

**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: 11.03.2011 Geschäftszeichen: I 52-1.9.1-519/08

**Zulassungsnummer:
Z-9.1-519**

Geltungsdauer
vom: 11. März 2011
bis: 30. April 2012

Antragsteller:
SPAX International GmbH & Co. KG
Kölner Straße 71 -77
58256 Ennepetal

Zulassungsgegenstand:
SPAX®-S Schrauben mit Vollgewinde
als Holzverbindungsmitel



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und zwölf Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-9.1-519 vom 7. Mai 2007. Der Gegenstand ist erstmals am 17. April 2002 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

Die SPAX®-S Schrauben nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind Vollgewindeschrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \geq 6$ 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 allgemein bauaufsichtlich zugelassenem Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz. Sie dienen weiterhin zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung.

1.2 Anwendungsbereich

Die SPAX®-S Schrauben dürfen als Holzverbindungsmittel für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach der Norm DIN 1052¹ zu bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf auch 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.

Die SPAX® Schrauben dürfen nicht für Anschlüsse an Holzwerkstoffe eingesetzt werden. Mit den SPAX® Schrauben dürfen jedoch die nachfolgend genannten Holzwerkstoffplatten an Holzbauteile nach Abschnitt 1.1 angeschlossen werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986² (DIN EN 636³) und DIN V 20000-1⁴ oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Kunstharzgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 312⁵) 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 300⁶) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung



1	DIN 1052:2008-12	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken, Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau
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 300:2006-09	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) - Definitionen - Klassifizierung und Anforderungen

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-519

Seite 4 von 14 | 11. März 2011

- Faserplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 622-2⁷ und 622-3⁸) und DIN V 20000-1 bzw. nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Mindestrohddichte 650 kg/m³
- Zementgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 634-2⁹) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Gipsgebundene Spanplatten nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen.

In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \geq 8$ mm, die ohne Vorbohren eingedreht werden, 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 (Hirnholz) von "KERTO"-Furnierschichtholz "KERTO-S" und "KERTO-Q" nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-100¹⁰, 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 $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenchse und Holzfaserrichtung) in Hirnholz in Vollholz, Brettschichtholz und Brett- oder Balkenlagenholz aus Nadelholz eingedreht werden.

Für den Anwendungsbereich der Schrauben je nach den Umweltbedingungen gilt die Norm DIN 1052. Die Schrauben dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052:2008-12, 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 6 entsprechen.
- 2.1.2 Die Schrauben nach den Anlagen 1 bis 6 müssen aus Kohlenstoffstahl nach den Werksnormen¹¹ D 20, D21 oder D22 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
6,0	11.000
8,0	17.000
10,0	28.000
12,0	38.000



⁷ DIN EN 622-2:2004-07 Faserplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an harte Platten
⁸ DIN EN 622-3:2004-07 Faserplatten - Anforderungen - Teil 3: Anforderungen an mittelharte Platten
⁹ DIN EN 634-2:2007-05 Zementgebundene Spanplatten - Anforderungen - Teil 2: Anforderungen an Portlandzement (PZ) gebundene Spanplatten zur Verwendung im Trocken-, Feucht- und Außenbereich
¹⁰ Z-9.1-100 KERTO-Furnierschichtholz
¹¹ Die Werksnormen sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

- 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 $M_{t,u,k}$ Nmm
6,0	10.000
8,0	21.000
10,0	40.000
12,0	70.000

- 2.1.5 Die Schrauben müssen ohne abzubrechen um einen Winkel von 45° biegsam sein.
- 2.1.6 Form, Maße und Abmaße der Unterlegscheiben müssen der Anlage 7 entsprechen. Die Unterlegscheiben müssen aus Kohlenstoffstahl hergestellt werden.

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 oder der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes
- Schraubentyp und Schraubengröße
- Korrosionsschutz der Schrauben

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.



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

- Der Rohdraht ist mindestens mit Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204¹² 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 in Abstimmung mit der Überwachungsstelle 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 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 sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. 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 die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung von SPAX® Schrauben 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 unter $4 \cdot d_1$ (d_1 = Gewindeaußendurchmesser) dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls K_{ser} für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis für in Achsrichtung beanspruchte SPAX® Schrauben mit Vollgewinde beträgt je Schnitflufer:

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

Hierin bedeuten:

l_{ef} = jeweilige Gewindelänge in den beiden Einzelquerschnitten in mm (siehe l_1 und l_2 in den Anlagen 10 und 11)

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 DIN V ENV 1995-1-1 (in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument)

3.2.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)

Als Schraubennennendurchmesser d darf bei der Bemessung nach DIN 1052 oder DIN V ENV 1995-1-1 der Gewindeaußendurchmesser d_1 nach den Anlagen 1 bis 6 in Rechnung gestellt werden.

Für den charakteristischen Wert des Fließmoments der Schrauben gelten die in Tabelle 3 enthaltenen Werte.

Tabelle 3: Charakteristische Werte der Fließmomente $M_{y,k}$

Gewindeaußendurchmesser d_1 mm	Charakteristische Werte der Fließmomente $M_{y,k}$	
	Nmm	
6,0	10.900	
8,0	20.000	
10,0	30.000	
12,0	48.000	



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

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.

Bei Vorbohren der Holzbauteile für die SPAX® Schrauben darf die Lochleibungsfestigkeit $f_{h,k}$ der Holzbaustoffe wie für Nägel in vorgebohrten Holzbauteilen angenommen werden.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-519

Seite 8 von 14 | 11. März 2011

3.2.2 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse

3.2.2.1 Beanspruchung auf Herausziehen

Der charakteristische Wert des Auszieh Widerstandes für unter einem Winkel $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ eingedrehte Schrauben darf mit:

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

in Rechnung gestellt werden mit

$$k_{ax} = 0,3 + \frac{0,7 \cdot \alpha}{45^\circ} \quad \text{für } 15^\circ \leq \alpha < 45^\circ \quad (3)$$

$$k_{ax} = 1,0 \quad \text{für } \alpha \geq 45^\circ$$

$$k_{ax} = 1,25 \quad \text{für } \alpha = 90^\circ \text{ und } d_1 \leq 8,0 \text{ mm für Vollholz, Brettschichtholz und Brett- oder Balkenlagenholz}$$

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung,

$15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ für Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz (Nadelholz) und Brett- oder Balkenlagenholz (Nadelholz)

$30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ für Furnierschichtholz mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

$$f_{1,k} = 80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \quad (\text{in N/mm}^2) \quad \text{für Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz (Nadelholz) und Brett- oder Balkenlagenholz (Nadelholz)} \quad (4)$$

Für unter einem Winkel $30^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ in die Deckflächen von "KERTO-S" und "KERTO-Q" eingedrehte Schrauben ist $f_{1,k}$ mit

$$f_{1,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \quad (\text{in N/mm}^2) \quad \text{für } d_1 \leq 8 \text{ mm und} \quad (5)$$

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

anzunehmen, für in die Schmal- oder Stirnflächen eingedrehte Schrauben sind diese Werte um 20% abzumindern.

Hierin bedeuten:

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.

d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

ρ_k = charakteristischer Wert der Rohdichte des Holzbaustoffs in kg/m^3

Aufgrund der Kopfdurchziehgefahr und der Gefahr des Durchziehens des Schraubengewindes durch aufgeschraubte Holzbauteile darf der charakteristische Wert des Auszieh Widerstandes bei auf Herausziehen beanspruchten Schrauben höchstens mit

$$R_{ax,k} = \max \left\{ \begin{array}{l} f_{2,k} \cdot d_k^2 \\ k_{ax} \cdot f_{1,k} \cdot l_{ef,k} \cdot d_1 \end{array} \right. \quad \text{in N} \quad (7)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$f_{2,k}$ = charakteristischer Wert des Kopfdurchziehparameters in N/mm^2

$$f_{2,k} = 80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \quad (8)$$

Für Halbrundkopf-, Tellerkopf- und Sechskantkopfschrauben mit Flansch:

$$f_{2,k} = 100 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \quad (9)$$

ρ_k = charakteristische Rohdichte in kg/m^3 , höchstens 500 kg/m^3 , für Holzwerkstoffplatten höchstens 380 kg/m^3



d_k = Kopfdurchmesser der Schraube gemäß Anlagen 1 bis 6 in mm, bei Senkkopfschrauben mit kleinem Kopf, bei Zylinderkopfschrauben und Sechskantschrauben ohne Flansch ist $d_k = 0$ anzunehmen.

$l_{ef,k}$ = Gewindelänge im Holzteil unter dem Schraubenkopf in mm

d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube gemäß den Anlagen 1 bis 6 in mm

Beim Anschluss von Holzbauteilen mit Dicken von ≥ 12 bis ≤ 20 mm darf nur mit

$f_{2,k} = 8 \text{ N/mm}^2$

gerechnet werden.

Ausziehparameter $f_{1,k}$ sind nach den Gleichungen (4) bis (6) zu berechnen. Gleichung (7) gilt 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 höchstens 400 N, in Rechnung gestellt werden, wobei die Mindestdicken nach Abschnitt 4.4 einzuhalten sind.

Für Stahlblech-Holz-Verbindungen ist Gleichung (7) nicht maßgebend.

Der aus dem charakteristischen Wert der Tragfähigkeit der Schrauben auf Zug $R_{t,u,k}$ nach Tabelle 1 ermittelte Bemessungswert $R_{t,u,d}$ darf nicht überschritten werden.

3.2.2.2 Beanspruchung auf Druck

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für unter einem Winkel von $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben bei einer Beanspruchung auf Druck darf mit

$$R_{c,\alpha,d} = \min \{ R_{ax,d}; R_{ki,d} \} \quad (\text{in N}) \quad (10)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$R_{ax,d}$ Bemessungswert des Ausziehwiderstandes mit $R_{ax,k}$ nach Gleichung (2) in N

$R_{ki,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit gegen Ausknicken nach Tabelle 4 in N Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.

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

Charakteristische Rohdichte ρ_k kg/m ³	Einschraubwinkel α °	Gewindeaußendurchmesser d_1 mm			
		6	8	10	12
		N			
310	15	5.520	8.530	13.600	20.000
	30	5.720	8.850	14.100	20.700
	45	5.890	9.130	14.600	21.400
	60	6.040	9.380	15.000	21.900
	75	6.180	9.600	15.300	22.400
	90	6.300	9.800	15.600	22.800
350	15	5.700	8.820	14.100	20.700
	30	5.890	9.140	14.600	21.400
	45	6.060	9.420	15.000	22.000
	60	6.220	9.660	15.400	22.500
	75	6.350	9.880	15.700	23.000
	90	6.470	10.100	16.000	23.400

Fortsetzung Tabelle 4:

380	15	5.820	9.020	14.400	21.100
	30	6.010	9.340	14.900	21.800
	45	6.180	9.610 ¹	15.300	22.400
	60	6.330	9.850	15.700	23.000
	75	6.460	10.100	16.000	23.400
	90	6.580	10.300	16.300	23.800
410	15	5.930	9.200	14.700	21.500
	30	6.120	9.510	15.200	22.200
	45	6.290	9.780	15.600	22.800
	60	6.440	10.000	15.900	23.300
	75	6.570	10.200	16.300	23.800
	90	6.680	10.400	16.600	24.200
450	15	6.060	9.420	15.000	22.000
	30	6.250	9.730	15.500	22.700
	45	6.420	10.000	15.900	23.300
	60	6.560	10.200	16.300	23.800
	75	6.690	10.400	16.600	24.200
	90	6.800	10.600	16.900	24.600

3.2.2.3 Verstärkung von querdruckbeanspruchten Holzbauteilen

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

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

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

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

B Auflagerbreite in mm

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

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Querdruckfestigkeit in N/mm²

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 (2) in N

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



- $l_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm
 = $l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef}; a_{3,c})$ für Endauflager (siehe Anlage 12)
 = $2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenaflager (siehe Anlage 12)
- l_{ef} Einschraubtiefe der Verstärkungsschrauben im Holzbauteil in mm
- a_1 Achsabstand der Schrauben untereinander in einer Ebene parallel zur Faserrichtung in mm (siehe Anlage 12)
- $a_{3,c}$ Abstand des Schwerpunktes des im Holz eingedrehten Schraubenteils von der Hirnholzfläche in mm (siehe Anlage 12)

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

3.2.3 Kombinierte Beanspruchung

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

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

ist. Hierin sind $F_{ax,d}$ und $F_{ia,d}$ die Bemessungswerte der Einwirkungen in bzw. rechtwinklig zur Richtung der Schraubenachse und $R_{ax,d}$ und $R_{ia,d}$ die Bemessungswerte der Tragfähigkeit der Verbindungen jeweils für den Fall der alleinigen Beanspruchung in bzw. rechtwinklig zur Richtung der Schraubenachse.

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 Furnierschicht-, Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 1.2 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.

In Holzbauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \geq 8$ mm, die ohne Vorbohren eingedreht werden, 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 dienen weiterhin zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung.

Sofern rechtwinklig oder schräg zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Verstärkungsschrauben 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 die vom Hersteller vorgeschriebenen Einschraubgeräte verwendet werden.

Bei Vorbohren des Holzbauteils für die SPAX® Schrauben ist der Durchmesser des Bohrlochs so zu wählen, dass er dem Kerndurchmesser $d_2 \begin{matrix} +0,0 \text{ mm} \\ -0,5 \text{ mm} \end{matrix}$ der SPAX® Schrauben entspricht.

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.

Die Schrauben sind so zu versenken, dass der Schraubenkopf mit der Oberfläche des angeschlossenen Teils bündig ist mit Ausnahme des äußeren Kopfteils k. Ein tieferes Versenken ist außer bei Zylinderkopfschrauben unzulässig.

Die Senkkopfschrauben dürfen zusammen mit Unterlegscheiben nach Anlage 7 verwendet werden. Die jeweilige Unterlegscheibe muss nach dem Einschrauben vollflächig am Holz anliegen.

4.4 Bei SPAX® Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \leq 8 \text{ mm}$, die in nicht vorgebohrte Holzbauteile eingedreht werden, muss die Dicke der Holzbauteile mindestens 30 mm, bei Schrauben mit $d_1 = 10 \text{ mm}$ mindestens 40 mm, bei Schrauben mit $d_1 = 12 \text{ mm}$ mindestens 80 mm betragen.

Beim Anschluss von Holzwerkstoffplatten mit SPAX® Schrauben an Holzbauteile nach Abschnitt 1.1 muss deren Plattendicke mindestens $1,2 \cdot d_1$ betragen ($d_1 =$ Gewindeaußendurchmesser der Schraube). Darüber hinaus muss die Plattendicke bei gipsgebundenen Spanplatten mindestens 10 mm betragen.

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

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

4.6 Mindestabstände

4.6.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)

4.6.1.1 Nicht vorgebohrte Holzbauteile

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 6 in Rechnung zu stellen ist.

Der Abstand der Schrauben vom Rand in Faserrichtung muss mindestens $15 \cdot d_1$ betragen.

Als Mindestabstände der SPAX® Schrauben mit CUT-Spitze oder 4CUT-Spitze bei durch Norm geregelten Holzbauteilen dürfen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern, angesetzt werden. Der Mindestabstand a_1 parallel zur Faserrichtung darf den Wert $5 \cdot d_1$ und der Mindestabstand zum Hirnholzende $a_{3,c}$ oder $a_{3,t}$ den Wert $12 \cdot d_1$ nicht unterschreiten. Die genannten Mindestabstände gelten nur unter der Voraussetzung eines Mindestholzquerschnitts von $40 \cdot d_1^2$ und Einhaltung der folgenden Mindestdicken der Holzbauteile t_{\min} :

Schrauben mit CUT-Spitze

$t_{\min} = 5 \cdot d_1$ für $d_1 = 6 \text{ mm}$

$t_{\min} = 7 \cdot d_1$ für $d_1 \geq 8 \text{ mm}$

Schrauben mit 4CUT-Spitze

$t_{\min} = 6 \cdot d_1$ für $d_1 = 6 \text{ mm}$

$t_{\min} = 7 \cdot d_1$ für $d_1 \geq 8 \text{ mm}$.



Wird der Mindestholzquerschnitt von $40 \cdot d_1^2$ unterschritten, sind als Mindestabstände für die Schrauben bei durch Norm geregelten Holzbauteilen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern einzuhalten.

Wenn bei SPAX® Schrauben ohne CUT-Spitze oder 4CUT-Spitze, die in nicht vorgebohrte Holzbauteile eingedreht werden, 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.

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

4.6.1.2 Vorgebohrte Holzbauteile

Als Mindestabstände der SPAX® Schrauben bei Eindrehen der Schrauben in vorgebohrte Holzbauteile bei durch Norm geregelten Holzbauteilen dürfen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern, angesetzt werden.

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

4.6.2 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse

Bei planmäßig ausschließlich in Richtung der Schraubenachse beanspruchten Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \leq 8$ mm oder mit Cut-Spitze dürfen bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von $t = 12 \cdot d_1$ bei nicht vorgebohrten Holzbauteilen folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden (s. Anlagen 8 bis 11):

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:

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

Für Schrauben mit CUT-Spitze oder 4CUT-Spitze:

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

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.

Für gekreuzt angeordnete Schrauben darf der Achsabstand a_2 wie folgt angenommen werden:

$$a_2 = \max \begin{cases} 1,5 \cdot d_1 & \text{bei } 70^\circ < \alpha_k \leq 90^\circ \\ 2,5 \cdot d_1 \left(1 - \frac{\alpha_k}{180^\circ} \right) & \text{bei } 0^\circ \leq \alpha_k \leq 70^\circ \end{cases} \quad (13)$$

Hierin bedeutet:

α_k Kreuzungswinkel der Schrauben, siehe Anlagen 9 und 11

Zwischen den parallel angeordneten Schrauben benachbarter Schraubenkreuze sind die Mindestabstände a_1 und a_2 einzuhalten.

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

4.7.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)

Bei einer Beanspruchung von Verbindungen auf Abscheren mit "KERTO-Q" (Deck- und 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 6 in Rechnung zu stellen ist.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-519

Seite 14 von 14 | 11. März 2011

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

4.7.2 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse

Bei planmäßig ausschließlich in Richtung der Schraubenachse 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 8 bis 11):

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.

Für gekreuzt angeordnete Schrauben darf der Achsabstand a_2 nach Gleichung (13) angenommen werden.

Zwischen den parallel angeordneten Schrauben benachbarter Schraubenkreuze sind die Mindestabstände a_1 und a_2 einzuhalten.

Reiner Schäpel
Referatsleiter



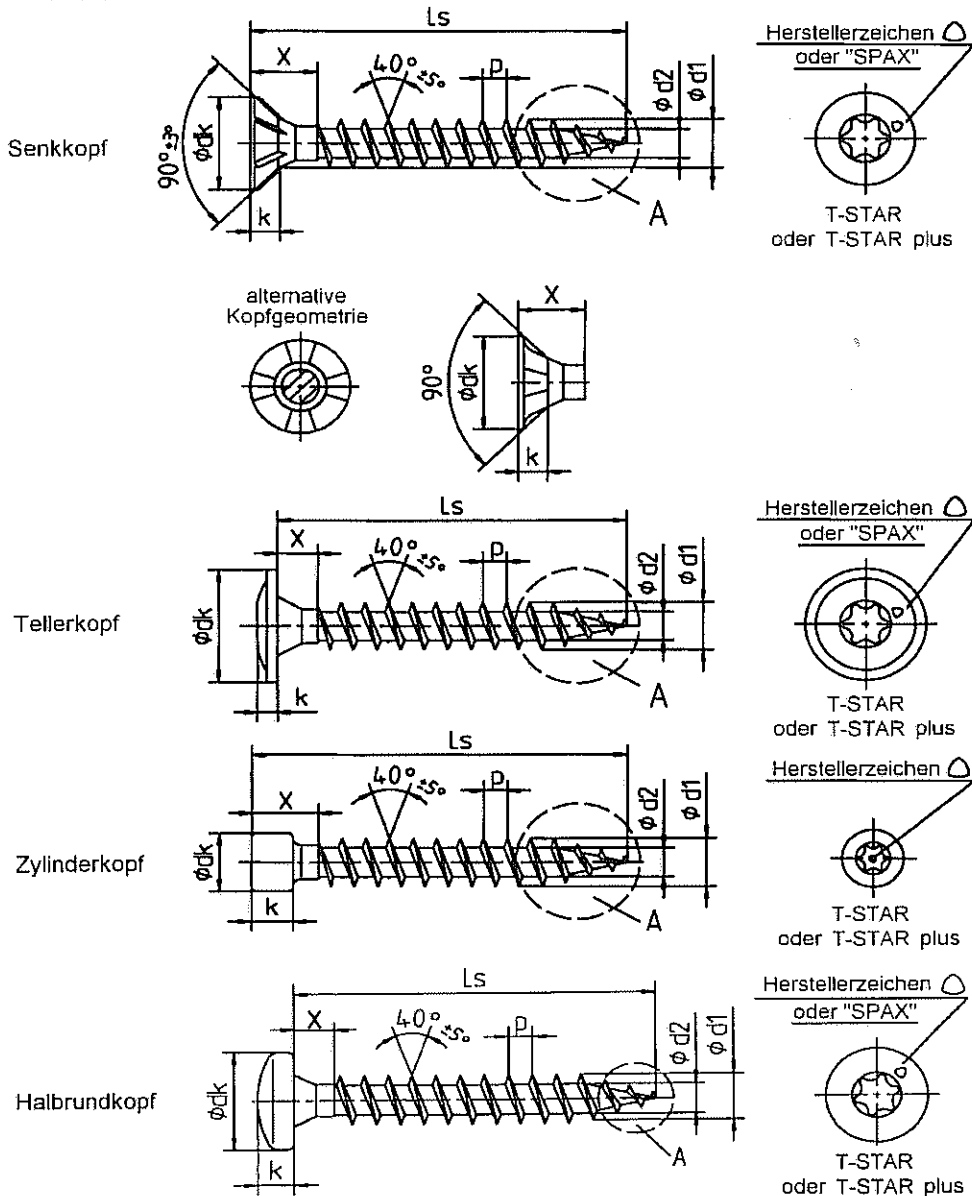


SPAX®-S

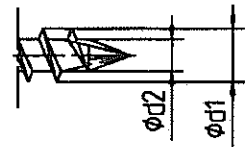
Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach SPAX - Werksnorm

Schrauben aus Kohlenstoffstahl



A: alternativ mit CUT - Spitze



Nenndurchmesser		6,0						
Kopfform		Senkkopf		Tellerkopf		Zylinderkopf	Halbrundkopf	
d1	Gewindegröße zul. Abw.	6,0 ±0,20						
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	9,7	11,6	13,0	15,0	8,4	11,9	9,9
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	-0,60		±1,0		-0,60		
k	Kopfhöhe max.	4,0	5,0	2,2	2,4	6,0	4,0	3,4
p	Gewindesteigung zul. Abw.	3,0 ±0,1 x p						
T-STAR	Größe			T30				T20
Gewindefreie Länge X		Ls 60-200		max. 15mm				
Zul. Abweichung Schraubenlänge	Ls 60-99	Ls ±2mm						
	Ls 100-200	Ls ±5mm						

=Vorzugsgröße



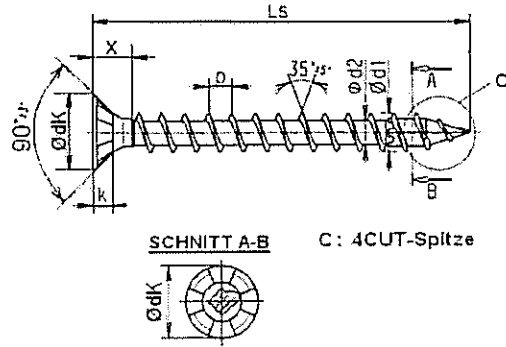


SPAX®

Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach SPAX - Werksnorm

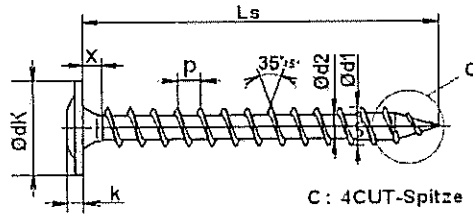
Schrauben aus Kohlenstoffstahl



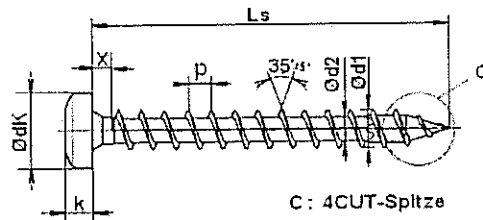
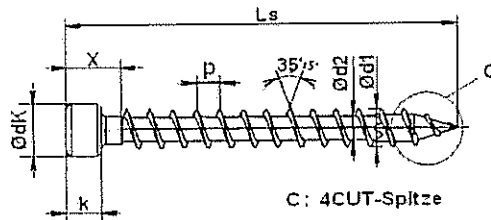
Herstellerschnittzug
"SPAX"



4CUT-Spitze:
Spitzenbereich
im Kern als
Vierkant ausgeformt



Herstellerschnittzug
"SPAX"



Herstellerschnittzug
"SPAX"



Nenndurchmesser		6,0						
Kopfform		Senkkopf		Tellerkopf		Zylinderkopf	Halbrundkopf	
d1	Gewindegröße zul. Abw.	6,0 ±0,20						
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	9,7	11,9	13,0	15,0	8,4	11,9	9,9
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	-0,60		±1,0		-0,60		
k	Kopfhöhe max.	4,0	5,0	2,2	2,4	6,0	4,0	3,4
p	Gewindesteigung zul. Abw.	3,6 ±0,1 x p						
T-STAR plus	Größe	T30						T20
Gewindefreie Länge X	Ls 60-200	max. 15mm						
Zul. Abweichung Schraubenlänge	Ls 60-99	Ls ±2mm						
	Ls 100-200	Ls ±5mm						

 =Vorzugsgröße



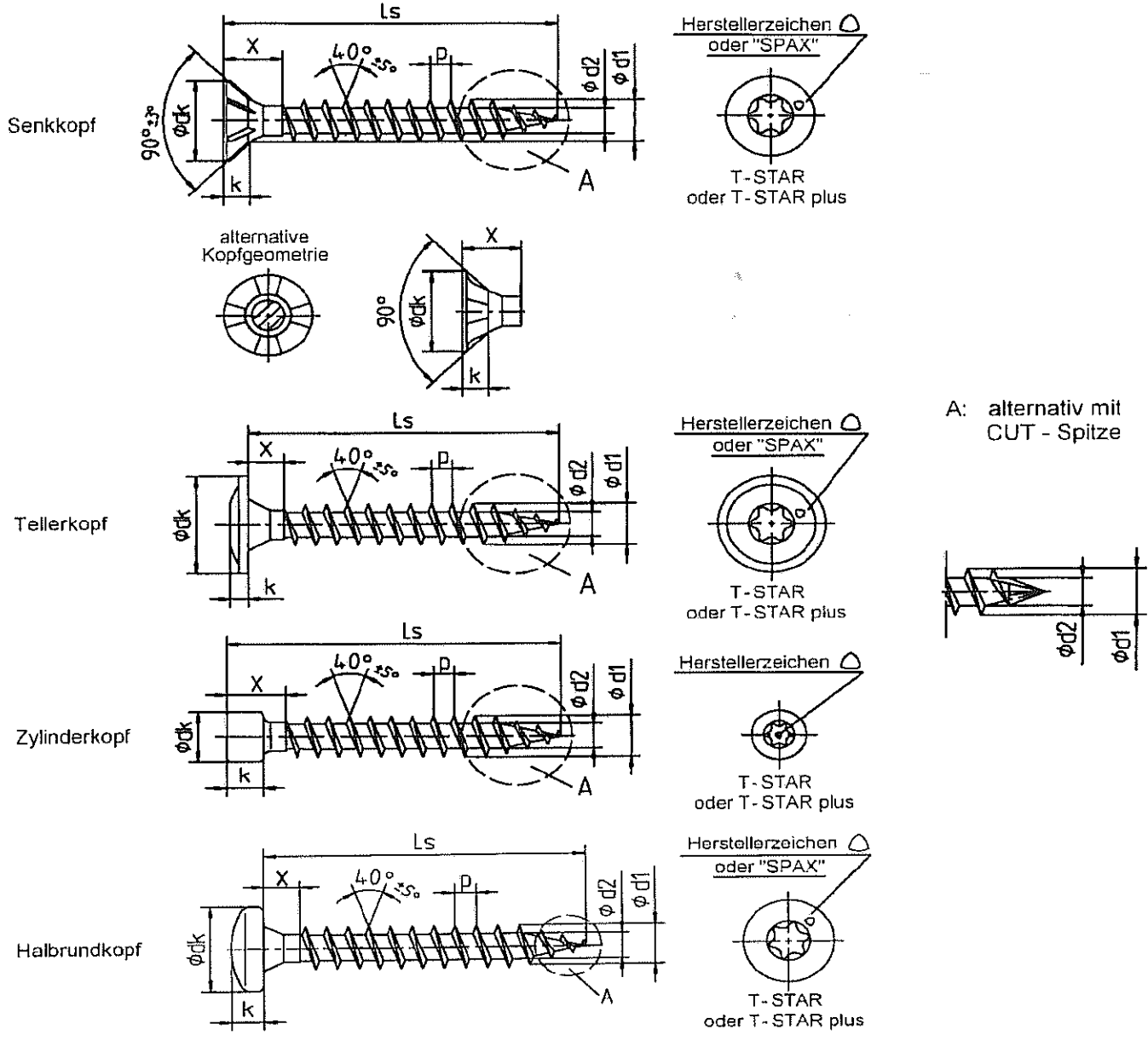


SPAX®-S

Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach SPAX - Werksnorm

Schrauben aus Kohlenstoffstahl



Nenndurchmesser		8,0								
Kopfform		Senkkopf			Tellerkopf			Zylinderkopf	Halbrundkopf	
d1	Gewindegröße zul. Abw.	8,0 ±0,30								
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	12,0	15,1	18,0	20,0	22,0	24,0	10,0	15,5	11,9
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	-0,60			±1,0			-0,60		
k	Kopfhöhe max.	4,0	5,0	4,5			8,0	5,8	4,0	
p	Gewindesteigung zul. Abw.	4,0 ±0,1 x p								
T - STAR Größe					T40					T30
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 (Längen > 400 mm mit CUT-Spitze) =Vorzugsgröße

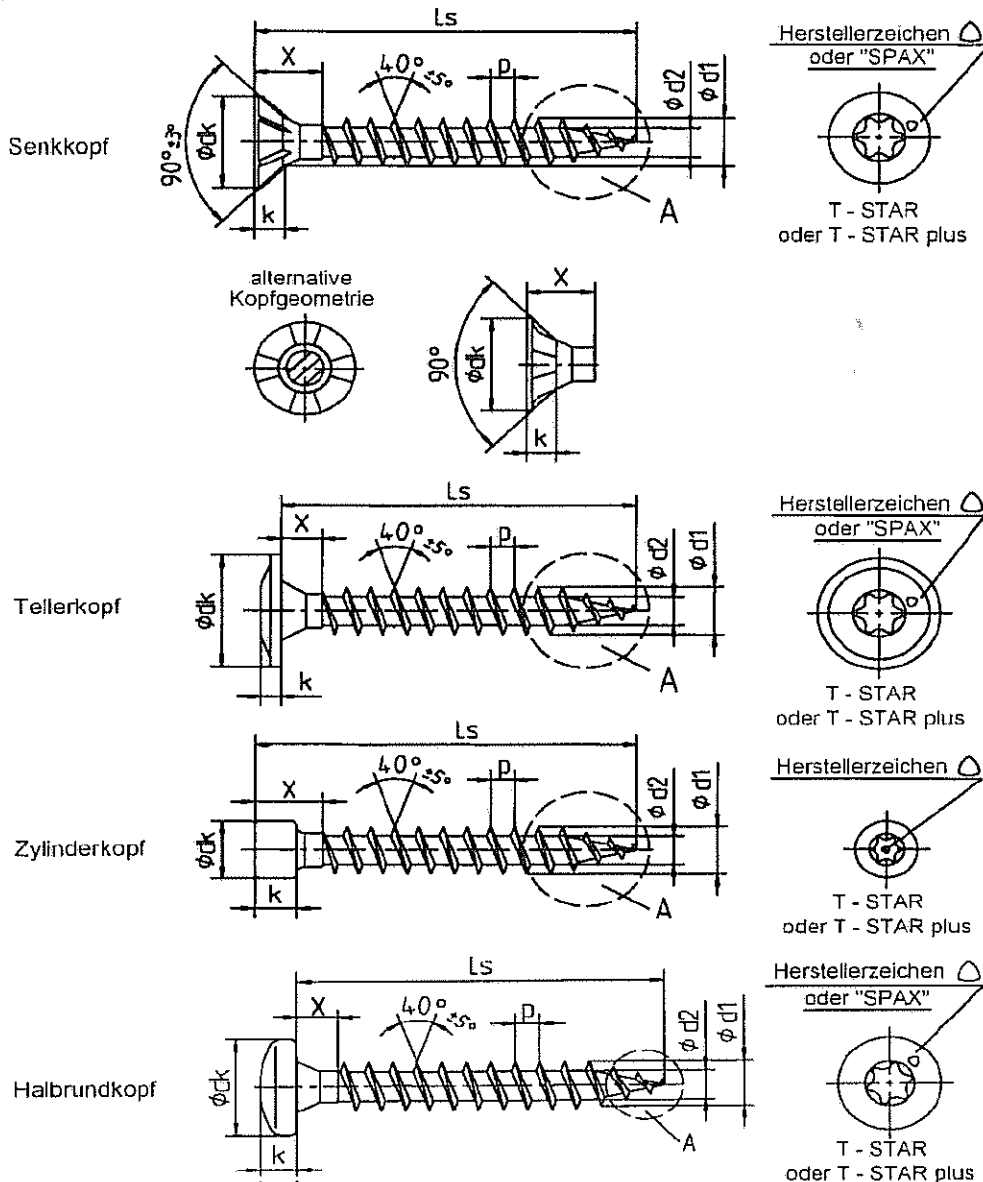


SPAX®-S

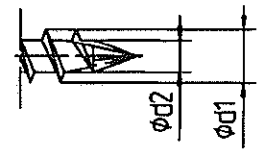
Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde

Werkstoff: Kaltstauchdraht nach SPAX - Werksnorm

Schrauben aus Kohlenstoffstahl



A: alternativ mit CUT - Spitze



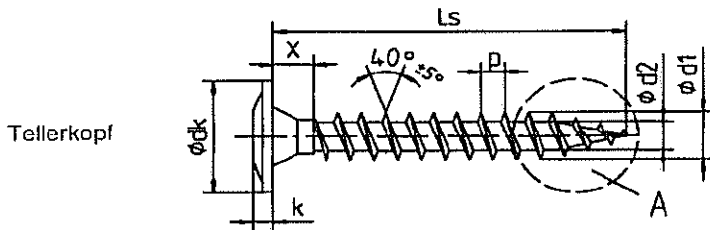
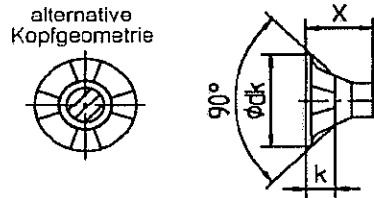
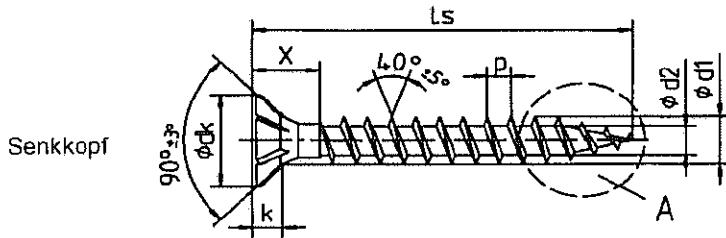
Nenn Durchmesser		10,0						
Kopfform		Senkkopf		Tellerkopf		Zylinderkopf	Halbrundkopf	
d1	Gewindegröße zul. Abw.	10,0 ±0,30						
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	15,1	18,6	20,0	26,0	12,0	19,0	15,5
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	6,1 -0,30						
k	Kopfhöhe max.	4,0	6,0	5,0	5,0	10,0	7,1	5,8
p	Gewindesteigung zul. Abw.	5,0 ±0,1 x p						
T-STAR	Größe	T50		T40		T50	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 > 200	Ls ±5mm Ls ±15mm						
Schraubenlängen Ls bis 800 mm möglich		<div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; display: inline-block;"></div> = Vorzugsgröße						



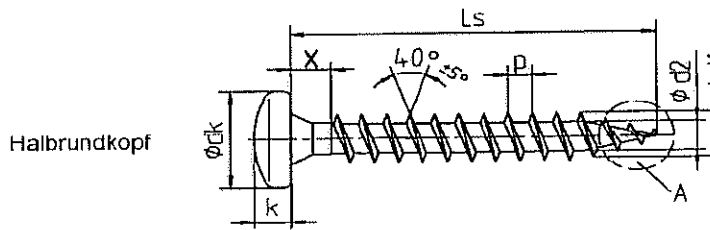
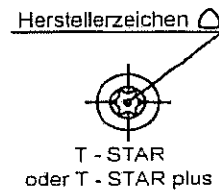
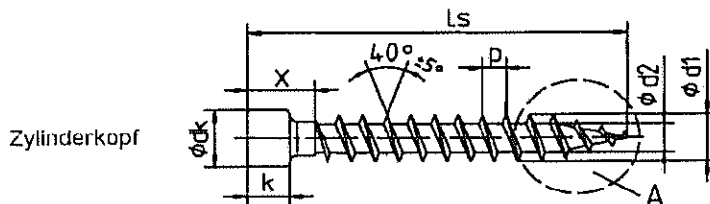
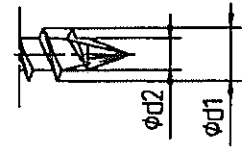


SPAX®-S

Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde
Werkstoff: Kaltstauchdraht nach SPAX - Werksnorm
Schrauben aus Kohlenstoffstahl



A: alternativ mit
CUT - Spitze



Nenndurchmesser		12,0						
Kopfform		Senkkopf		Tellerkopf		Zylinderkopf	Halbrundkopf	
d1	Gewindegröße zul. Abw.	12,0 ±0,30						
dk	Kopfdurchmesser zul. Abw.	18,6	22,6	26,0	31,0	14,0	23,0	19,0
		-0,60		±1,0		-0,60		
d2	Kerndurchmesser zul. Abw.	7,5 -0,50						
k	Kopfhöhe max.	5,5	7,0	6,0	12,0	8,5	7,1	
p	Gewindesteigung zul. Abw.	6,0 ±0,1 x p						
T - STAR	Größe	150						
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						



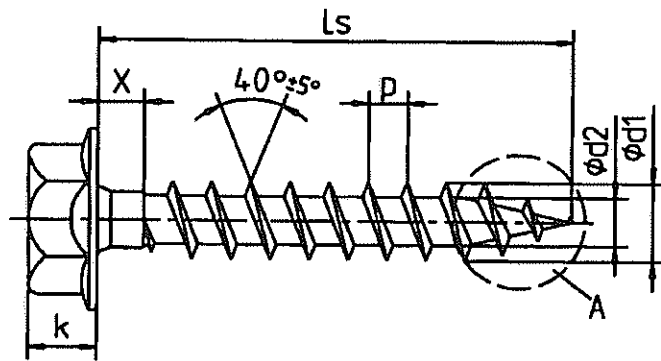
Schraubenlängen Ls bis 600 mm möglich

= Vorzugsgröße

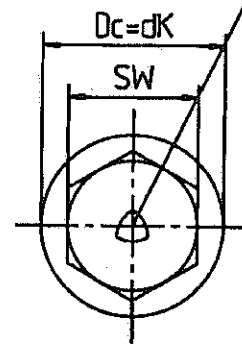


SPAX®-S
Sechskantkopf

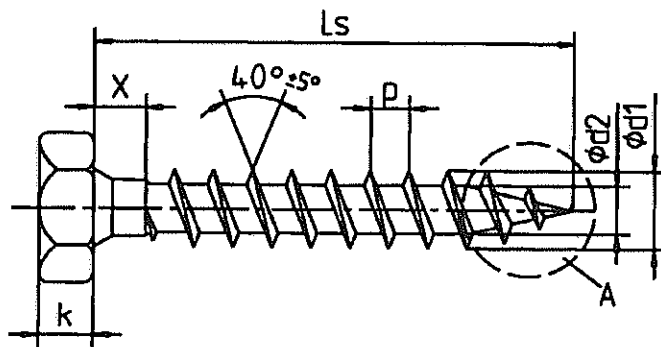
Selbstbohrende Schraube mit Vollgewinde
Werkstoff: Kaltstauchdraht nach SPAX - Werksnorm
Schrauben aus Kohlenstoffstahl



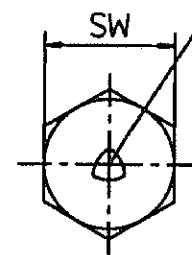
Herstellerzeichen
oder "SPAX"



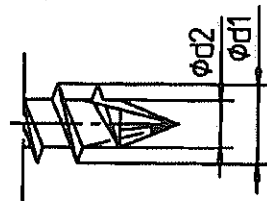
Außensechskant
mit Flansch



Herstellerzeichen
oder "SPAX"



Außensechskant



A: alternativ mit
CUT-Spitze



Nenndurchmesser		8,0		10,0		12,0	
		ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch	ohne Flansch	mit Flansch
SW	Schlüsselweite	10		13		16	
k	Kopfhöhe max	6,00	8,5	7,00	9,7	8,00	12,1
Dc	Flanschdurchmesser	15,5		19,5		22,5	
	zul. Abw.	±1					
d1	Gewindegröße	8,0		10,0		12,0	
	zul. Abw.	±0,30					
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 100-200	Ls ±5mm				Ls ±10mm	
	Ls > 200	Ls ±15mm				Ls ±15mm	

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

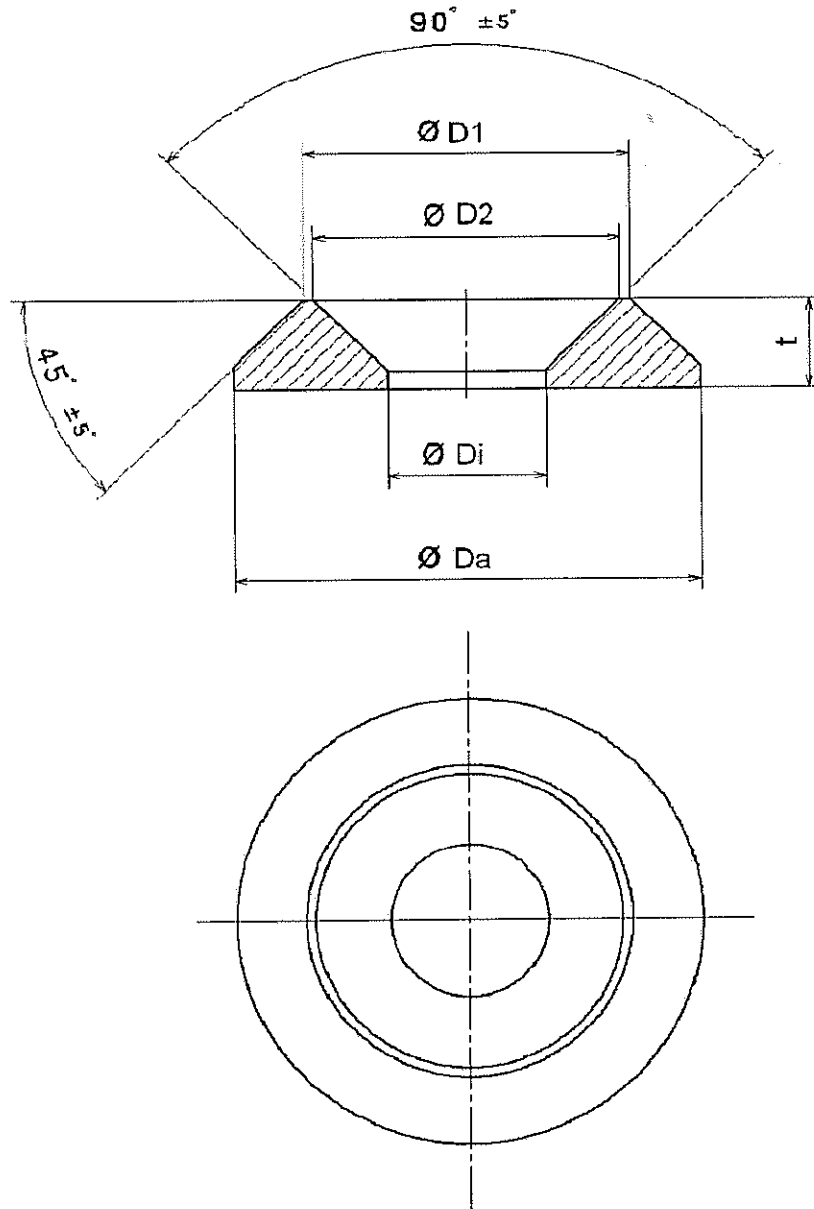


SPAX[®]
Unterlegscheibe

Unterlegscheibe für Schrauben mit Senkkopf

Werkstoff: Automatenstahl

Maße in mm



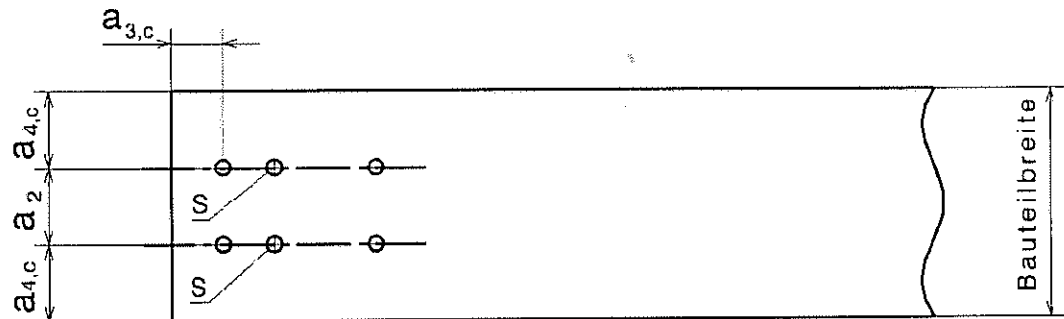
Gewindegröße:	6,0	8,0	10,0	12,0	Toleranz
Ø Da	18,0	25,0	32,0	40,0	± 0,3
Ø Di	6,5	8,5	11,0	13,0	
Ø D1	13,5	17,5	22,5	27,0	
Ø D2	12,5	16,5	21,5	26,0	
t	3,5	5,0	5,6	7,0	



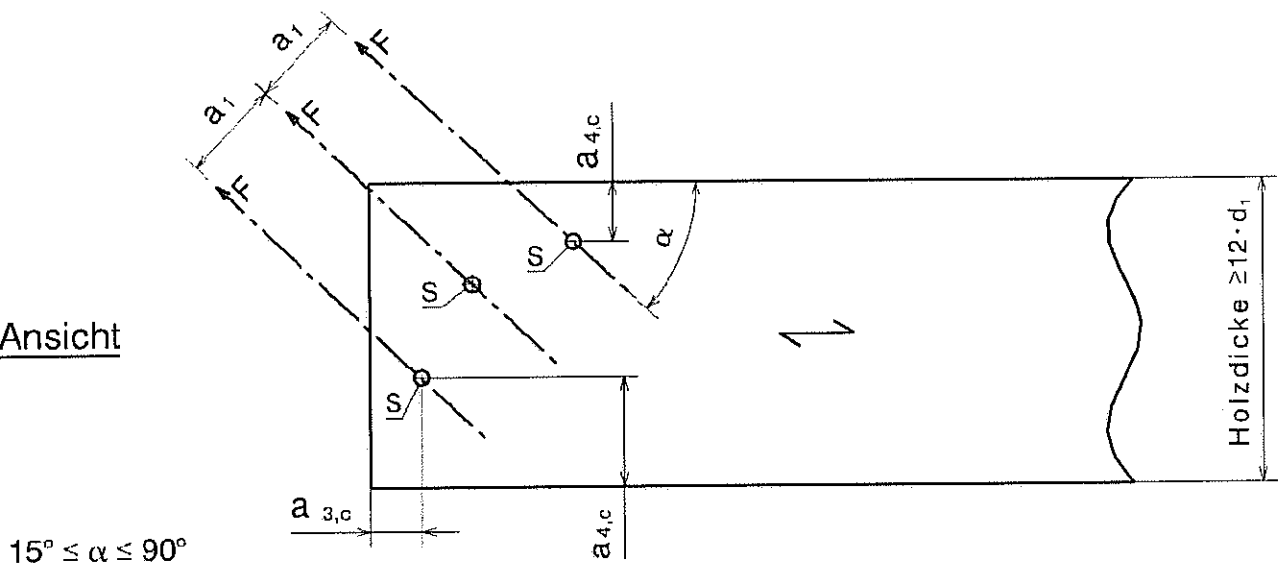
Mindestabstände für Schrauben mit $d_1 \leq 8\text{mm}$ oder mit CUT- bzw. 4CUT-Spitze, die planmäßig ausschließlich in Schafrichtung beansprucht werden.

Einsinnige Anordnung (beispielhaft für 3 Schraubenpaare)

Draufsicht



Ansicht



= Faserrichtung

= Schraubenachse

S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



$a_1 = 5 \cdot d_1$	$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$
$a_2 = 2,5 \cdot d_1$	$a_{4,c} = 4 \cdot d_1$ $a_{1,c} = 3 \cdot d_1$ für CUT- oder 4CUT-Spitze
$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$	

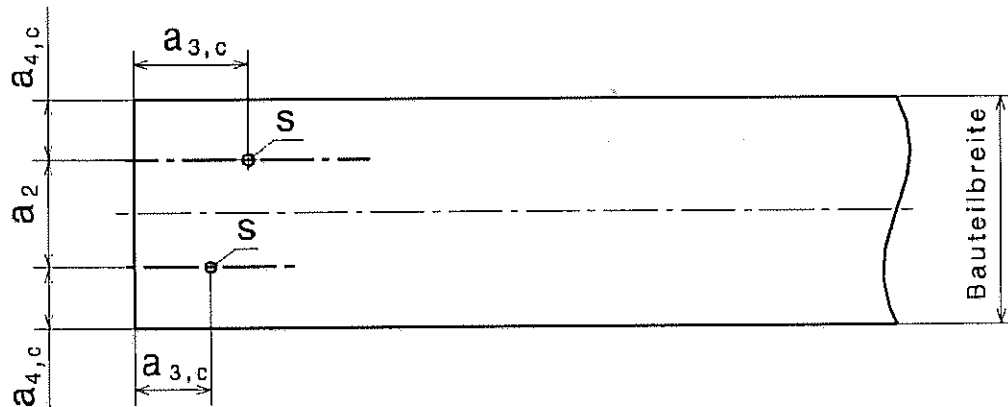
Für KERTO-S und KERTO-Q gelten die Bestimmungen im Abschnitt 4.6 der Zulassung.



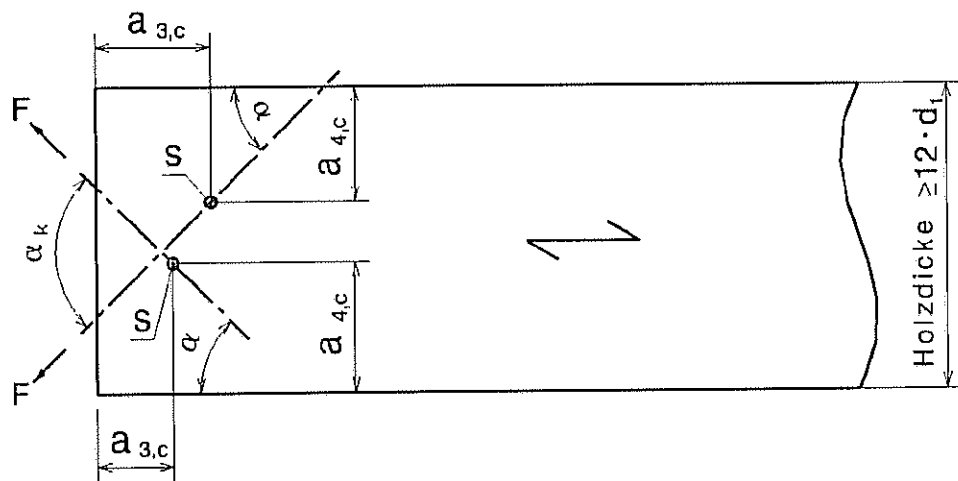
Mindestabstände für Schrauben mit $d_1 \leq 8\text{mm}$ oder mit CUT- bzw. 4CUT-Spitze, die planmäßig ausschließlich in Schafrichtung beansprucht werden.

Kreuzweise Anordnung (beispielhaft für 1 Schraubenpaar)

Draufsicht



Ansicht



$$15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

\rightarrow = Faserrichtung

— — — = Schraubenachse

S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



$$a_1 = 5 \cdot d_1$$

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

$$a_2 = \max \begin{cases} 1,5 \cdot d_1 & 70^\circ < \alpha_k \leq 90^\circ \\ 2,5 \cdot d_1 \left(1 - \frac{\alpha_k}{180}\right) & 30^\circ \leq \alpha_k \leq 70^\circ \end{cases}$$

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

$$a_{4,c} = 3 \cdot d_1 \text{ für CUT- oder 4CUT- Spitze}$$

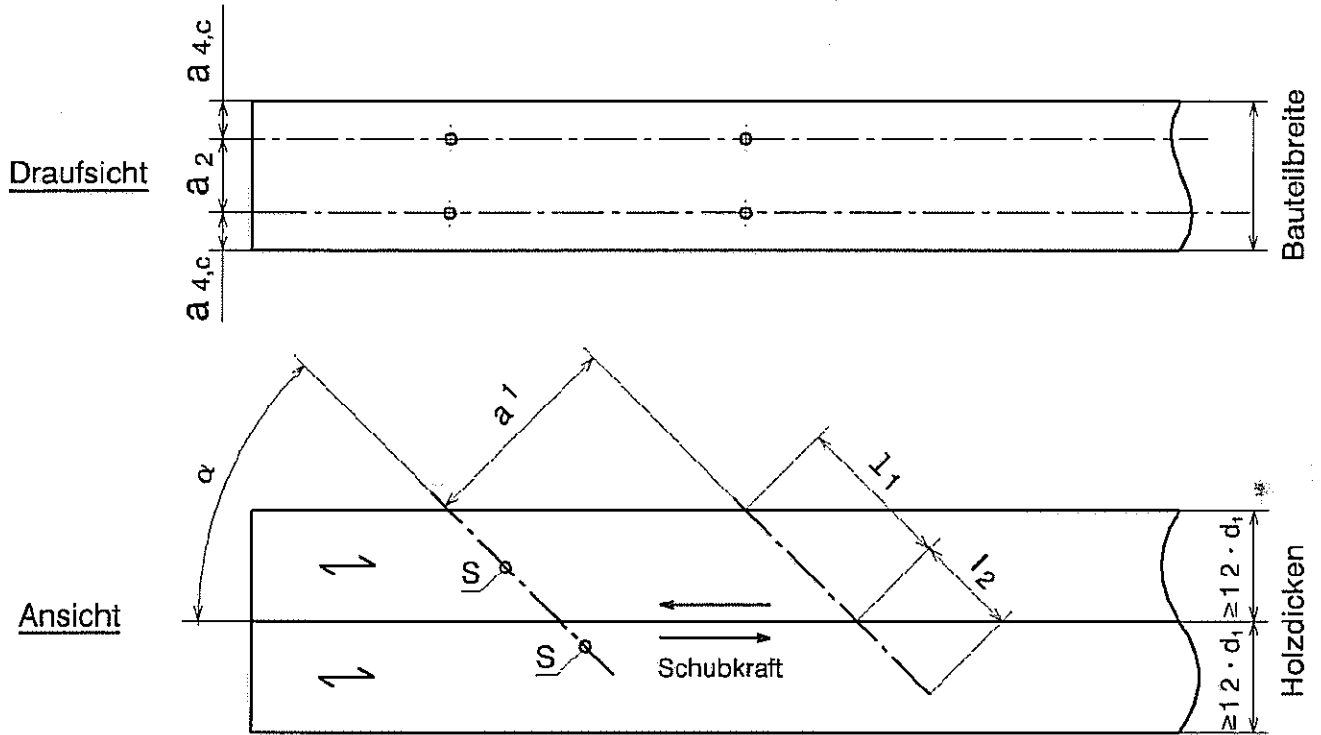
$$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$$

Für KERTO-S und KERTO-Q gelten die Bestimmungen im Abschnitt 4.6 der Zulassung.



Einschraub­längen zur Ermittlung des Verschiebungsmoduls K_{ser} unter $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Holz­faser­richtung eingedrehte Schrauben, die zur Verbindung von Einzel­querschnitten im nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden.

Einsinnige Anordnung (beispielhaft für 2 Schraubenpaare)



$15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

= Faserrichtung

= Schraubenachse

S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



$a_1 = 5 \cdot d_1$	$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$
$a_2 = 2,5 \cdot d_1$	$a_{4,c} = 4 \cdot d_1$
$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$	$a_{4,c} = 3 \cdot d_1$ für CUT- oder 4CUT-Spitze

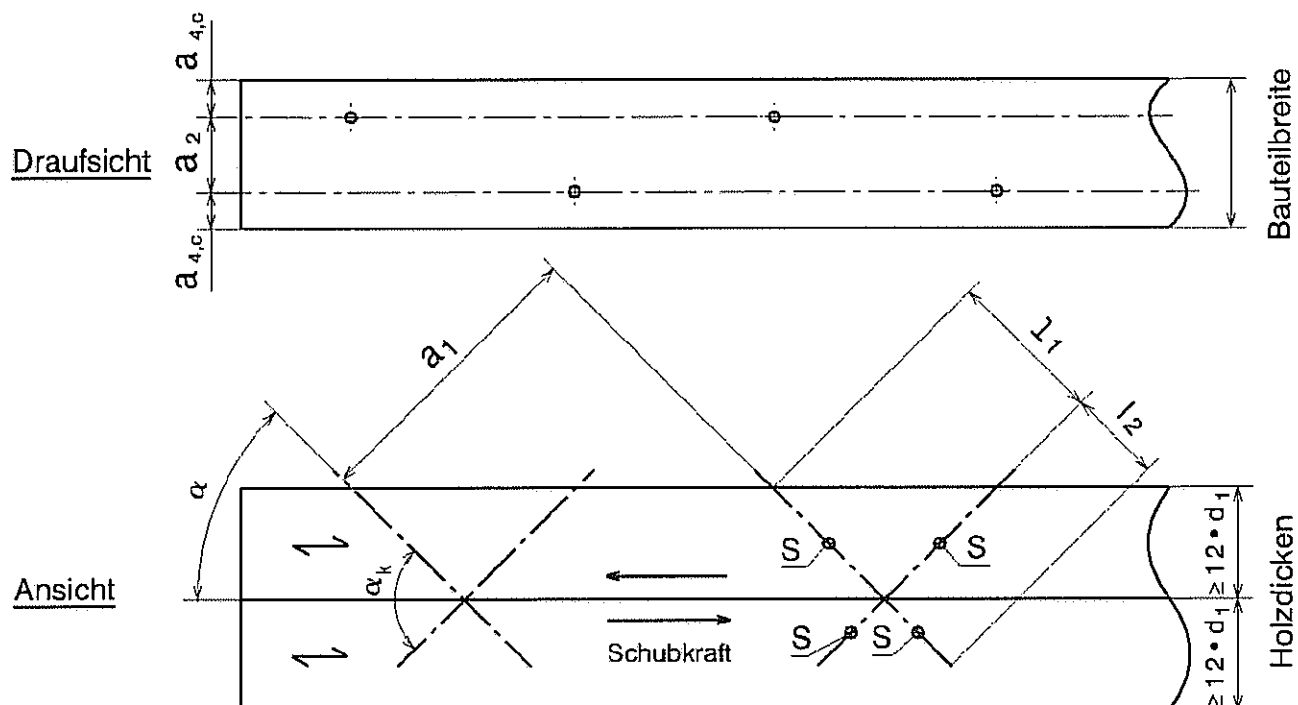
Für KERTO-S und KERTO-Q gelten die Bestimmungen im Abschnitt 4.6 der Zulassung



SPAX[®]

Einschraub­längen zur Ermittlung des Verschiebungsmoduls K_{ser} unter $15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ zur Holz­faser­richtung eingedrehte Schrauben, die zur Verbindung von Einzel­querschnitten im nachgiebig zusammengesetzten Biegeträgern verwendet werden.

Kreuzweise Anordnung (beispielhaft für 2 Schraubenpaare)



$$15^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$$

= Faserrichtung

= Schraubenachse

S = Schwerpunkt des im Holz eingedrehten Schraubenteils



$a_1 = 5 \cdot d_1$	$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$
$a_2 = \max \begin{cases} 1,5 \cdot d_1 & 70^\circ < \alpha_k \leq 90^\circ \\ 2,5 \cdot d_1 \left(1 - \frac{\alpha_k}{180}\right) & 30^\circ \leq \alpha_k \leq 70^\circ \end{cases}$	$a_{4,c} = 4 \cdot d_1$ $a_{4,c} = 3 \cdot d_1$ für CUT- oder 4CUT- Spitze
$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$	

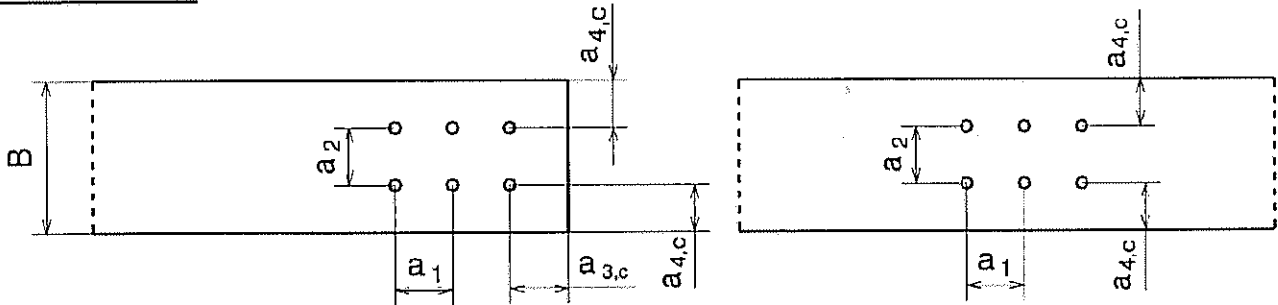
Für KERTO-S und KERTO-Q gelten die Bestimmungen im Abschnitt 4.6 der Zulassung.



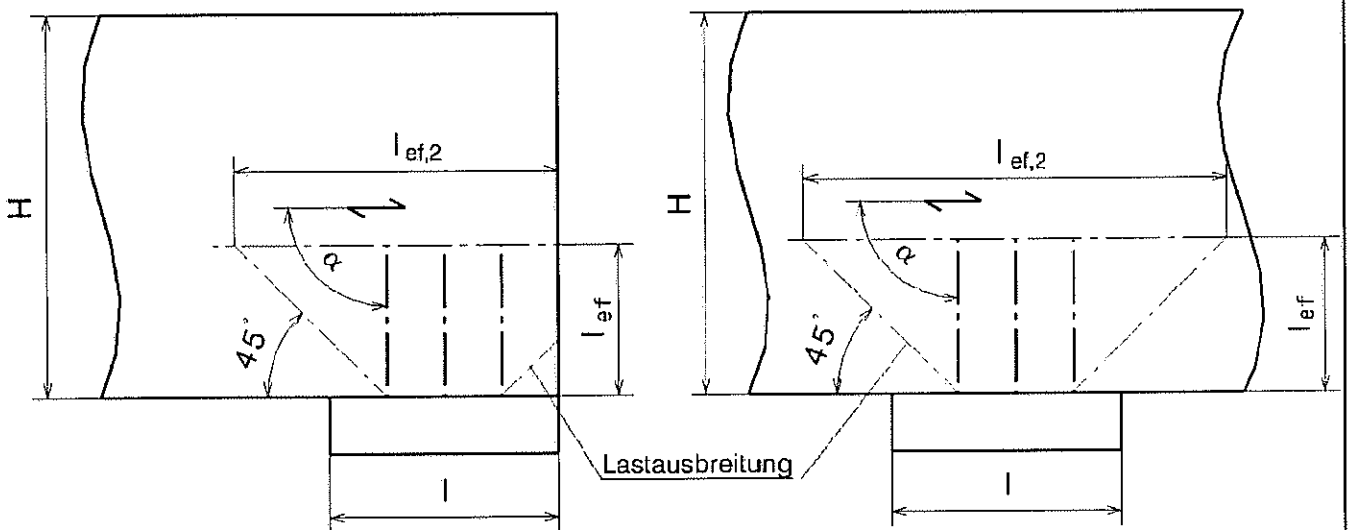
Verstärktes Endauflager

Verstärktes Zwischenaufleger

Draufsicht



Ansicht



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

↔ = Faserrichtung

----- = Schraubenachse



$a_1 = 5 \cdot d_1$	$a_{3,c} = 5 \cdot d_1$
$a_2 = 2,5 \cdot d_1$	$a_{4,c} = 4 \cdot d_1$ $a_{4,c} = 3 \cdot d_1$ für CUT- oder 4CUT- Spitze
$a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$	

Für KERTO-S und KERTO-Q gelten die Bestimmungen im Abschnitt 4.6 der Zulassung