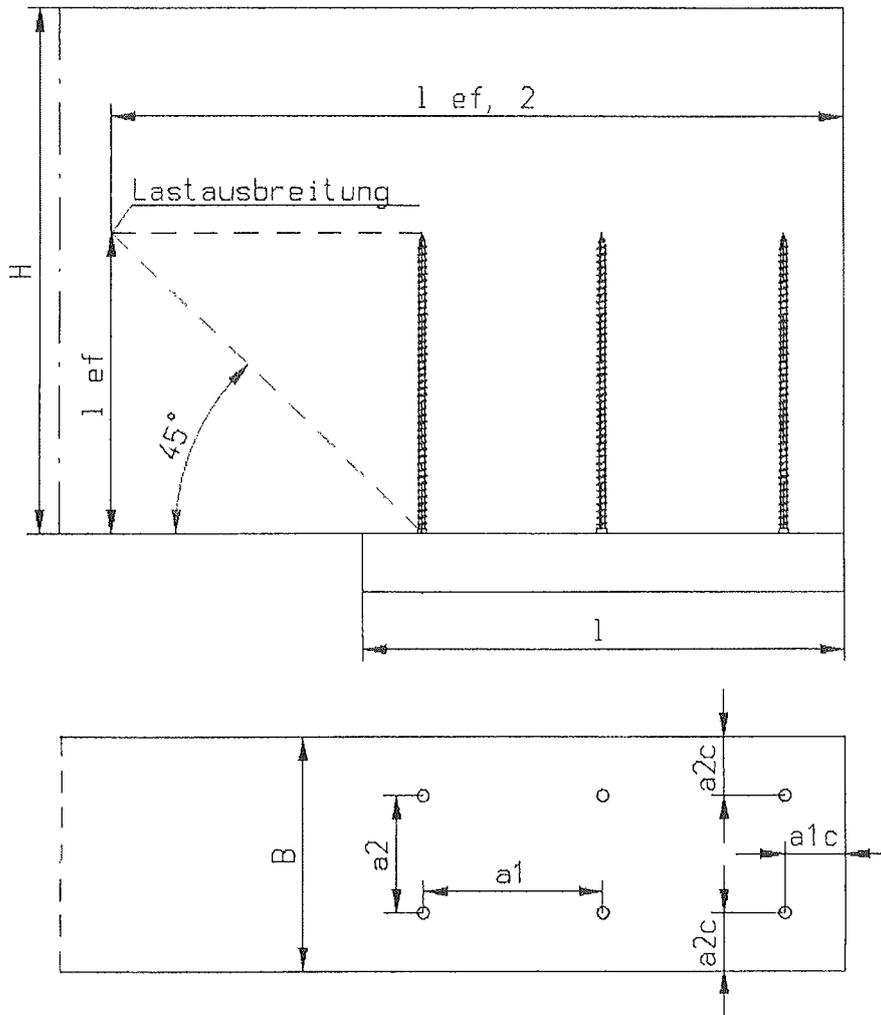
$l_{ef,2}$  - wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen



Mindestabstände siehe Abschnitt 4.4

BTI Befestigungstechnik Salzstrasse 51 74653 Ingelfingen	BTI DoTec MZ5-Plus Vollgewindeschraube Ø 8mm verzinkt	Anlage 6 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-695 vom 10. Oktober 2007
---	--	---

## Verstärktes Endauflager



H - Bauteilhöhe

B - Auflagerbreite

$l_{ef}$  - Schraubenlänge im Holz

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

Mindestabstände siehe auch Abschnitt 4.4



BTI  
Befestigungstechnik  
Salzstrasse 51  
74653 Ingelfingen

BTI DoTec  
MZ5-Plus  
Vollgewindeschraube  
Ø Bmm verzinkt

Anlage 7  
zur allgemeinen  
bauaufsichtlichen  
Zulassung Nr. Z-9.1-695  
vom 10. Oktober 2007