

# DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 7. Mai 2007  
Kolonnenstraße 30 L  
Telefon: 030 78730-317  
Telefax: 030 78730-320  
GeschZ.: II 21.1-1.9.1-519/07

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

**Zulassungsnummer:**

Z-9.1-519

**Antragsteller:**

ABC Verbindungstechnik GmbH & Co. KG  
Kölner Straße 71-77  
58256 Ennepetal

**Zulassungsgegenstand:**

SPAX®-S Schrauben mit Vollgewinde  
als Holzverbindungsmittel

**Geltungsdauer bis:**

30. April 2012

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. \*  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 15 Seiten und neun Anlagen.



\* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-9.1-519 vom 27. März 2006, geändert durch den Bescheid vom 30. Juni 2006.  
Der Gegenstand ist erstmals am 17. April 2002 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## 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 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.
- 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 SPAX<sup>®</sup>-S Schrauben nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind Vollgewindeschrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 \geq 8$  mm, die aus Kohlenstoffstahl hergestellt werden. Die Schrauben sind mit galvanischen Überzügen oder mit nichtelektrolytisch aufgetragenen Zinklamellenüberzügen, gegebenenfalls mit einer zusätzlichen organischen Deckbeschichtung, versehen. Sie dienen zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus allgemein bauaufsichtlich zugelassenem Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen oder von Stahlteilen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz. Sie dienen weiterhin zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die SPAX<sup>®</sup>-S Schrauben dürfen als Holzverbindungsmittel für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach den Normen

- DIN 1052-1:1988-04 - Holzbauwerke; Berechnung und Ausführung - ,
- DIN 1052-2:1988-04 - Holzbauwerke; Mechanische Verbindungen - ,
- DIN 1052-3:1988-04 - Holzbauwerke; Holzhäuser in Tafelbauart, Berechnung und Ausführung -

bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf auch nach DIN 1052:2004-08: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Holzbau oder 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 Holzschrauben 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 Spanplatten incl. OSB-Platten, Faserplatten oder Sperrholz.

In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen die Schrauben 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 in die Deck-, Schmal- und Stirnflächen von "KERTO"-Furnierschichtholz "KERTO-S" und "KERTO-Q" nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-100, im Folgenden mit "KERTO-S" und "KERTO-Q" bezeichnet, eingedreht werden. Schrauben in Stirnflächen dürfen hierbei nur auf Herausziehen beansprucht werden.



Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen (siehe DIN 1055-3: 2006-03) verwendet werden.

Die Schrauben dürfen unter einem Winkel  $\alpha \geq 45^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) in Hirnholz eingedreht werden.

Für den Anwendungsbereich der Schrauben je nach den Umweltbedingungen gilt die Norm DIN 1052. Die Schrauben dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052-2: 1988-04, Tabelle 1, letzte Spalte, bzw. DIN 1052:2004-08, Tabelle 2, Spalte 3 nicht verwendet werden.

## 2 Bestimmungen für die SPAX®-S Schrauben

### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Form, Maße und Abmaße der Schrauben müssen den Anlagen 1 bis 4 entsprechen.

2.1.2 Die Schrauben nach den Anlagen 1 bis 4 müssen aus Kohlenstoffstahl nach der Werksnorm<sup>1</sup> ABC D 21, ABC-D20 oder ABC-D21-F05 hergestellt werden.

2.1.3 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$  mindestens die Werte der Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1: Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit  $R_{t,u,k}$

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit $R_{t,u,k}$ N
8,0	17.000
10,0	28.000
12,0	38.000

2.1.4 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes  $M_{t,u,k}$  mindestens die Werte der Tabelle 2 aufweisen.

Tabelle 2: Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes  $M_{t,u,k}$

Schrauben aus Kohlenstoffstahl	
Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$ Nm
8,0	21,0
10,0	40,0
12,0	70,0

2.1.5 Die Schrauben müssen ohne abzurechnen um einen Winkel von  $45^\circ$  biegsam sein.

### 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 müssen die Verpackung und der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes

<sup>1</sup> Die Werksnormen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.



- Schraubenmaße

## 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<sup>2</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
- 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:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen und, soweit zutreffend, 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

<sup>2</sup> DIN EN 10204:2005-01 Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen



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 Entwurf und Bemessung

3.1 Für den Entwurf und die Bemessung gilt DIN 1052 soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Holzbauteile sind 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  $s$  unter  $4 \cdot d_1$  ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser) dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Tragende SPAX®-S Schraubenverbindungen müssen mindestens zwei Holzschrauben enthalten.

Die Schrauben dürfen zum Anschluss folgender Holzwerkstoffplatten verwendet werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986<sup>3</sup> (DIN EN 636<sup>4</sup>) und DIN V 20000-1<sup>5</sup> oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Kunstharzgebundene Spanplatten für das Bauwesen nach DIN EN 13986 (DIN EN 312<sup>6</sup>) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen – OSB-Platten – des Typs OSB/3 und OSB/4 nach DIN EN 13986 (DIN EN 300<sup>7</sup>) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Harte bzw. mittelharte Faserplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 622-2<sup>8</sup> und 622-3<sup>9</sup>) und DIN V 20000-1 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Mindestroh-dichte 650 kg/m<sup>3</sup>
- Zementgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 633<sup>10</sup>) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Gipsgebundene Spanplatten nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen

3	DIN EN 13986:2005-03	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
4	DIN EN 636:2003-11	Sperrholz - Anforderungen
5	DIN V 20000-1:2005-12	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe
6	DIN EN 312:2003-11	Spanplatten - Anforderungen
7	DIN EN 300:1997-06	Platten aus langen, schlanken, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen – Klassifizierung und Anforderungen
8	DIN EN 622-2:2003-10	Faserplatten – Anforderungen – Teil 2: Anforderungen an harte Platten
9	DIN EN 622-3:2003-10	Faserplatten – Anforderungen – Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten
10	DIN EN 633: 1993-12	Zementgebundene Spanplatten; Definition und Klassifizierung



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

Darüber hinaus muss die Plattendicke mindestens 10 mm bei gipsgebundenen Spanplatten betragen.

Eine Beanspruchung auf Abscheren darf bei Schrauben in den Stirnflächen von "KERTO-S" oder "KERTO-Q" nicht in Rechnung gestellt werden.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls  $C = K_{ser}$  für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis für SPAX®-S Schrauben mit Vollgewinde, die zur Verbindung von Einzelquerschnitten in nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden, beträgt für unter  $45^\circ$  zur Holzfaserrichtung eingedrehte, in Achsrichtung beanspruchte Schrauben:

$$C = K_{ser} = \frac{16 \cdot d_1}{\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}} \text{ in N/mm} \quad (1)$$

und bei Verwendung von "KERTO-S" und "KERTO-Q", Einschrauben in die Deckflächen:

$$C = K_{ser} = \frac{18 \cdot d_1}{\frac{1}{l_1} + \frac{1}{l_2}} \text{ in N/mm.} \quad (2)$$

Für rechtwinklig zur Holzfaserrichtung eingedrehte, auf Abscheren beanspruchte Schrauben ist der Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Verschiebungsmodul C bzw.  $K_{ser}$

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Verschiebungsmodul C bzw. $K_{ser}$ N/mm
8,0	1.500
10,0	1.800
12,0	2.100

Bei Einsatz von "KERTO-S" und "KERTO-Q", Einschrauben in die Deckflächen, ist der Rechenwert des Verschiebungsmoduls für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Verschiebungsmodul C bzw.  $K_{ser}$

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Verschiebungsmodul C bzw. $K_{ser}$ N/mm
8,0	2.200
10,0	2.600
12,0	3.000

Hierin bedeuten:

$l_1$  und  $l_2$  = jeweilige Einschraubtiefe in den beiden Einzelquerschnitten in mm (s. Anlagen 7 und 8)

$d_1$  = 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 1052-1 bis –3:1988-04

#### 3.2.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schaftrichtung

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

$$\text{zul } N = 4 \cdot a_1 \cdot d_1, \text{ höchstens } 17 \cdot d_1^2 \text{ (in N) und} \quad (3)$$

beim Aufschrauben von Stahlteilen auf Holz mit

$$\text{zul } N = 1,25 \cdot 17 \cdot d_1^2 \text{ (in N)} \quad (4)$$

in Rechnung gestellt werden.

Beim Einschrauben in die Schmalflächen von "KERTO-Q" sind die Werte nach den Gleichungen (1) und (2) um 30 % abzumindern.

Beim Einschrauben in die Deckflächen von "KERTO-S" oder "KERTO-Q" darf die Schraubenbelastung mit

$$\text{zul } N = 5 \cdot a_1 \cdot d_1, \text{ höchstens } 20 \cdot d_1^2 \text{ (in N) und} \quad (5)$$

beim Aufschrauben von Stahlteilen auf Holz mit

$$\text{zul } N = 1,25 \cdot 20 \cdot d_1^2 \text{ (in N)} \quad (6)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierbei sind  $d_1$  der Gewindeaußendurchmesser gemäß den Anlagen 1 bis 4 in mm und  $a_1$  die Dicke des anzuschließenden Holzes bzw. Holzwerkstoffes in mm.

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

#### 3.2.2 Beanspruchung in Schaftrichtung

##### 3.2.2.1 Allgemeines

Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H für unter einem Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  ( $\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung in Schaftrichtung darf mit

$$\text{zul } N_z = 5,0 \cdot s_g \cdot d_1 \text{ (in N)} \quad (7)$$

in Rechnung gestellt werden.

Für unter einem Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  in die Deckflächen von "KERTO-S" und "KERTO-Q" eingedrehte Schrauben darf diese mit

$$\text{zul } N_z = 6,0 \cdot s_g \cdot d_1 \text{ (in N) für } d_1 = 8 \text{ mm} \quad (8)$$

$$\text{zul } N_z = 5,0 \cdot s_g \cdot d_1 \text{ (in N) für } d_1 > 8 \text{ mm} \quad (9)$$

in Rechnung gestellt werden, für in die Schmal- oder Stirnflächen eingedrehte Schrauben sind diese Werte mit dem Faktor 0,8 zu reduzieren.

Hierin sind  $d_1$  der Gewindeaußendurchmesser gemäß den Anlagen 1 bis 4 in mm und  $s_g$  die Einschraubtiefe (siehe DIN 1052-2:1988-04, Bild 21) in mm. Einschraubtiefen  $s_g$  kleiner als  $4 \cdot d_1$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden. Die Toleranz der Schraubenlänge  $L_s$  ist bei der Ermittlung der Einschraubtiefe  $s_g$  ab  $L_s > 200$  mm ungünstig zu berücksichtigen.

Aufgrund der Zugtragfähigkeit darf die Schraubenbelastung die Werte nach Tabelle 5 nicht überschreiten.



Tabelle 5: Zulässige Werte der Zugtragfähigkeit zu  $N_Z$ 

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Zulässige Werte der Zugtragfähigkeit zu $N_Z$ N
8,0	8.000
10,0	14.000
12,0	19.000

## 3.2.2.2 Beanspruchung auf Herausziehen

Aufgrund der Kopf-Durchziehgefahr darf die zulässige Schraubenbelastung auf Herausziehen höchstens

$$\text{zul } N_Z = \max \begin{cases} 5,0 \cdot d_k^2 \\ 5,0 \cdot \ell_{\text{ef},k} \cdot d_1 \end{cases} \quad (\text{in N}) \quad (10)$$

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

$$\text{zul } N_Z = 4,0 \cdot d_k^2 \quad (\text{in N}) \quad (11)$$

betragen.

Hierin sind  $d_1$  und  $d_k$  der Gewindeaußendurchmesser bzw. Kopfdurchmesser der Schraube gemäß den Anlagen 1 bis 4 in mm und  $\ell_{\text{ef},k}$  die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopfseitiger Schraubenbereich) in mm. Bei Senkkopfschrauben mit kleinem Kopf nach Spalte 4 der Anlagen 1 bis 3, bei Zylinderschrauben und Sechskantschrauben ohne Flansch ist  $d_k = 0$  anzunehmen. Die Gleichungen (10) und (11) gelten bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 12$  mm bei Verwendung von Holzwerkstoffen nur bei Verwendung von Tellerkopfschrauben.

Beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen dürfen bei Plattendicken unter 12 mm der sich aus Gleichung (11) 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 (10) und (11) nicht maßgebend.

## 3.2.2.3 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

$$\text{zul } N_D = \min \begin{cases} k_{D,L} \cdot B \cdot \ell \cdot \text{zul } \sigma_{D,L} + n \cdot \min \{ \text{zul } N_Z ; \text{zul } N_{ki} \} \\ B \cdot \ell_{\text{ef},2} \cdot \text{zul } \sigma_{D,L} \end{cases} \quad (\text{in N}) \quad (12)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$k_{D,L}$  Faktor nach DIN 1052-1:1988-04, Abschnitt 5.1.11

$B$  Auflagerbreite in mm

$\ell$  Auflagerlänge in mm

$\text{zul } \sigma_{D,L}$  zulässige Querdruckspannung nach DIN 1052-1:1988-04, Tabelle 5, Zeile 5a in  $\text{N/mm}^2$

$n$  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
- zul  $N_Z$  zulässige Schraubenbelastung nach den Gleichungen (7) bis (9)
- zul  $N_{ki}$  zulässige Schraubenbelastung nach Tabelle 6
- $l_{ef,2}$  wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen  
 $= l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{3,c})$  für Endauflager (siehe Anlage 9)  
 $= 2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$  für Zwischenaflager (siehe Anlage 9)
- $l_{ef}$  Einschraubtiefe
- $a_1$  Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung
- $a_{3,c}$  Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche

**Tabelle 6:** Zulässige Belastung auf Ausknicken  $N_{ki}$  in N

charakteristische Rohdichte $\rho_k$	Gewindeaußendurchmesser $d_1$ in mm		
	8	10	12
kg/m <sup>3</sup>	N		
310	6.900	10.600	14.800
350	7.000	10.900	15.200
380	7.200	11.000	15.500
410	7.300	11.300	15.800
450	7.500	11.500	16.100

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

**3.2.3 Kombinierte Beanspruchung**

Für kombinierte Beanspruchung gilt:

$$\left( \frac{N_{Z,D}}{zulN_{Z,D}} \right)^2 + \left( \frac{N}{zulN} \right)^2 \leq 1 \tag{13}$$

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

**3.3.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schaftrichtung**

Als Schraubennennendurchmesser  $d$  darf bei der Bemessung nach DIN 1052: 2004-08 oder DIN V ENV 1995-1-1:1994-06 der Gewindeaußendurchmesser  $d_1$  nach den Anlagen 1 bis 4 in Rechnung gestellt werden.

Für den charakteristischen Wert des Fließmoments der Schrauben gelten die in Tabelle 7 enthaltenen Werte.



**Tabelle 7:** Charakteristische Werte der Fließmomente  $M_{y,k}$

Gewindeaußendurchmesser $d_1$ mm	Charakteristische Werte der Fließmomente $M_{y,k}$ Nmm
8,0	20.000
10,0	30.000
12,0	48.000

Bei auf Abscheren beanspruchten Schrauben in den Schmalflächen von "KERTO-Q" sind die Lochleibungsfestigkeiten in den Schmalflächen mit einem Drittel der Lochleibungsfestigkeiten der Deckfläche anzunehmen.

### 3.3.2 Beanspruchung in Schafrichtung

#### 3.3.2.1 Allgemeines

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit für unter einem Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  eingedrehte Schrauben darf mit:

$$R_{ax,k} = \frac{f_{1,k} \cdot l_{ef} \cdot d_1}{\sin^2 \alpha + \frac{4}{3} \cos^2 \alpha} \quad (\text{in N}) \quad (14)$$

in Rechnung gestellt werden mit

$$f_{1,k} = 80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in N/mm}^2 \quad (15)$$

Für unter einem Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  in die Deckflächen von "KERTO-S" und "KERTO-Q" eingedrehte Schrauben ist  $f_{1,k}$  mit

$$f_{1,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in N/mm}^2 \text{ für } d_1 = 8 \text{ mm und} \quad (16)$$

$$f_{1,k} = 60 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in N/mm}^2 \text{ für } d_1 > 8 \text{ mm} \quad (17)$$

anzunehmen, für in die Schmal- oder Stirnflächen eingedrehte Schrauben sind diese Werte mit dem Faktor 0,8 zu reduzieren.

Hierin bedeuten:

$d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

$l_{ef}$  = Gewindelänge im Holzteil mit der Schraubenspitze in mm. Einschraubtiefen  $l_{ef}$  kleiner als  $4 \cdot d_1$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden. Die Toleranz der Schraubenlänge  $L_s$  ist bei der Ermittlung der Einschraubtiefe  $l_{ef}$  ab  $L_s > 200$  mm ungünstig zu berücksichtigen.

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

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

$\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung,  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

Aufgrund der Zugtragfähigkeit der Schrauben dürfen die Werte nach Tabelle 1 nicht überschritten werden.

#### 3.3.2.2 Beanspruchung auf Herausziehen

Aufgrund der Kopf-Durchziehgefahr darf der charakteristische Wert des Ausziehwiderstandes bei auf Herausziehen beanspruchten Schrauben höchstens mit

$$R_{ax,k} = \max \left\{ \begin{array}{l} 10,0 \cdot d_k^2 \\ \frac{f_{1,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d_1}{\sin^2 \alpha + \frac{4}{3} \cos^2 \alpha} \end{array} \right. \quad (\text{in N}) \quad (18)$$



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

$$R_{ax,k} = 8,0 \cdot d_k^2 \text{ (in N)} \quad (19)$$

in Rechnung gestellt werden.

Der Ausziehparameter  $f_{1,k}$  ist nach Abschnitt 3.3.2.1 zu berechnen. In den Gleichungen (18) und (19) sind  $d_1$  und  $d_k$  der Gewindeaußendurchmesser bzw. Kopfdurchmesser der Schraube gemäß den Anlagen 1 bis 4 in mm und  $\ell_{ef,k}$  die Gewindelänge im anzuschließenden Holzteil (kopfseitiger Schraubenbereich) in mm. Bei Senkkopfschrauben mit kleinem Kopf nach Spalte 4 der Anlagen 1 bis 3, bei Zylinderkopfschrauben und Sechskantschrauben ohne Flansch ist  $d_k = 0$  anzunehmen. Die Gleichungen (18) und (19) gelten bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 12$  mm bei Verwendung von Holzwerkstoffen nur bei Verwendung von Tellerkopfschrauben.

Beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen dürfen bei Plattendicken unter 12 mm der sich aus Gleichung (19) 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 (18) und (19) nicht maßgebend.

### 3.3.2.3 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.

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

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot \ell_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d} ; R_{ki,d} \} \\ B \cdot \ell_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \text{ (in N)} \quad (20)$$

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,  $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$

$f_{c,90,k}$  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 den Gleichungen (14) bis (17) in N,  $R_{ax,d} = k_{mod} \cdot R_{ax,k} / \gamma_M$

$R_{ki,d}$  Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken nach Tabelle 8

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

$\ell_{ef,2} = \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef} ; a_{3,c})$  für Endauflager (siehe Anlage 9)

$\ell_{ef,2} = 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$  für Zwischenaflager (siehe Anlage 9)



- $\ell_{ef}$  Länge der Verstärkungsschrauben im Holz in mm
- $a_1$  Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung
- $a_{3,c}$  Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche

**Tabelle 8:** Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken  $R_{ki,d}$  in N

charakteristische Rohdichte $\rho_k$	Gewindeaußendurchmesser $d_1$ in mm		
	8	10	12
kg/m <sup>3</sup>	N		
310	10.300	15.900	22.200
350	10.600	16.300	22.900
380	10.900	16.600	23.300
410	11.000	17.000	23.700
450	11.200	17.200	24.100

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

### 3.3.3 Kombinierte Beanspruchung

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

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{la,d}}{R_{la,d}}\right)^2 \leq 1 \tag{21}$$

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

## 4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Für die Ausführung gilt DIN 1052, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Holzbauteile sind zu beachten.

4.2 Die Schrauben dürfen nur zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 3.1 oder von Stahlteilen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Furnierschicht-, 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 Mindestdicke von  $4 \cdot d_1$  ( $d_1$  = Gewindeaußendurchmesser der jeweiligen Schraube) aufweisen.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung betrifft nicht Anschlüsse an Spanplatten incl. OSB-Platten, Faserplatten oder Sperrholz.



In Holzbauteile aus Vollholz und aus Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen die Schrauben 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 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 Spanplatten müssen mit  $0,7 \cdot d_1$  vorgebohrt werden. In Holzbauteile (außer zementgebundenen Spanplatten) 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 k. Ein tieferes Versenken ist außer bei Zylinderkopfschrauben unzulässig.

- 4.4 Mindestabstände

- 4.4.1 Als Mindestabstände für die Schrauben im Holz müssen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindeaußendurchmesser  $d_1$  nach den Anlagen 1 bis 4 in Rechnung zu stellen ist.

Der Abstand vom Rand in Faserrichtung muss 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 auf  $3 \cdot d_1$  verringert werden.

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

Bei planmäßig ausschließlich in Schaftrichtung beanspruchten Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 8$  mm oder mit Cut-Spitze dürfen bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von  $t = 12 \cdot d_1$  folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden (s. Anlagen 5 bis 9):

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  $a_{3,c}$  des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche:

$$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$$

Abstand  $a_{4,c}$  des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Seitenholzfläche:

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

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.

- 4.4.2 Mindestabstände bei Verbindungen mit "KERTO-S" und "KERTO-Q"

Bei einer Beanspruchung von Verbindungen auf Abscheren mit "KERTO-Q" (Schmalflächen) und "KERTO-S" müssen als Mindestabstände die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindedurchmesser  $d_1$  nach den Anlagen 1 bis 4 in Rechnung zu stellen ist.

Als Abstände beim Einschrauben in die Deckflächen von "KERTO-Q" dürfen die Werte nach Tabelle 6 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-100 verwendet werden.



Bei planmäßig ausschließlich in Schaftrichtung beanspruchten Schrauben dürfen bei Einhaltung einer Mindestdicke der "KERTO-Q" bzw. "KERTO-S" Bauteile von  $t = 6 \cdot d_1$  folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden (s. Anlagen 5 bis 9):

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  $a_{3,c}$  des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche:

$$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$$

Abstand  $a_{4,c}$  des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Seitenholzfläche:

$$a_{4,c} = 3 \cdot d_1$$

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 Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser  $d_1 = 8$  mm muss die Dicke der Holzbauteile mindestens 30 mm, bei Schrauben mit  $d_1 = 10$  mm mindestens 40 mm, bei Schrauben mit  $d_1 = 12$  mm mindestens 80 mm betragen.

Für die Mindestdicke von Platten aus Holzwerkstoffen gilt Abschnitt 3.1.

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

- 4.6 Vollholz muss bei Hirnholzanschlüssen mindestens kerngetrennt eingeschnitten sein und darf bei der Herstellung der Verbindungen eine Holzfeuchte von höchstens 18 % haben.

Henning



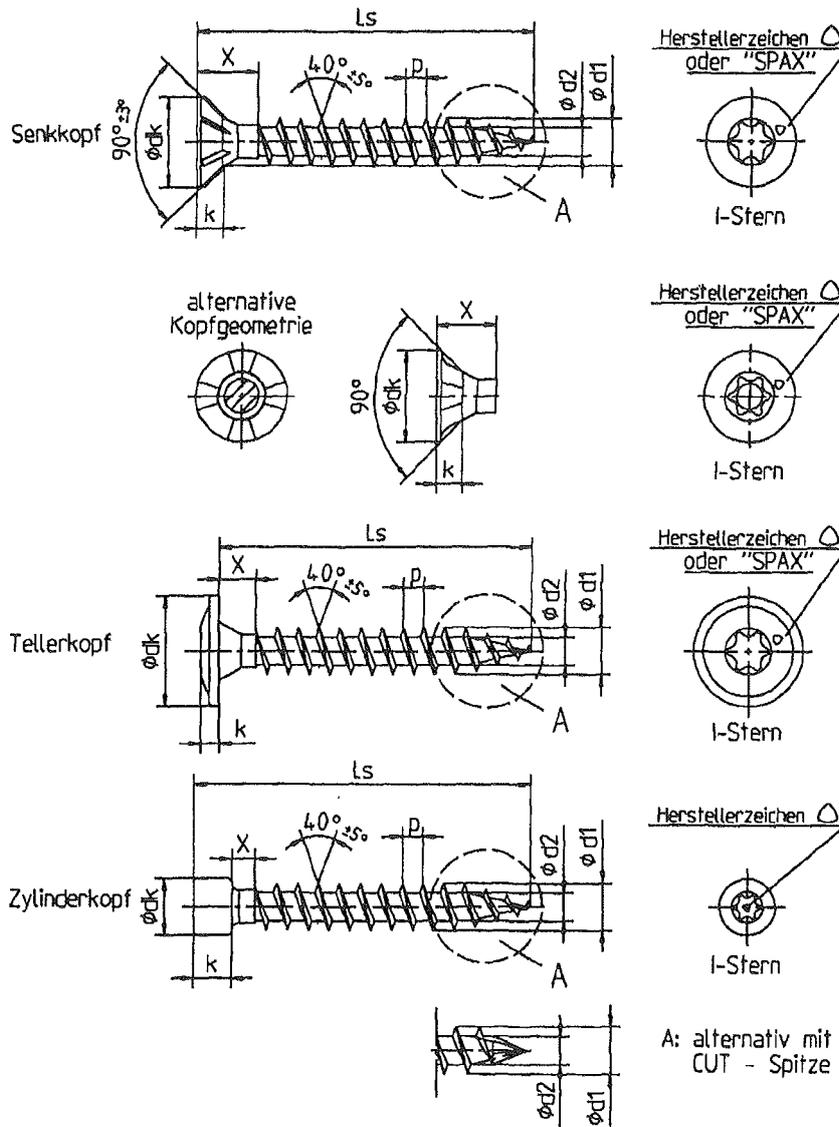


**SPAX®-S**

Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach ABC - Werksnorm

Schrauben aus Kohlenstoffstahl



<b>Nenndurchmesser</b>		<b>8,0</b>				
<b>Kopfform</b>		<b>Senk-kopf</b>	<b>Teller-kopf</b>	<b>Senk-kopf</b>	<b>Teller-kopf</b>	<b>Zylinderkopf</b>
d1	Gewindegröße zul. Abw.	8,0 ±0,20				
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	15,1	20,0	12,0	15,0	10,0
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	5,0 -0,30				
k	Kopfhöhe max.	5,0	4,5	4,0	4,5	8,0
p	Gewindesteigung zul. Abw.	4,0 ±0,1 x p				
I - Stern	Größe	T40				
Gewindefreie Länge X	Ls 60-200 Ls > 200	max. 15mm max. 25mm				
Zul. Abweichung	Ls 60-99	Ls ±2mm				
Schraubenlänge	Ls 100-200	Ls ±5mm				
	Ls > 200	Ls ±15mm				

Schraubenlängen Ls bis 600 mm möglich ( Längen > 400 mm mit CUT-Spitze )



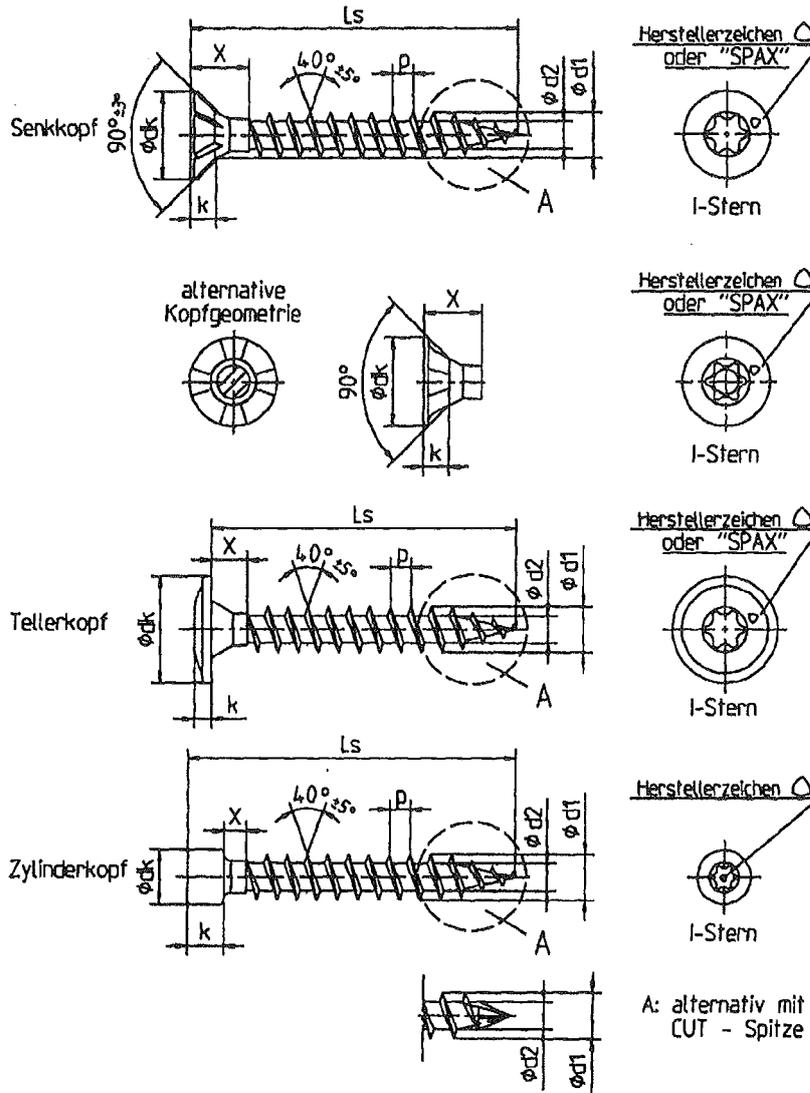


**SPAX®-S**

Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach ABC - Werksnorm

Schrauben aus Kohlenstoffstahl



<b>Nenndurchmesser</b>		<b>10,0</b>				
<b>Kopfform</b>		Senk- kopf	Teller- kopf	Senk- kopf	Teller- kopf	Zylinderkopf
d1	Gewindegröße zul. Abw.	10,0 ±0,20				
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	18,6	25,0	15,1	20,0	12,0
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	6,1 -0,30				
k	Kopfhöhe max.	6,0	5,0	4,0	5,0	10,0
p	Gewindesteigung zul. Abw.	5,0 ±0,1 x p				
I - Stern	Größe	T50		T40		T50
Gewindefreie Länge X	Ls 60-200	max. 15mm				
	Ls > 200	max. 25mm				
Zul. Abweichung Schraubenlänge	Ls 60-99	Ls ±2mm				
	Ls 100-200	Ls ±5mm				
	Ls > 200	Ls ±15mm				

Schraubenlängen Ls bis 600 mm möglich



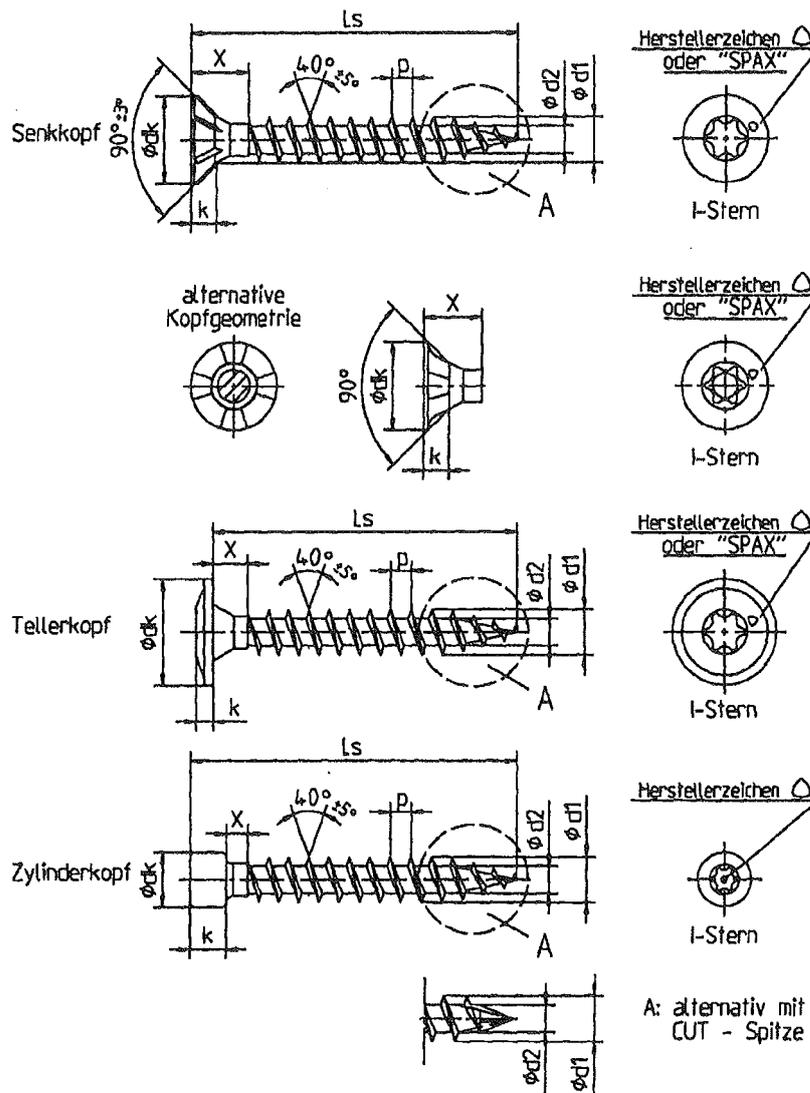


**SPAX®-S**

**Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde**

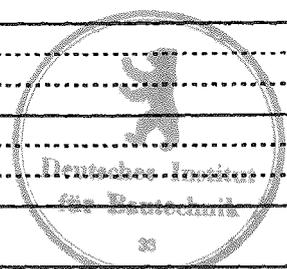
Werkstoff: Kaltstauchdraht nach ABC - Werksnorm

Schrauben aus Kohlenstoffstahl



Nenndurchmesser		12,0				
Kopfform		Senk- kopf	Teller- kopf	Senk- kopf	Teller- kopf	Zylinderkopf
d1	Gewindegröße zul. Abw.	12,0 ±0,20				
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	22,6	30,0	18,6	25,0	14,0
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	7,5 -0,50				
k	Kopfhöhe max.	7,0	6,0	5,5	6,0	12,0
p	Gewindesteigung zul. Abw.	6,0 ±0,1 x p				
I - Stern	Größe	T50				
Gewindefreie Länge X	Ls 60-99	max. 15mm				
	Ls 100-200	max. 20mm				
	Ls > 200	max. 25mm				
Zul. Abweichung Schraubenlänge	Ls 60-99	Ls ±2mm				
	Ls 100-200	Ls ±10mm				
	Ls > 200	Ls ±15mm				

Schraubenlängen Ls bis 600 mm möglich



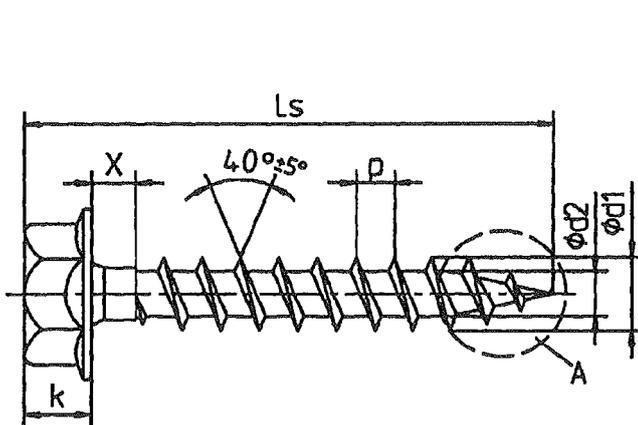


**SPAX®-S**  
Sechskantkopf

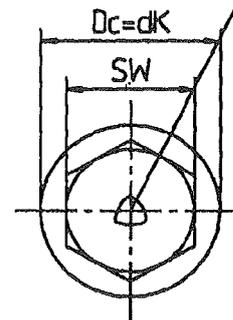
Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach ABC - Werksnorm

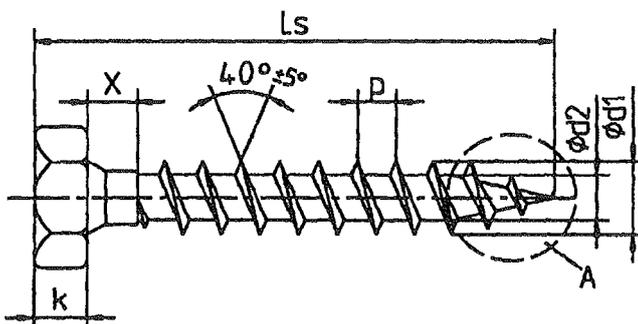
Schrauben aus Kohlenstoffstahl



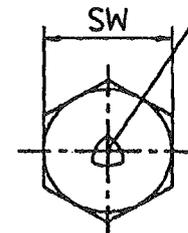
Herstellerzeichen  
oder "SPAX"



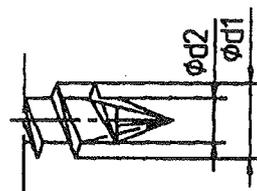
Außensechskant  
mit Flansch



Herstellerzeichen  
oder "SPAX"



Außensechskant



A: alternativ mit  
CUT-Spitze



Nenn Durchmesser	Ø8,0		Ø10,0		Ø12,0		
	ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch	
SW	Schlüsselweite max. 13,0		16,0		18,0		
k	Kopfhöhe max 5,68 8,1		6,85 9,2		7,95 10,4		
Dc	Flanshdurchm. max. 18,0		22,3		26,6		
d1	Gewindegröße 8,0		10,0		12,0		
	zul. Abw.		±0,2				
d2	Kerndurchmesser 5,0		6,1		7,5		
	zul. Abw.		-0,30		-0,50		
p	Gewindesteigung 4,0		5,0		6,0		
	zul. Abw.		±0,1 x p				
Gewindefreie Länge X	Ls 60-99	max. 15mm		max. 15mm		max. 15mm	
	Ls 100-200					max. 20mm	
	Ls > 200	max. 25mm		max. 25mm		max. 25mm	
Zul. Abweichung Schraubenlänge	Ls 60-99	Ls ±2mm		Ls ±2mm		Ls ±2mm	
	Ls 100-200	Ls ±5mm		Ls ±5mm		Ls ±10mm	
	Ls > 200	Ls ±15mm		Ls ±15mm		Ls ±15mm	

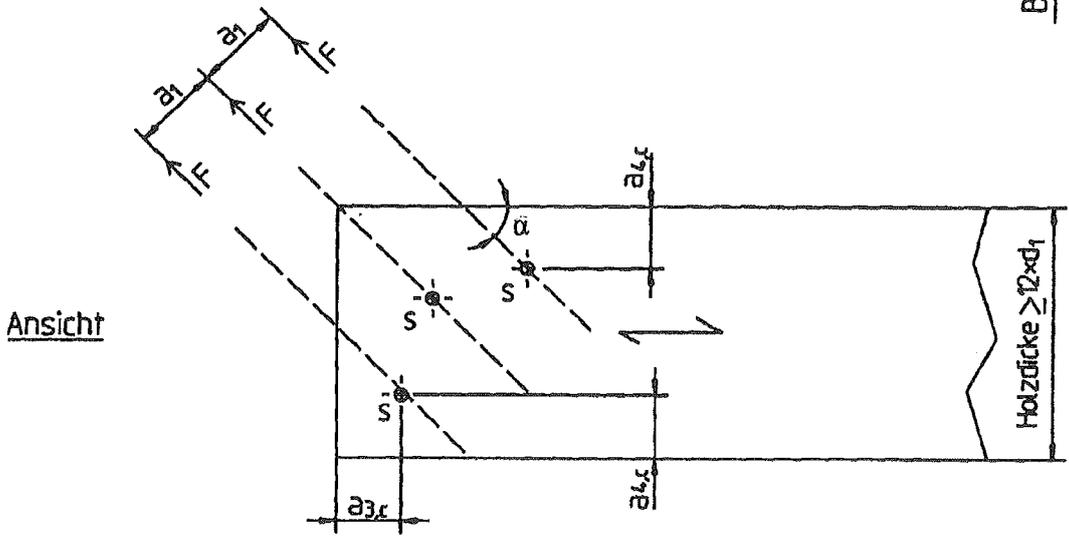
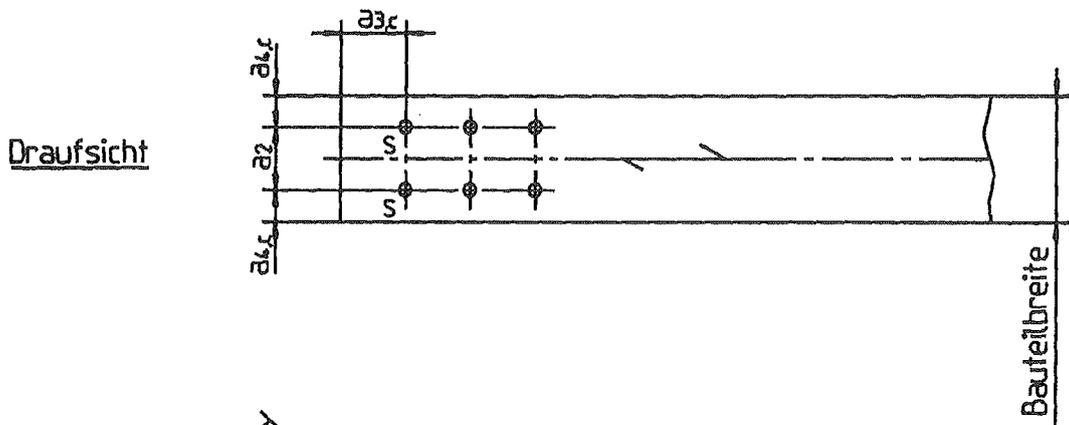
Schraubenlängen Ls bis 600 mm möglich (bei Nenn Durchmesser 8,0 mm: Längen > 400 mm mit CUT-Spitze)



**SPAX**<sup>®</sup>

Mindestabstände für Schrauben mit  $d_1 \leq 8\text{mm}$  oder mit CUT-Spitze, die planmäßig ausschließlich in Schaftrichtung beansprucht werden.

Einsinnige Anordnung (beispielhaft für 3 Schraubenpaare)



→ = Faserrichtung

S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



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

$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_1 \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d_1$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 3 \cdot d_1$$

$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d_1^2$$

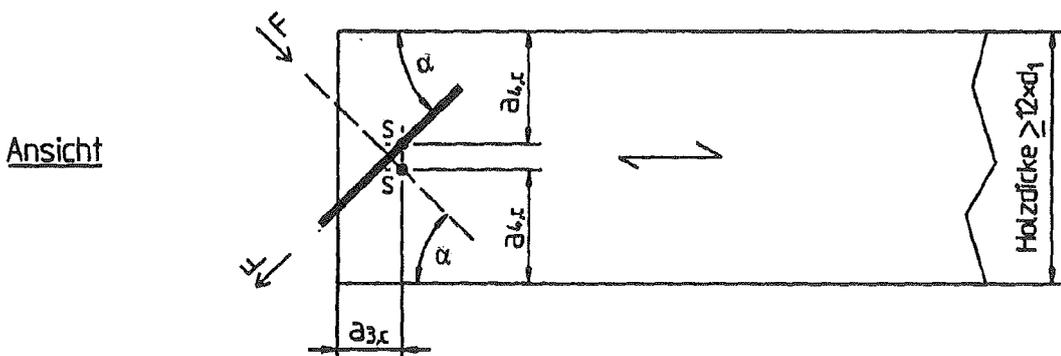
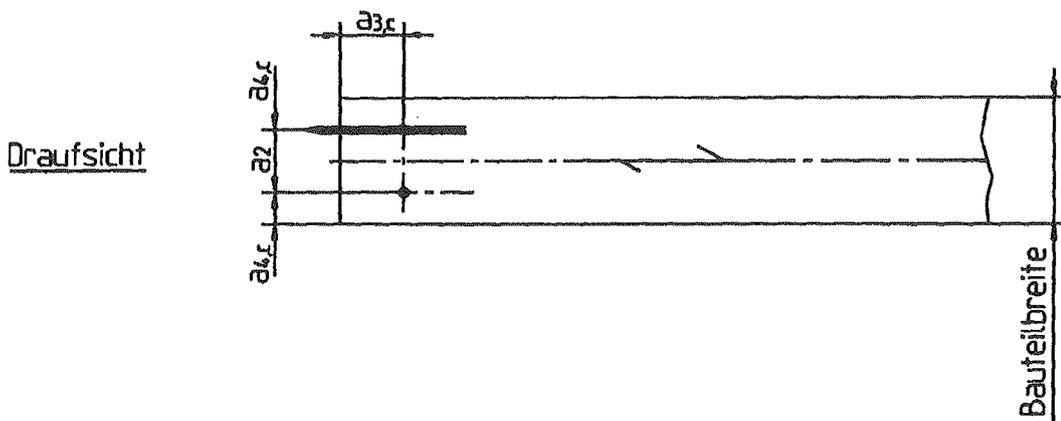
für KERTO-S und KERTO-Q



**SPAX**<sup>®</sup>

Mindestabstände für Schrauben mit  $d_1 \leq 8\text{mm}$  oder mit CUT-Spitze, die planmäßig ausschließlich in Schaftrichtung beansprucht werden.

Kreuzweise Anordnung (beispielhaft für 1 Schraubenpaar)



= Faserrichtung

S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



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

$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_1 \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d_1^2$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 3 \cdot d_1$$

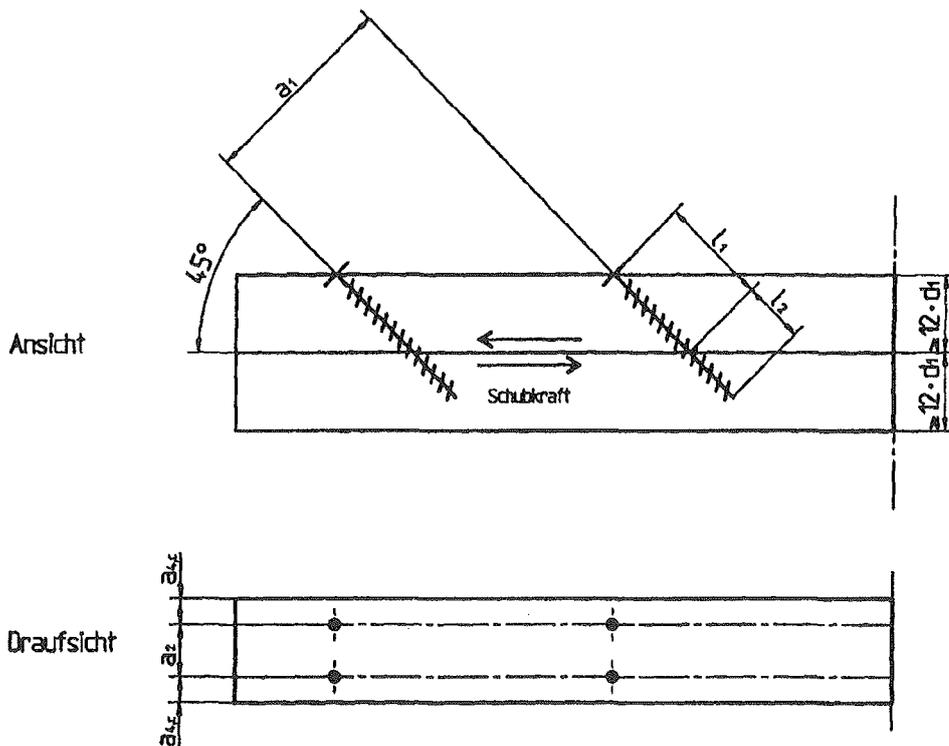
für KERTO-S und KERTO-Q



**SPAX**<sup>®</sup>

Einschraub­längen zur Ermittlung des Verschiebungsmoduls  $K_{ser}$  unter  $45^\circ$  zur Holz­faser­richtung eingedrehte Schrauben, die zur Verbindung von Einzel­querschnitten im nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden.

Einsinnige Anordnung



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

$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_1 \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d_1^2$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 3 \cdot d_1$$

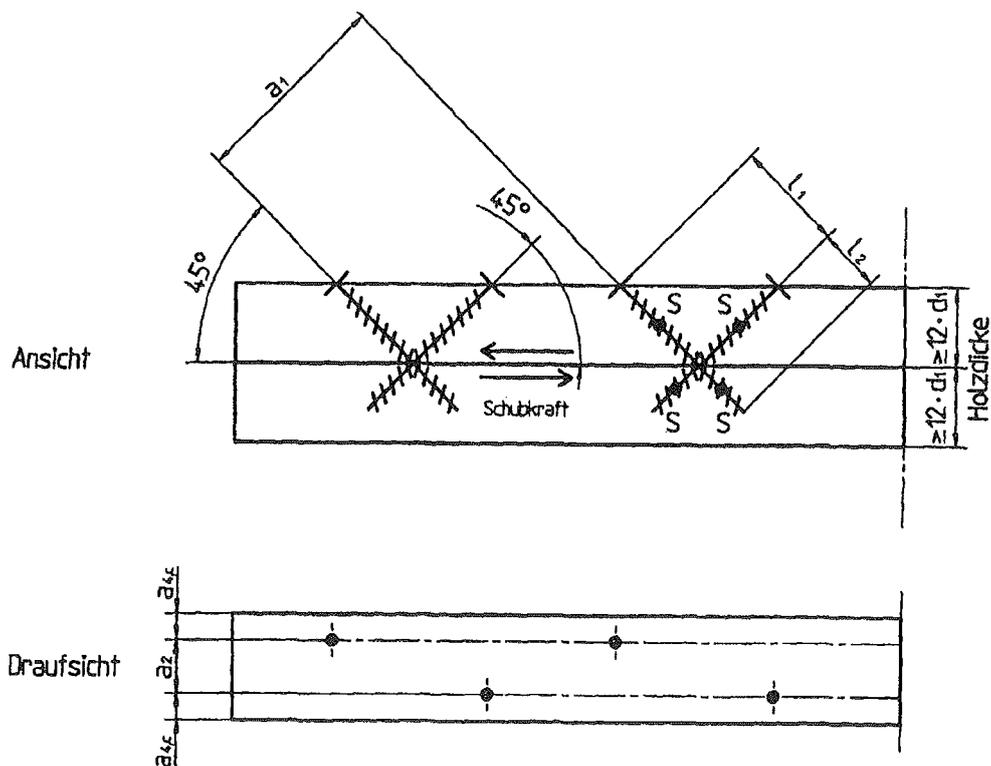
für KERTO-S und KERTO-Q



**SPAX**<sup>®</sup>

Einschraub­längen zur Ermittlung des Verschiebungsmoduls  $K_{ser}$  unter  $45^\circ$  zur Holz­faser­richtung eingedrehte Schrauben, die zur Verbindung von Einzel­querschnitten im nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden.

Kreuzweise Anordnung



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

$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_1 \geq 5 \cdot d_1$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d_1$$

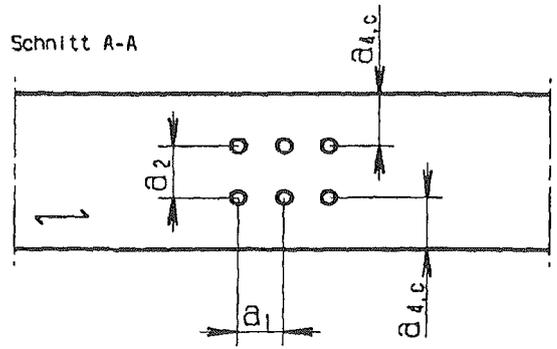
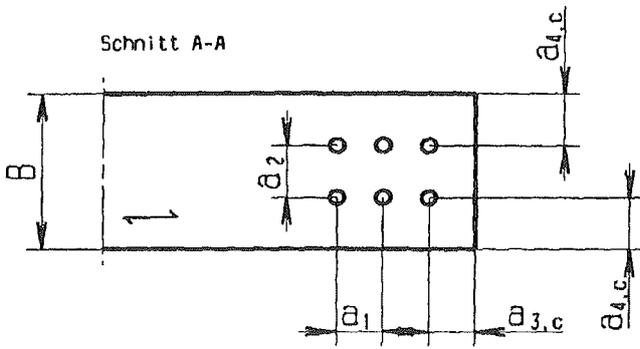
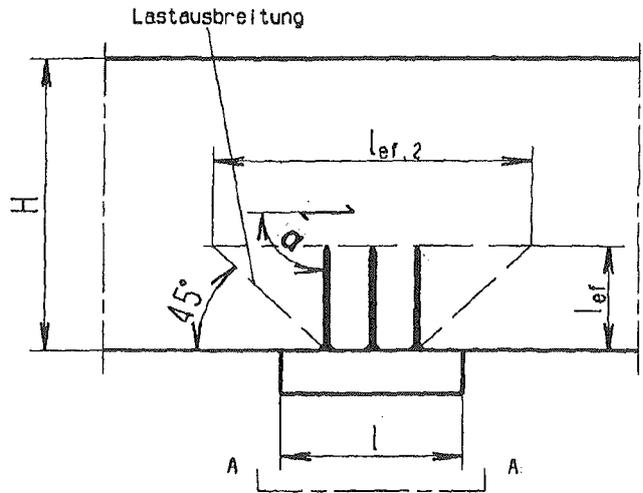
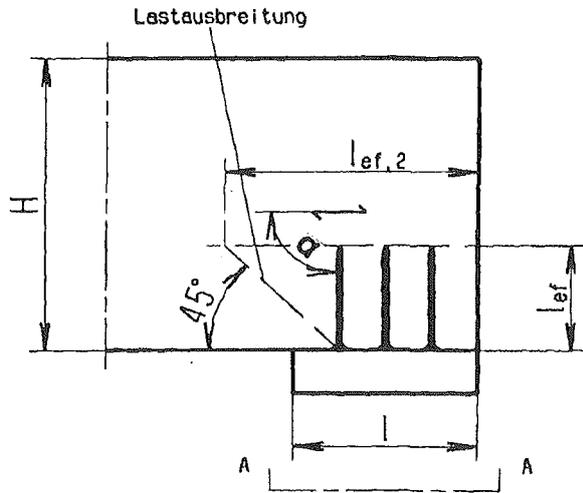
$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d_1^2$$

$$a_2 \geq 2,5 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d_1$$

$$a_{4,c} \geq 3 \cdot d_1$$

für KERTO-S und KERTO-Q



Verstärktes Endauflager (links) und verstärktes Zwischenaflager (rechts)

= Faserrichtung

$$45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

$$a_1 \geq 5 \cdot d_1$$
$$a_2 \geq 2,5 \cdot d_1$$

$$a_{3,c} \geq 5 \cdot d_1$$
$$a_{4,c} \geq 4 \cdot d_1$$
$$a_{4,c} \geq 3 \cdot d$$

$$a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d_1^2$$

für KERTO-S und KERTO-Q



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