

DEUTSCHES INSTITUT FÜR BAUTECHNIK

Anstalt des öffentlichen Rechts

10829 Berlin, 30. März 2006
Kolonnenstraße 30 L
Telefon: 030 78730-292
Telefax: 030 78730-320
GeschZ.: II 21-1.9.1-472/04

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsnummer:

Z-9.1-472

Antragsteller:

SFS intec GmbH & Co. KG
FasteningsSystems
In den Schwarzwiesen 2
61440 Oberursel

Zulassungsgegenstand:

SFS Befestiger WT-T-6,5, WT-T-8,2 und WR-T-8,9
als Holzverbindungsmittel

Geltungsdauer bis:

31. März 2011

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 13 Seiten und fünf Anlagen.



* Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-9.1-472 vom 22. Mai 2000.
Der Gegenstand ist erstmals am 22. Mai 2000 allgemein bauaufsichtlich/baurechtlich 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 weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 5 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.



II. BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

1.1 Zulassungsgegenstand

Die "SFS Befestiger WT-T- 6,5, WT-T- 8,2 und WR-T-8,9" nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind Holzbauschrauben mit abschnittsweise unterschiedlichen Profilierungen, gegliedert in Bohrspitze, Bohrgewinde, gewindefreien Schaft, Spanngewinde und Schraubenkopf (WT-T- 6,5 und - 8,2 gemäß Anlage 1), bzw. Holzbauschrauben mit Bohrspitze, durchgehendem Gewinde und Schraubenkopf (WR-T- 8,9 gemäß Anlage 1).

Sie dienen zum Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz oder aus Holzwerkstoffen an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz.

1.2 Anwendungsbereich

Die SFS-Befestiger 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 -

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

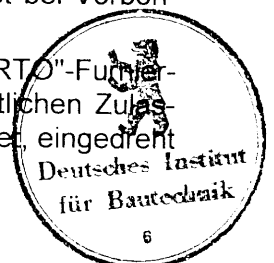
Die Bemessung darf auch nach DIN 1052:2004-08, Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken - Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau - oder nach DIN V ENV 1995-1-1:1994-06-Eurocode 5: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln, Bemessungsregeln für den Hochbau in Verbindung mit dem Nationalen Anwendungsdokument "Richtlinie zur Anwendung von DIN V ENV 1995-1-1", Ausgabe Februar 1995, erfolgen, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

Die 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.

In Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \geq 8$ mm nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne (grundsätzlich ohne Vorbohrung) eingeschraubt werden. Dies gilt sinngemäß auch für das Einschrauben in Holzbauteile nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Bei Verwendung anderer Nadelholzarten (entspr. DIN 1052), muss bei den WT-T- 8,2- und WR-T- 8,9-Schrauben mit 4 mm vorgebohrt werden. Eine überwiegende Beanspruchung in Schaftrichtung ist bei Vorbohrung nicht zulässig.

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.



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

Die Schrauben dürfen unter beliebigem Winkel (jedoch mindestens unter 15°) relativ zur entsprechenden Oberfläche (Seitenholz SH oder Hirnholz HH) eingedreht werden.

Für den Anwendungsbereich der Schrauben je nach den Umweltbedingungen gilt die Norm DIN 1052-2:1988-04, Abschnitt 3.6, mit Tabelle 1. Die Schrauben dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052-2:1988-04, Tabelle 1, letzte Spalte, nicht verwendet werden.

2 Bestimmungen für die SFS Befestiger WT und WR

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Form, Maße und Abmaße der Schrauben müssen der Anlage 1 entsprechen.

2.1.2 Die Schrauben gemäß Anlage 1 müssen aus einem speziellen Kaltstauchdraht hergestellt sein. Die Spezifikation dieses Kaltstauchdrahtes ist beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt (SFS-Rohmaterial-Spezifikation 001).

Die Zugfestigkeit R_m des Kaltstauchdrahtes muss mindestens 450 N/mm² und darf höchstens 550 N/mm² betragen.

Die Oberfläche muss mit der Beschichtung "Durocoat" versehen sein.

2.1.3 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit mindestens folgende Werte aufweisen:

13600 N bei $d_1 = 6,5$ mm (WT-T- 6,5)

22000 N bei $d_1 = 8,2$ mm (WT-T- 8,2)

22000 N bei $d_1 = 8,9$ mm (WR-T- 8,9)

2.1.4 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes mindestens die Werte der Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1: Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes

Schraubennennendurchmesser d_1 mm	Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes Nm
6,5	15,0
8,2	27,5
8,9	27,5

2.1.5 Die Schrauben müssen ohne abbrechen um einen Winkel von 45 ° 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
- Schraubengröße
- Herstellwerk



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 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 die Einhaltung der Anforderungen an die nicht geprüfte Eigenschaft abgeleitet werden kann
- Prüfung der Maße der Schrauben
- 45 ° - Biegeprüfung

Weitere Einzelheiten der werkseigenen Produktionskontrolle 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 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 Allgemeines

Für den Entwurf und die Bemessung von Holzkonstruktionen unter Verwendung der SFS Befestiger gilt DIN 1052, soweit im Folgenden nichts anderes bestimmt ist.

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.

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Holzbauteile sind zu beachten.

Tragende SFS Schraubenverbindungen müssen mindestens zwei Scherflächen besitzen.

Die Schrauben dürfen zum Anschluss folgender Holzwerkstoffplatten verwendet werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986 (DIN EN 636) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- Kunstharzgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 312) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) des Typs OSB/3 und OSB/4 nach DIN EN 13986 (DIN EN 300) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Die Dicke der Holzwerkstoffplatten muss mindestens $1,5 \cdot d_1$ betragen (d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube).

Als Rechenwert für den Verschiebungsmodul $C = K_{ser}$ ist beim Gebrauchstauglichkeitsnachweis für auf Abscheren beanspruchte Schrauben je Schnittufer

bei Seitenholz $C = K_{ser,SH} = k_{la(\alpha,\beta)SH} \cdot 1/10 \cdot d_1 \cdot \rho_k^{1,5}$ (N/mm) (1a)

bzw. $k'_{la(\alpha',\beta)SH} \cdot 1/10 \cdot d_1 \cdot \rho_k^{1,5}$ (N/mm) (1b)

bei Hirnholz $C = K_{ser,HH} = k_{la(\gamma,\delta)HH} \cdot 1/10 \cdot d_1 \cdot \rho_k^{1,5}$ (N/mm) (1c)

bzw. $k'_{la(\gamma',\delta)HH} \cdot 1/10 \cdot d_1 \cdot \rho_k^{1,5}$ (N/mm), (1d)

und für in Achsrichtung (auf Zug oder Druck) beanspruchte Schrauben je Schnittufer

bei Seitenholz $C = K_{ser,SH} = k_{ax(\alpha,\beta)SH} \cdot 30 \cdot s_g \cdot d_1$ (N/mm) (2a)

bei Hirnholz $C = K_{ser,HH} = k_{ax(\gamma,\delta)HH} \cdot 30 \cdot s_g \cdot d_1$ (N/mm) (2b)

anzusetzen mit d_1 = Gewindeaußendurchmesser in mm und s_g = Einschraubtiefe (Gewindelänge im jeweiligen Holzteil) in mm. Der charakteristische Wert der Rohdichte ρ_k darf hierbei mindestens mit 380 kg/m^3 und höchstens mit 450 kg/m^3 angesetzt werden. Die Beiwerte $k_{ax(\dots)}$ bzw. $k_{la(\dots)}$ sind jeweils abhängig von der Schraubenanordnung relativ zur Faserrichtung und/oder relativ zu den Seitenholz (SH)- bzw. Hirnholz (HH)-Oberflächen ($\alpha \dots \delta$), entsprechend den Anlagen 2 und 3 anzunehmen.

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 (Abscheren)

Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H bei Beanspruchung jeweils rechtwinklig zur Schaftrichtung darf (in N) in Rechnung gestellt werden mit:

$$\text{bei Seitenholz} \quad \text{zul } N_{(\alpha,\beta)\text{SH}} = k_{\text{la}(\alpha,\beta)\text{SH}} \cdot \left\{ \dots \right\} \cdot (1 - \alpha/360), \quad (3a)$$

$$\text{bzw.} \quad \text{zul } N_{(\alpha',\beta)\text{SH}} = k'_{\text{la}(\alpha',\beta)\text{SH}} \cdot \left\{ \dots \right\} \cdot (1 - \alpha'/360), \quad (3b)$$

$$\text{bei Hirnholz} \quad \text{zul } N_{(\gamma,\delta)\text{HH}} = k_{\text{la}(\gamma,\delta)\text{HH}} \cdot \left\{ \dots \right\}, \quad (3c)$$

$$\text{bzw.} \quad \text{zul } N_{(\gamma',\delta)\text{HH}} = k'_{\text{la}(\gamma',\delta)\text{HH}} \cdot \left\{ \dots \right\}, \quad (3d)$$

wobei für $\left\{ \dots \right\}$ gilt:

$$\left\{ \dots \right\} = \begin{cases} 4 \cdot a_1 \cdot d_1 \dots \dots \dots \text{grundsätzlich, bei Holz-Holz-Verbindungen} \\ 17 \cdot d_1^2 \dots \dots \dots \text{höchstens, bei Holz-Holz-Verbindungen} \end{cases}$$

Bei Verwendung von Bauteilen aus "KERTO-S" oder "KERTO-Q" darf die Schraubenbelastung gemäß (3a-d) mit den 1,2fachen Werten in Rechnung gestellt werden.

Bei den WT-T- 6,5-Schrauben braucht der Winkeleinfluss $(1 - \alpha/360)$ bzw. $(1 - \alpha'/360)$ nicht berücksichtigt zu werden.

Für d_1 (in mm) ist der Gewindeaußendurchmesser gemäß Anlage 1 und für a_1 die Dicke des anzuschließenden Holzes bzw. Holzwerkstoffes in mm einzusetzen.

Sofern die Einschraubtiefe s (siehe DIN 1052-2:1988-04, Bild 21) nicht mindestens $8 \cdot d_1$ beträgt, sind die Belastungswerte aus (3a-d) im Verhältnis der Einschraubtiefe s zu $8 \cdot d_1$ abzumindern.

Die Beiwerte $k_{\text{la}(\dots)}$ bzw. $k'_{\text{la}(\dots)}$ sind in Anlage 2 und 3 dargestellt. Dort sind für die Widerstände R und die Belastungen F die Bezeichnungen nach DIN 1052:2004-08 gewählt. Bei Nachweisen gemäß DIN 1052:1988-04 ist R durch $\text{zul } N$ und F durch N zu ersetzen ($R_{\text{la}\dots} \rightarrow \text{zul } N_{\dots}$ bzw. $F_{\text{la}\dots} \rightarrow N_{\dots}$).

3.2.2 Beanspruchung in Schaftrichtung (Herausziehen bzw. Hineindrücken)

Die zulässige Schraubenbelastung im Lastfall H darf bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung in Schaftrichtung mit

$$\text{zul } N_{Z,D(\alpha,\beta)\text{SH}} = k_{\text{ax}(\alpha,\beta)\text{SH}} \cdot 6,0 \cdot s_g \cdot d_1 \quad (\text{in N}) \quad \text{bei Verankerungen im Seitenholz} \quad (4a)$$

$$\text{bzw.} \quad \text{zul } N_{Z,D(\gamma,\delta)\text{HH}} = k_{\text{ax}(\gamma,\delta)\text{HH}} \cdot 6,0 \cdot s_g \cdot d_1 \quad (\text{in N}) \quad \text{bei Verankerungen im Hirnholz} \quad (4b)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin sind d_1 der Gewindeaußendurchmesser (in mm) gemäß Anlage 1 und s_g die wirk-same Einschraubtiefe bzw. Gewindelänge im Holzteil plus Schraubenspitze (in mm).

Für entsprechend in die Deckflächen von "KERTO-S" und "KERTO-Q" eingedrehte Schrauben dürfen die Schraubenbelastungen aus (4a,b) mit den 1,2fachen Werten in Rechnung gestellt werden.

Die Beiwerte $k_{\text{ax}(\dots)}$ sind in den Anlagen 2 und 3 dargestellt. Bei Nachweisen gemäß DIN 1052:1988-04 ist R durch $\text{zul } N$ und F durch N zu ersetzen ($R_{\text{ax}\dots} \rightarrow \text{zul } N_{Z,D\dots}$ bzw. $F_{\text{ax}\dots} \rightarrow N_{Z,D\dots}$).

Die jeweilige Schraubenbelastung darf

7700 N bei $d_1 = 6,5$ mm (WT-T- 6,5)

12500 N bei $d_1 = 8,2$ mm (WT-T- 8,2)

12500 N bei $d_1 = 8,9$ mm (WR-T- 8,9)

nicht überschreiten.



3.2.2.1 Herausdrücken in Richtung zum Schraubenkopf bzw. Durchziehen des kopfseitigen Schraubenbereiches

Die zulässige Schraubenbelastung bei Herausdrücken bzw. Durchziehen darf beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen bei Plattendicken d_p von $1,5 \cdot d_1 \leq d_p \leq 2,5 \cdot d_1$ höchstens mit

$$\text{zul } N_Z = 3,0 \cdot d_1 \cdot (d_p - d_1) \quad (\text{in N}) \quad (5)$$

in Rechnung gestellt werden.

3.2.2.2 Schrauben auf Druck

Sofern unter einem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung von 45° bis 90° 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 zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung von 45° bis 90° eingedrehten Schrauben bei kurzfristiger und ständiger Beanspruchung auf Hineindrücken darf mit

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

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

- $k_{D\perp}$ Faktor nach DIN 1052-1:1988-04, Abschnitt 5.1.11
- B Auflagerbreite in mm
- ℓ Auflagerlänge in mm
- $\text{zul } \sigma_{D\perp}$ zulässige Querdruckspannung nach DIN 1052-1:1988-04, Tabelle 5, Zeile 5a in 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
- $\text{zul } N_{Z,D}$ zulässige Schraubenbelastung nach Gleichung (4a) in N
- $\text{zul } N_{ki}$ zulässige Schraubenbelastung nach Tabelle 2 in N
- $\ell_{ef,2}$ wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen in mm
 $= \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(\ell_{ef} ; a_{1,c})$ für Endauflager (siehe Anlage 5)
 $= 2 \cdot \ell_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenaflager (siehe Anlage 5)
- ℓ_{ef} Einschraubtiefe in mm

Tabelle 2: Zulässige Belastung auf Ausknicken

Schrauben-Nenn-Durchmesser d_1	Zulässige Belastung auf Ausknicken $\text{zul } N_{ki}$
mm	N
6,5	4000
8,2	7600
8,9	7700

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



- 3.2.3 Kombinierte Beanspruchung (Herausziehen/Hineindrücken, Abscheren bzw. Lochleibung)
Bei Verbindungen, in denen Schrauben sowohl in Schaftrichtung ($N_{Z,D(\alpha,\beta)}$) als auch rechtwinklig dazu ($N_{(\alpha,\beta)}$, $N_{(\alpha',\beta)}$ bzw. $N_{(\gamma,\delta)}$, $N_{(\gamma',\delta)}$) beansprucht werden, sind insbesondere die Nachweise

$$\left(\frac{N_{Z,D(\alpha,\beta)}}{zul N_{Z,D(\alpha,\beta)}} \right)^2 + \left(\frac{N_{(\alpha,\beta)}}{zul N_{(\alpha,\beta)}} \right)^2 + \left(\frac{N_{(\alpha',\beta)}}{zul N_{(\alpha',\beta)}} \right)^2 \leq 1 \text{ bei Verankerungen im Seitenholz} \quad (7a)$$

$$\left(\frac{N_{Z,D(\gamma,\delta)}}{zul N_{Z,D(\gamma,\delta)}} \right)^2 + \left(\frac{N_{(\gamma,\delta)}}{zul N_{(\gamma,\delta)}} \right)^2 + \left(\frac{N_{(\gamma',\delta)}}{zul N_{(\gamma',\delta)}} \right)^2 \leq 1 \text{ bei Verankerungen im Hirnholz} \quad (7b)$$

zu führen.

Wirken die Belastungen für $N_{(\alpha,\beta)}$ bzw. für $N_{(\gamma,\delta)}$ entgegen der in Anlage 2 entsprechend für $F_{1a(\alpha,\beta)d}$ bzw. in Anlage 3 entsprechend für $F_{1a(\gamma,\delta)d}$ eingetragenen +Richtung, so ist der Beiwert $k_{1a(\alpha,\beta)SH}$ bzw. $k_{1a(\gamma,\delta)HH}$ durch den Beiwert $k_{1a(\alpha,180-\beta)SH}$ bzw. $k_{1a(\gamma,-\delta)HH}$ zu ersetzen.

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

3.3.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Schaftrichtung (Abscheren)

Als Schrauben-Nenn Durchmesser d darf bei der Bemessung nach DIN 1052:2004-08 oder nach DIN V ENV 1995-1-1:1994-06 der Gewindeaußendurchmesser d_1 nach Anlage 1 in Rechnung gestellt werden. Hierbei darf die SFS-Schraube WT-T- 8,2 (hinsichtlich Zuordnung der Nachweisverfahren) wie eine $\varnothing 8$ mm-Schraube eingestuft werden.

Als charakteristischer Wert des Fließmoments der Schrauben ist anzusetzen

$$M_{y,k} = 12800 \text{ Nmm, bei } d_1 = 6,5 \text{ mm (WT-T- 6,5)}$$

$$M_{y,k} = 23300 \text{ Nmm, bei } d_1 = 8,2 \text{ mm (WT-T- 8,2)}$$

$$M_{y,k} = 23300 \text{ Nmm, bei } d_1 = 8,9 \text{ mm (WR-T- 8,9)}$$

Der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit darf jeweils in Rechnung gestellt werden mit:

$$\text{bei Seitenholz} \quad f_{h(\alpha,\beta)SH,k} = (k_{1a(\alpha,\beta)SH})^2 \cdot f_{h,k} \quad (\text{N/mm}^2) \quad (8a)$$

$$\text{bzw.} \quad f_{h(\alpha',\beta)SH,k} = (k'_{1a(\alpha',\beta)SH})^2 \cdot f_{h,k} \quad (\text{N/mm}^2) \quad (8b)$$

$$\text{bei Hirnholz} \quad f_{h(\gamma,\delta)HH,k} = (k_{1a(\gamma,\delta)HH})^2 \cdot f_{h,k} \quad (\text{N/mm}^2) \quad (8c)$$

$$\text{bzw.} \quad f_{h(\gamma',\delta)HH,k} = (k'_{1a(\gamma',\delta)HH})^2 \cdot f_{h,k} \quad (\text{N/mm}^2) \quad (8d)$$

Die Beiwerte $k_{1a(\dots)}$ bzw. $k'_{1a(\dots)}$ sind jeweils abhängig von der Schraubenanordnung relativ zur Faserrichtung und/oder relativ zu den Seitenholz (SH)- bzw. Hirnholz (HH)- Oberflächen ($\alpha \dots \delta$), entsprechend den Anlagen 2 und 3 anzunehmen. $f_{h,k}$ ist der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit für rechtwinklig zur Seitenholzoberfläche eingedrehte Befestiger in N/mm^2 .

3.3.2 Beanspruchung in Schaftrichtung (Herausziehen bzw. Hineindrücken)

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Schraube darf in Rechnung gestellt werden mit

$$R_{ax(\alpha,\beta)SH,k} = k_{ax(\alpha,\beta)SH} \cdot f_{1,k} \cdot l_{ef} \cdot d_1 \quad (\text{N}) \text{ bei Verankerungen im Seitenholz} \quad (9a)$$

$$\text{bzw.} \quad R_{ax(\gamma,\delta)HH,k} = k_{ax(\gamma,\delta)HH} \cdot f_{1,k} \cdot l_{ef} \cdot d_1 \quad (\text{N}) \text{ bei Verankerungen im Hirnholz} \quad (9b)$$

$$\text{wobei jeweils } f_{1,k} = 100 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in } \text{N/mm}^2 \text{ einzusetzen ist.} \quad (10a)$$

Der charakteristische Wert der Rohdichte ρ_k darf hierbei mindestens mit 380 kg/m^3 und höchstens mit 450 kg/m^3 angesetzt werden.

Für entsprechend in die Stirn- und Schmalflächen von "KERTO-S" und "KERTO-Q" eingedrehte Schrauben ist $f_{1,k}$ mit



$$f_{1,k} = 80 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in N/mm}^2 \text{ für } d_1 = 6,5 \text{ und } d_1 = 8,2 \text{ mm (WT-T- 6,5, WT-T-8,2)} \quad (10b)$$

$$f_{1,k} = 70 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in N/mm}^2 \text{ für } d_1 = 8,9 \text{ mm (WR-T- 8,9)} \quad (10c)$$

anzunehmen. Es bedeuten:

d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

l_{ef} = wirksame Einschraubtiefe bzw. Gewindelänge im Holzteil plus Schraubenspitze (in mm).

$f_{1,k}$ = charakteristischer Wert des Ausziehparameters in N/mm²

ρ_k = charakteristischer Wert der Rohdichte

Die Beiwerte $k_{ax(.,.)}$ sind jeweils gemäß den Anlagen 2 und 3 anzunehmen.

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit darf höchstens mit

13500 N bei $d_1 = 6,5$ mm (WT-T- 6,5)

22000 N bei $d_1 = 8,2$ mm (WT-T- 8,2)

22000 N bei $d_1 = 8,9$ mm (WR-T- 8,9) in Rechnung gestellt werden.

3.3.2.1 Herausdrücken in Richtung zum Schraubenkopf bzw. Durchziehen des kopfseitigen Schraubenbereiches

Der charakteristische Wert des Widerstandes bei Herausdrücken bzw. Durchziehen einer Schraube darf beim Anschluss von Platten aus Holzwerkstoffen bei Plattendicken d_p von $1,5 \cdot d_1 \leq d_p \leq 2,5 \cdot d_1$ höchstens mit

$$R_{ax,k} = 7,0 \cdot d_1 \cdot (d_p - d_1) \text{ (in N)} \quad (11)$$

in Rechnung gestellt werden mit d_p und d_1 in mm

3.3.2.2 Schrauben auf Druck

Sofern unter einem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung von 45° bis 90° 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 zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung von 45° bis 90° eingedrehten Schrauben auf Hineindrücken darf mit

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d} ; R_{ki,d} \} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right. \quad (12)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

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

B Auflagerbreite in mm

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

$f_{c,90,d}$ Bemessungswert der Querdruckfestigkeit nach DIN 1052:2004-08 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 axialen Widerstandes der Schrauben gegen Hineindrücken mit $R_{ax,k}$ nach Gleichung (9a) in N

$R_{ki,d}$ Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken nach Tabelle 3 in N

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

$l_{ef,2} = l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1 + \min(l_{ef} ; a_{1,c})$ für Endauflager (siehe Anlage 5)



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

l_{ef} Einschraubtiefe in mm

Tabelle 3: Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken

charakteristische Rohdichte ρ_k	Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken $R_{ki,d}$ für		
	WT-T-6,5	WT-T-8,2	WR-T-8,9
kg/m ³	N		
310	6200	11700	11900
350	6400	12200	12300
380	6500	12400	12500
410	6600	12500	12700
450	6800	12800	13000

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

3.3.3 Kombinierte Beanspruchung (Herausziehen/Hineindrücken, Abscheren)

Bei Verbindungen, in denen Schrauben sowohl in Schafrichtung als auch rechtwinklig dazu beansprucht werden, sind insbesondere die Nachweise

$$\left(\frac{F_{ax(\alpha,\beta),d}}{R_{ax(\alpha,\beta),d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{la(\alpha,\beta),d}}{R_{la(\alpha,\beta),d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{la(\alpha',\beta),d}}{R_{la(\alpha',\beta),d}} \right)^2 \leq 1 \text{ bei Verankerungen im Seitenholz} \quad (13a)$$

$$\left(\frac{F_{ax(\gamma,\delta),d}}{R_{ax(\gamma,\delta),d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{la(\gamma,\delta),d}}{R_{la(\gamma,\delta),d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{la(\gamma',\delta),d}}{R_{la(\gamma',\delta),d}} \right)^2 \leq 1 \text{ bei Verankerungen im Hirnholz} \quad (13b)$$

zu führen.

Hierbei sind $F_{ax(\dots),d}$ bzw. $F_{la(\dots),d}$, $F_{la(\dots),d}$ die Bemessungswerte der Einwirkungen und $R_{ax(\dots),d}$ bzw. $R_{la(\dots),d}$, $R_{la(\dots),d}$ die Bemessungswerte der Tragfähigkeit (zu den Bezeichnungen siehe Anlagen 2 und 3).

Wirkt $F_{la(\alpha,\beta),d}$ bzw. $F_{la(\gamma,\delta),d}$ entgegen der in den Anlagen 2 bzw. 3 eingetragenen +Richtung, so ist der Beiwert $k_{la(\alpha,\beta),SH}$ bzw. $k_{la(\gamma,\delta),HH}$ durch den Beiwert $k_{la(\alpha,180-\beta),SH}$ bzw. $k_{la(\gamma,-\delta),HH}$ zu ersetzen.

3.4 Berücksichtigung von Hirnholz-Schnittebenen $\neq 90^\circ$ zur Faserrichtung

Für Verbindungen bei denen sich Hirnholz-Schnittebenen $\neq 90^\circ$ zur Faserrichtung ergeben, sind die nach den Abschnitten 3.2 bzw. 3.3 geregelten zulässigen Belastungen bzw. charakteristischen Werte der Tragfähigkeiten entsprechend abzumindern:

im Falle der Beanspruchung in Schafrichtung (Herausziehen bzw. Hineindrücken)

$$\text{mit } (1 - \varepsilon / 270), \quad (14)$$

im Falle der Beanspruchung rechtwinklig zur Schafrichtung (Abscheren bzw. Lochleibung)

$$\text{mit } (1 - \varepsilon / 135). \quad (15)$$

Hierbei ist $0^\circ \leq \varepsilon \leq 60^\circ$ der Winkel zwischen der Faserrichtung und der Richtung der Normalen (Richtung des Lotes) auf die Hirnholz-Schnittebene. In jedem Falle darf der Winkel zwischen Schraubenachse und Hirnholz-Schnittebene 15° nicht unterschreiten.



3.5 Verbindungen nach dem Fachwerkprinzip

Bei Verbindungen, bei denen die Lastabtragung nach dem Fachwerkprinzip (vorzugsweise mittels Druck- und Zug-Schrauben) gewährleistet ist, sind mindestens zwei Schrauben, bzw. mindestens ein gekreuztes Schraubenpaar pro Verbindung anzuordnen.

Werden zur kontinuierlichen Lastabtragung gekreuzte Schraubenpaare angeordnet, so sind als Achsabstände zwischen den sich kreuzenden Schrauben mindestens $1,5 \cdot d_1$ einzuhalten, mit d_1 als Gewindeaußendurchmesser.

Bei Koppelfetten-Verbindungen (siehe Anlage 4) dürfen die zulässigen Belastungen (bzw. die charakteristischen Tragfähigkeiten), stets unter Annahme des Winkels $\alpha = 0^\circ$ bzw. $\alpha' = 90^\circ$ (α bzw. α' gemäß Abbildung in Anlage 2) ermittelt werden.

Speziell bei Koppelfetten-Verbindungen dürfen nicht mehr als drei Schraubenpaare pro Koppelstelle in Rechnung gestellt werden.

Sind pro Koppelstelle zwei Schraubenpaare angeordnet, darf als zulässige Belastung (bzw. als charakteristischer Wert der Tragfähigkeit) nur der 1,7fache, sofern drei Schraubenpaare pro Koppelungsbereich angeordnet sind, nur der 2,0fache Wert der für ein einzelnes Schraubenpaar zulässigen Belastung (bzw. charakteristischen Tragfähigkeit) in Rechnung gestellt werden.

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 Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz oder aus Holzwerkstoffen nach Abschnitt 3.1 an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus Furnier-, 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 dürfen auch zur Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserrichtung (z. B. bei Querzug oder Querdruck) verwendet werden.

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

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

Bei Verwendung anderer Nadelholzarten (entsprechend DIN 1052), muss bei den WT-T- 8,2- und WR-T- 8,9-Schrauben mit 4 mm vorgebohrt werden.

Die Schrauben dürfen unter beliebigem Winkel (jedoch mindestens unter 15°) relativ zur entsprechenden Oberfläche (Seitenholz oder Hirnholz) eingedreht werden.

4.3 Bei überwiegender Beanspruchung in Schafrichtung sind die Schrauben stets ohne Vorbohren einzuschrauben. In allen anderen Beanspruchungsfällen darf höchstens mit dem 0,9fachen Kerndurchmesser vorgebohrt werden.

4.4 Mindestabstände

Als Mindestabstände für die Anordnung von SFS-Schrauben im Holz müssen die Werte nach DIN 1052, wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern, eingehalten werden, wobei als Bezugsgröße der Gewindeaußendurchmesser d_1 zugrunde zu legen ist (d_1 gemäß Anlage 1).



Bei überwiegend axial beanspruchten Schrauben dürfen, sofern das zu verankernde Holzteil in Richtung der Schraubenachse mindestens die Abmessung $\geq 10 \cdot d_1$ aufweist, folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden .

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

$$a_1 = 5 \cdot d_1$$

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

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

Achsabstand a_2 der Schrauben untereinander in einer Ebene rechtwinklig zur Faserrichtung:

$$a_2 = 5 \cdot d_1$$

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

$$a_{2,c} = 3 \cdot d_1$$

Der Abstand $a_{2,c}$ darf bei den WT-T- 6,5-Schrauben auf 15 mm verringert werden. Der Achsabstand a_2 darf bis auf $2,5 \cdot d_1$ verringert werden, wenn für jede Schraube eine Anschlussfläche $a_1 \cdot a_2 \geq 25 \cdot d_1^2$ eingehalten ist.

Wenn bei Beanspruchung in Faserrichtung der Abstand in Faserrichtung untereinander und zum Hirnholze mindestens $20 \cdot d_1$ beträgt, darf der Abstand zum unbeanspruchten Rand rechtwinklig zur Faserrichtung auf $2,5 \cdot d_1$ verringert werden.

Bei schräg eingedrehten Schrauben (Eindrehwinkel relativ zur Holzoberfläche $\geq 15^\circ$) dürfen die vorgenannten Schwerpunktabstände $a_{1,c}$ bzw. $a_{2,c}$ im Verhältnis

$\sqrt{(\text{Eindrehwinkel} / 90^\circ)}$, jedoch nicht unter $2 \cdot d_1$, abgemindert werden.

Bei sich kreuzenden Schrauben dürfen die jeweils untereinander maßgebenden Mindest-Achs-Abstände (bezogen auf den Kreuzungsbereich) durch Multiplikation mit $(1 - \alpha_K / 180)$ verringert werden, wobei für den Kreuzungswinkel $0^\circ \leq \alpha_K \leq 90^\circ$ gilt.

Werden zur kontinuierlichen Lastabtragung gekreuzte Schraubenpaare angeordnet, so sind als Achsabstände zwischen den sich kreuzenden Schrauben mindestens $1,5 \cdot d_1$ einzuhalten.

Für die Mindestabstände bei Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten außerdem die jeweiligen Bestimmungen dieser Zulassungen.

- 4.5 Bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 = 6,5$ mm muss die Breite bzw. Höhe der Holzbauteile mindestens 30 mm, bei Schrauben mit $d_1 = 8,2$ mm mindestens 40 mm und bei Schrauben mit $d_1 = 8,9$ mm mindestens 45 mm betragen.

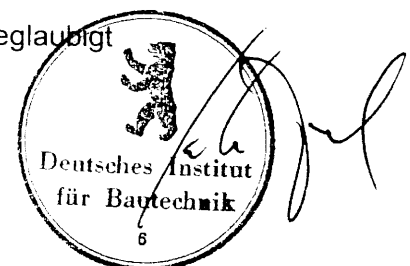
Für die Mindestdicke von Platten aus Holzwerkstoffen gilt Abschnitt 3.1.

Für die Mindestdicken von Holzbauteilen nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen gelten außerdem die jeweiligen Bestimmungen dieser Zulassungen.

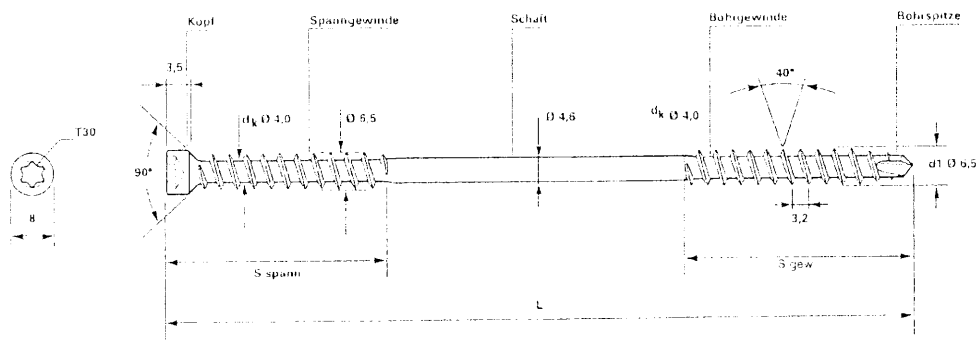
- 4.6 Vollholz muss bei Hirnholzanschlüssen mindestens kerngetrennt sein und darf bei der Herstellung der Verbindungen eine Holzfeuchte von höchstens 18 % haben.

Henning

Beglaubigt

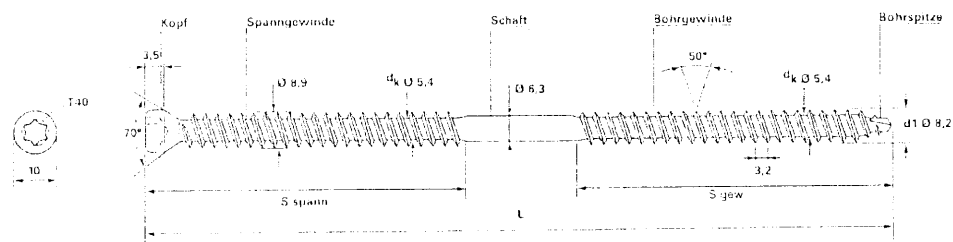


WT-T-6,5 x L Maße in mm



L	S gew	S spann
55	28	28
90	40	40
130	40	40
160	55	55

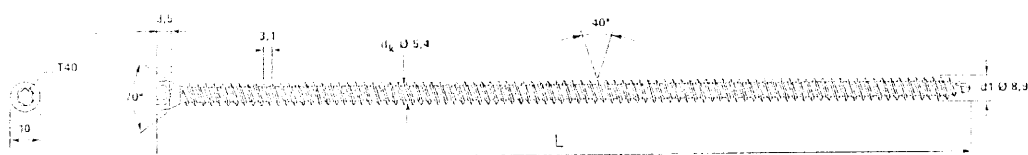
WT-T-8,2 x L Maße in mm



L	S gew	S spann
160	65	65
196	80	80
229	95	95
245	107	107
275	107	107
300	135	135
330	135	135

WR-T-8,9 x L Maße in mm

L = 160 - 300 mm

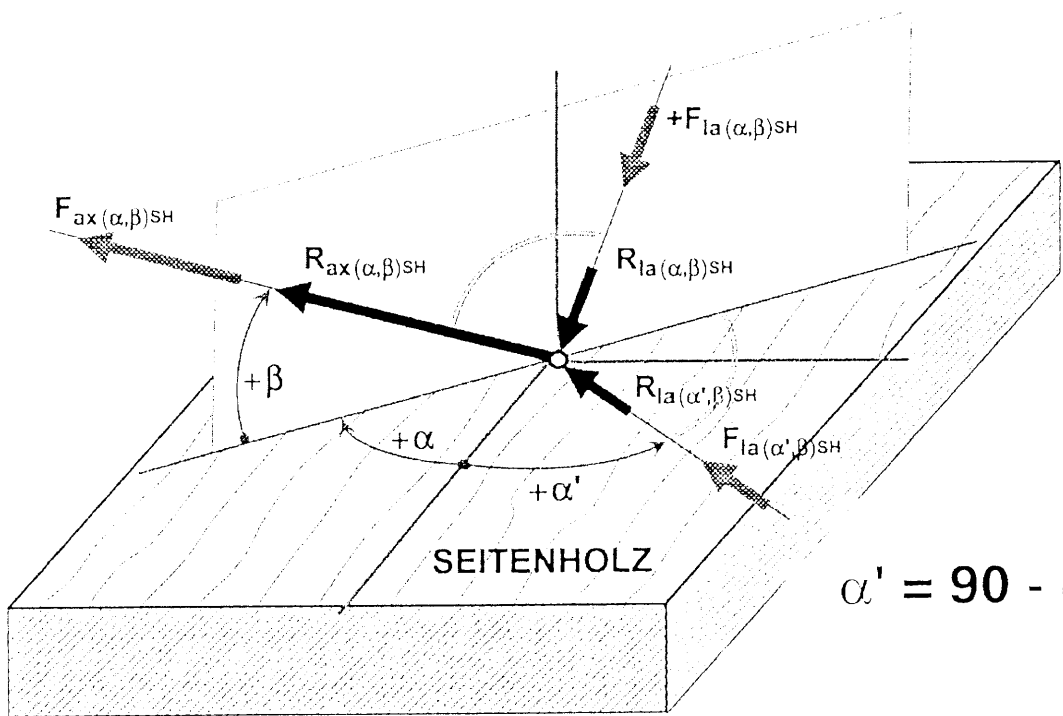


SFS intec GmbH & Co. KG
In den Schwarzwiesen 2
61440 Oberursel / Ts

SFS Befestiger
WT-T-6,5 x L
WT-T-8,2 x L
WR-T-8,9 x L

Anlage 1 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-9.1-472
vom 30. März 2006





$$\alpha' = 90 - \alpha$$

SCHRAUBEN unter einem Winkel $15^\circ \leq \beta \leq 165^\circ$ IM SEITENHOLZ

BEIWERTE

β	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
$k_{ax}(0, \beta)_{SH}$		0.333	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	0.333	
$k_{ax}(90, \beta)_{SH}$		0.273	0.547	0.820	0.880	0.940	1.000	0.940	0.880	0.820	0.547	0.273	

β	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
$k_{la}(0, \beta)_{SH}$		0.500	0.665	0.833	1.000	1.000	1.000	1.000	0.660	0.600	0.400	0.200	
$k_{la}(90, \beta)_{SH}$		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.600	0.600	0.400	0.200	

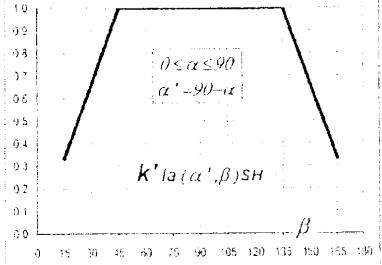
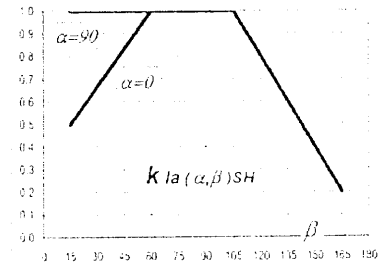
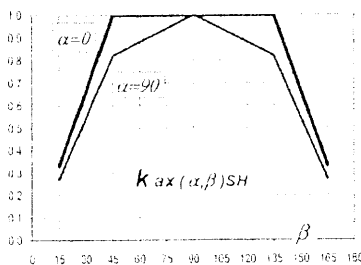
β	0	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180
$k'_{la}(\alpha', \beta)_{SH}$		0.333	0.667	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.667	0.333	

zur Berechnung der

TRAGFÄHIGKEIT

bei Schrauben-
Auszug (...ax) bzw.
-Abscheren (...la)

abhängig vom Ein-
schraubwinkel α, β



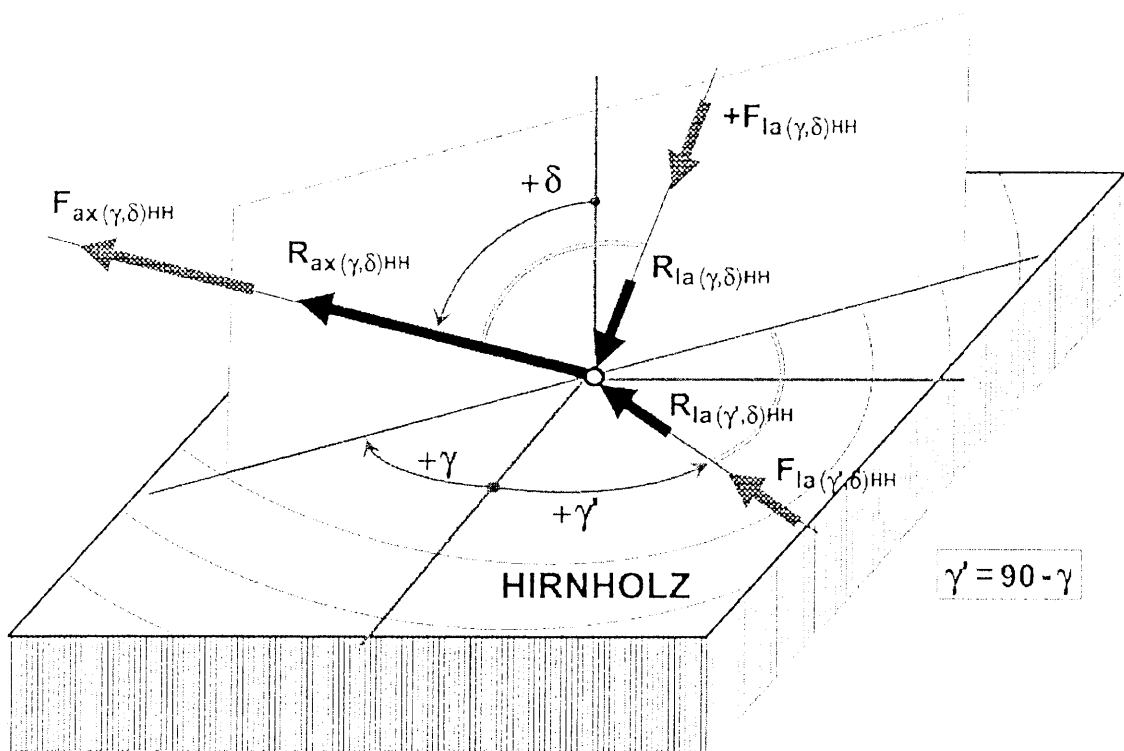
Beiwerte zwischen $0^\circ < \alpha < 90^\circ$ sind erforderlichenfalls durch lineare Interpolation zu ermitteln.

SFS intec GmbH & Co. KG
in den Schwarzwiesen 2
61440 Oberursel / Ts

SFS Befestiger
WT-T-6,5 x L
WT-T-8,2 x L
WR-T-8,9 x L

Anlage 2 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-9.1-472
vom 30. März 2006





SCHRAUBEN unter einem Winkel $0^\circ \leq \delta \leq 75^\circ$ IM HIRNHOLZ

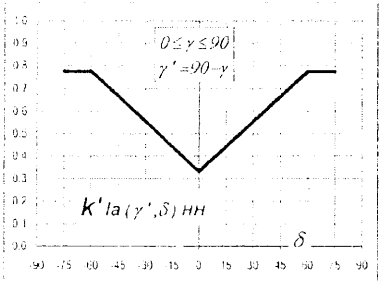
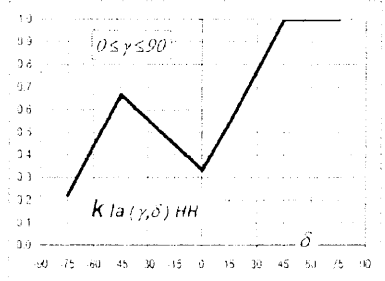
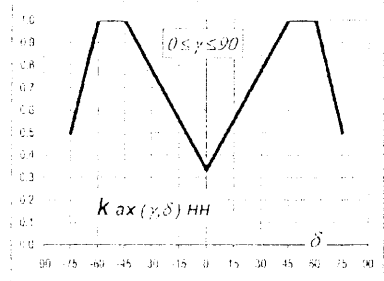
BEIWERTE

δ	90	75	60	45	30	15	0	15	30	45	60	75	90
$k_{ax}(\gamma, \delta)_{HH}$		0.500	1.000	1.000	0.778	0.555	0.333	0.555	0.778	1.000	1.000	0.500	

δ	90	75	60	45	30	15	0	15	30	45	60	75	90
$k_{la}(\gamma, \delta)_{HH}$		0.222	0.444	0.666	0.555	0.444	0.333	0.544	0.772	1.000	1.000	1.000	

δ	90	75	60	45	30	15	0	15	30	45	60	75	90
$k'_{la}(\gamma', \delta)_{HH}$		0.777	0.777	0.666	0.555	0.444	0.333	0.444	0.555	0.666	0.777	0.777	

zur Berechnung der TRAGFÄHIGKEIT bei Schrauben-Auszug (..ax) bzw -Abscheren (..la) abhängig vom Einschraubwinkel γ, δ



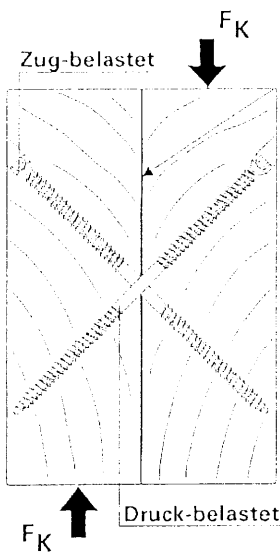
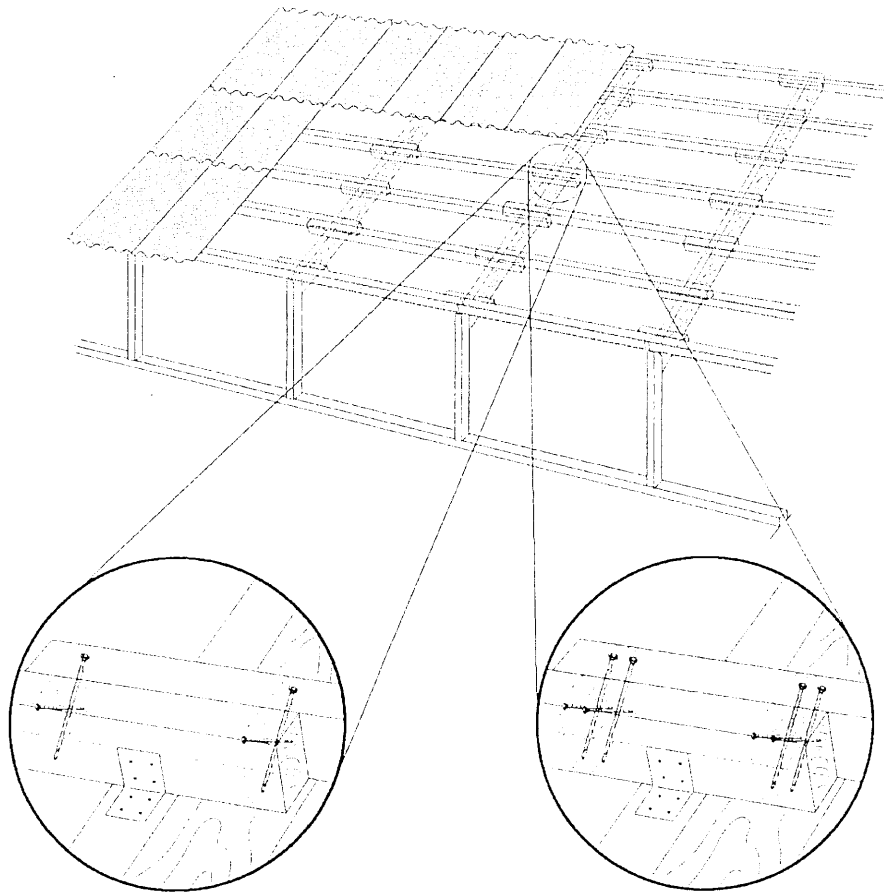
SFS intec GmbH & Co. KG
In den Schwarzwiesen 2
61440 Oberursel / Ts

SFS Befestiger
WTT-6,5 x L
WTT-8,2 x L
WR-T-8,9 x L

Anlage 3 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-9.1-472
vom 30. März 2006



Anwendung bei Koppelpfetten



Scherebene

Einschraubwinkel: ca. 45°
(Winkel zwischen der Schrauben-
achse und der Schere)

Einzelheiten nach dem Fachwerkprinzip
am Beispiel einer Koppelpfetten-Verbindung
(vgl. Abschnitt 3.5)

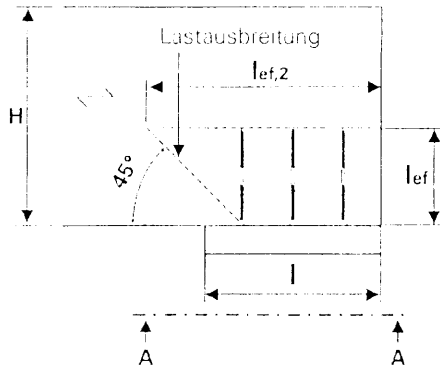
SFS intec GmbH & Co. KG
In den Schwarzwiesen 2
61440 Oberursel / Ts

SFS Befestiger
WTT-6,5 x L
WTT-8,2 x L
WR-T8,9 x L

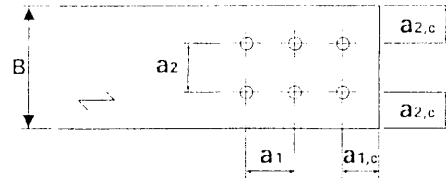
Anlage 4 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-9.1-472
vom 30. März 2006



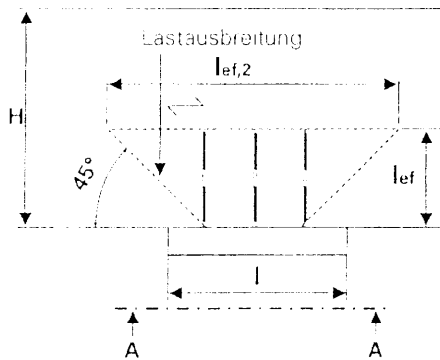
Verstärktes Endauflager



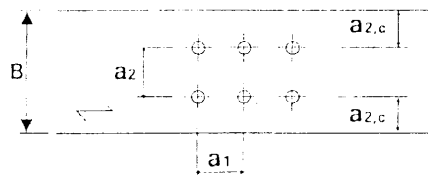
Schnitt A-A



Verstärktes Zwischenaufleger



Schnitt A-A



H = Bauteilhöhe

B = Auflagerbreite

l_{ef} = Schraubenlänge im Holz

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

SFS intec GmbH & Co. KG
In den Schwarzwiesen 2
61440 Oberursel/Ts

SFS Befestiger
WT-T-6,5 x L
WT-T-8,2 x L
WR-T-8,9 x L

Anlage 5 zur
allgemeinen bauaufsichtlichen
Zulassung Nr. Z-9.1-472
vom 30. März 2006

