

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Bautechnisches Prüfamnt

Eine vom Bund und den Ländern
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

21.03.2011

Geschäftszeichen:

I 55-1.9.1-472/09

Zulassungsnummer:

Z-9.1-472

Antragsteller:

SFS intec GmbH

In den Schwarzwiesen 2

61440 Oberursel

Geltungsdauer

vom: **1. April 2011**

bis: **1. April 2016**

Zulassungsgegenstand:

**SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2; WR-T-9,0 und WR-T-13 als
Holzverbindungsmitel**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 14 Seiten und vier Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
Nr. Z-9.1-472 vom 30. März 2006. Der Gegenstand ist erstmals am 22. Mai 2000 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 "SFS Befestiger WT-S- 6,5, WT-T-6,5, WT-T-8,2, WR-T-9,0 und WR-T-13,0" nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind Holzbauschrauben mit abschnittsweise unterschiedlichen Profilierungen, gegliedert in Bohrspitze, Bohrgewinde, gewindefreien Schaft, Spanngewinde und Schraubenkopf (WT-S-6,5, WT-T-6,5 und WT-T-8,2) oder Holzbauschrauben mit Bohrspitze, durchgehendem Gewinde und Schraubenkopf (WR-T-9,0 und WR-T-13,0).

Sie dienen dem Anschluss von Holzbauteilen aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz, aus allgemein bauaufsichtlich zugelassenem Furnierschichtholz (KERTO-S und KERTO-Q, gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-100), Brett- oder Balkenlagenholz, aus Holzwerkstoffen oder von Stahlteilen (WR-T-9,0 und WR-T-13,0 mit Senkkopf) an Holzbauteile aus Vollholz (Nadelholz) und Brettschichtholz oder aus allgemein bauaufsichtlich zugelassenem Furnierschichtholz (KERTO-S und KERTO-Q, gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-9.1-100), Brett- oder Balkenlagenholz. Die SFS Befestiger dienen weiterhin der Erhöhung der Tragfähigkeit von Holzbauteilen rechtwinklig zur Faserichtung.

1.2 Anwendungsbereich

Die SFS Befestiger dürfen als Holzverbindungsmittel für tragende Holzkonstruktionen angewendet werden, die nach DIN 1052¹ bemessen und auszuführen sind, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Die Bemessung darf auch nach DIN EN 1995-1-1² in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA³ erfolgen, soweit nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

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

Die Schrauben dürfen 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.

Mit den SFS Befestigern dürfen die nachfolgend genannten Holzwerkstoffplatten an Holzbauteile nach Abschnitt 1.1 angeschlossen werden:

- Sperrholz nach DIN EN 13986⁴ (DIN EN 636⁵) und DIN V 20000-1⁶ oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

1	DIN 1052:2008-12	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken; Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau. Die Berichtigung 1:2010-05 ist zu beachten.
2	DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
3	DIN EN 1995-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
4	DIN EN 13986:2005-03	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
5	DIN EN 636:2003-11	Sperrholz - Anforderungen
6	DIN V 20000-1:2005-12	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe



- Kunstharzgebundene Spanplatten nach DIN EN 13986 (DIN EN 312⁷) und DIN V 20000-1 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung
- OSB-Platten (Oriented Strand Board) des Typs OSB/3 oder OSB/4 nach DIN EN 13986 (DIN EN 300⁸) und DIN V 20000-1 oder OSB-Platten nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Die SFS Befestiger dürfen jedoch nicht für Anschlüsse an Holzwerkstoffplatten eingesetzt werden.

In Bauteile aus Vollholz, Brettschichtholz und aus Furnierschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz dürfen Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser $d_1 \geq 8$ mm ohne Vorbohren nur bei Verwendung der Holzarten Fichte, Kiefer oder Tanne eingeschraubt werden. Dies gilt sinngemäß auch für das Einschrauben in Holzbauteile nach allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen. Bei Verwendung anderer Nadelholzarten nach DIN 1052 muss mit einem Durchmesser nach Abschnitt 4.3 vorgebohrt werden.

Die Schrauben dürfen in die Deck-, Schmal- und Stirnflächen von "KERTO"-Furnierschichtholz "KERTO-S" und "KERTO-Q" nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-9.1-100, im Folgenden mit "KERTO-S" und "KERTO-Q" bezeichnet, eingedreht werden. Schrauben, die in Stirnflächen von "KERTO-S" und "KERTO-Q" eingedreht werden, dürfen nur auf Herausziehen beansprucht werden.

Die Schrauben dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen (siehe DIN 1055-3:2006-03⁹, Abschnitt 3) verwendet werden.

Die Schrauben dürfen unter beliebigem Winkel zur Holzfaserrichtung, jedoch mindestens unter 15° relativ zur entsprechenden Oberfläche eingedreht werden.

Für den Anwendungsbereich der Schrauben je nach den Umweltbedingungen gilt bei Schrauben aus Kohlenstoffstahl die Norm DIN 1052:2008-12 Abschnitt 6.3 mit Tabelle 2 bzw. die Norm DIN EN 1995-1-1:2010-12 Abschnitt 4.2 mit Tabelle 4.1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, bei Schrauben aus nichtrostendem Stahl die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-30.3-6, Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen. Die Schrauben aus Kohlenstoffstahl dürfen im Anwendungsbereich nach DIN 1052:2008-12 Abschnitt 6.3, Tabelle 2, Spalte 3 bzw. nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 Abschnitt 4.2 mit Tabelle 4.1, Spalte 3 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 den Anlagen 1 und 2 entsprechen.
- 2.1.2 Die Schrauben gemäß Anlagen 1 und 2 müssen aus speziellen Kaltstauchdrähten aus Kohlenstoff- oder nichtrostendem Stahl hergestellt sein. Die Spezifikationen der Kaltstauchdrähte sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.
Die Oberfläche der Schrauben aus Kohlenstoffstahl muss mit der Beschichtung "Durocoat" versehen sein. Die Schrauben aus nicht rostendem Stahl sind gewachst.
- 2.1.3 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit $R_{t,u,k}$ mindestens die Werte nach Tabelle 3 aufweisen.
- 2.1.4 Die Schrauben müssen als charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$ mindestens die Werte der Tabelle 1 aufweisen.

⁷ DIN EN 312:2010-12

Spanplatten - Anforderungen

⁸ DIN EN 300:2006-09

Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen

⁹ DIN 1055-3:2006-03

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten



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

Gewindeaußen- durchmesser d_1 mm	Charakteristische Werte des Bruchdrehmomentes $M_{t,u,k}$ Nm	
	Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Schrauben aus nichtrostendem Stahl
6,5	10,5	8,5
8,2	25,0	-
9,0	30,0	-
13,0	100,0	-

- 2.1.5 Die Schrauben müssen ohne abzurechnen um einem Biegewinkel von $\alpha \geq (45/d_1^{0,7} + 20)$ Grad biegebar sein (d_1 = Gewindeaußendurchmesser des jeweiligen Schraubenbereiches).

2.2 Kennzeichnung

Die Verpackung der Schrauben und/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/oder der Lieferschein folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes (Bei nichtrostenden Stählen ist die Bezeichnung der Stahlsorte zur Einordnung in eine Widerstandsklasse nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 anzugeben.)
- Korrosionsschutz der Schrauben aus Kohlenstoffstahl
- Art der Beschichtung
- Schraubengröße

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung der Schrauben mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Schrauben nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller der Schrauben eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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



2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

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

- Der Rohdraht ist mindestens mit Werkszeugnis "2.2" nach DIN EN 10204¹⁰ 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
- Biegeprüfung mit Biegewinkel von $\alpha \geq (45/d_1^{0,7} + 20)$ Grad
- Prüfung der Maße der Schrauben

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 einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Schrauben durchzuführen und können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Es sind mindestens das Bruchdrehmoment, die Zugtragfähigkeit, das Einschraubdrehmoment (bei nicht rostenden Stählen generell und bei Kohlenstoffstählen ab einer Länge von 500 mm), der Biegewinkel und die Maße der Schrauben zu prüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für die Bemessung

3.1 Allgemeines

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

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

Die allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen für die Holzbauteile sind zu beachten.

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

Der Rechenwert des Verschiebungsmoduls K_{ser} für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis beträgt unabhängig vom Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung:

- für in Achsrichtung beanspruchte SFS Befestiger je Schnittufer:

$$K_{ser} = 25 \cdot l_{ef} \cdot d_1 \text{ N/mm} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

l_{ef} = Einschraubtiefe (Gewindelänge im jeweiligen Holzteil) in mm

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

3.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schraubenachse (Abscheren)

Eine Beanspruchung auf Abscheren ist nur dann zulässig, wenn die zu übertragende Kraft rechtwinklig zur Schraubenachse entweder parallel zur Scherfuge verläuft oder zum Bauteil hin gerichtet ist.

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

Als Schraubennennendurchmesser d bzw. wirksamer Durchmesser d_{ef} darf bei der Bemessung nach DIN 1052 oder nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA der Gewindeaußendurchmesser d_1 nach den Anlagen 1 und 2 in Rechnung gestellt werden. Hierbei darf der SFS Befestiger WT-T-8,2 (hinsichtlich Zuordnung der Nachweisverfahren) wie eine Schraube mit einem Gewindeaußendurchmesser von 8,0 mm eingestuft werden.

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

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

Gewindeaußendurchmesser d_1 mm	Charakteristische Werte des Fließmomentes $M_{y,k}$ Nm	
	Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Schrauben aus nichtrostendem Stahl
6,5	12,5	8,0
8,2	25,0	-
9,0	30,0	-
13,0	80,0	-

Der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit darf abhängig vom Winkel α zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung in Rechnung gestellt werden mit:

$$f_{h,\alpha,k} = k_{la} \cdot f_{h,k} \quad \text{N/mm}^2 \quad (2)$$

Hierin bedeuten:

k_{la} = Beiwert zur Berücksichtigung des Winkels zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung

$$k_{la} = 0,1 + \frac{0,9 \cdot \alpha}{90^\circ}$$

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung

$f_{h,k}$ = ist der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 12.6 oder nach DIN EN 1995-1-1:2010-12, Abschnitt 8.7.1, für rechtwinklig zur Holzfaserrichtung eingedrehte Schrauben.

Bei auf Abscheren beanspruchten Schrauben in den Schmalflächen von "KERTO-Q" sind die Lochleibungsfestigkeiten in den Schmalflächen mit einem Drittel der Lochleibungsfestigkeiten der Deckfläche (nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. 9.1-100, Abschnitt 3.2.3) anzunehmen.

3.3 Beanspruchung in Richtung der Schraubenachse

3.3.1 Beanspruchung auf Herausziehen

Der charakteristische Wert des Auszieh Widerstandes für unter einem Winkel $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

(α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben darf mit:

$$R_{ax,k} = k_{ax} \cdot f_{1,k} \cdot l_{ef} \cdot d_1 \quad (\text{in N}) \quad (3)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

k_{ax} = Beiwert zur Berücksichtigung des Winkels zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung

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

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

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung, $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

d_1 = Gewindeaußendurchmesser der Schraube in mm

l_{ef} = maßgebende Gewindelänge im Holzbauteil (Bohrgewindelänge einschließlich der Schraubenspitze in mm oder Spanngewindelänge einschließlich Schraubenkopf in mm), Einschraubtiefen l_{ef} kleiner als $4 \cdot d_1$ dürfen nicht in Rechnung gestellt werden

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

$f_{1,k} = 90 \cdot 10^{-6} \cdot p_k^2$ für SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2 und WR-T-9,0 in Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz

$f_{1,k} = 80 \cdot 10^{-6} \cdot p_k^2$ für SFS Befestiger WR-T-13 in Vollholz (Nadelholz), Brettschichtholz, Brett- oder Balkenlagenholz



$$f_{1,k} = 60 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ für SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2 und WR-T-9,0 in "KERTO" - Furnierschichtholz "KERTO-S" und "KERTO-Q"}$$

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

3.3.2 Durchziehen des kopfseitigen Schraubenbereichs

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

$$R_{ax,k} = 7,0 \cdot d_1 \cdot (d_p - d_1) \quad (\text{in N}) \quad (4)$$

mit d_p und d_1 in mm in Rechnung gestellt werden.

3.3.3 Zugversagen der Schraube

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

Für die Ermittlung des Bemessungswertes $R_{t,u,d}$ ist der Teilsicherheitsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 5.4, Tabelle 1, Zeile 3 mit $\gamma_M = 1,25$ bzw. nach DIN EN 1995-1-1/NA Tabelle NA.2, Zeile 3 mit $\gamma_M = 1,30$ zu berücksichtigen.

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

Gewindeaußen- durchmesser d_1 mm	Charakteristische Werte der Zugtragfähigkeit $R_{t,u,k}$ kN	
	Schrauben aus Kohlenstoffstahl	Schrauben aus nichtrostendem Stahl
6,5	12,5	8,5
8,2	22,0	-
9,0	25,0	-
13,0	50,0	-

3.3.4 Beanspruchung auf Druck

Der Bemessungswert der Tragfähigkeit für unter einem Winkel von $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ (α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) eingedrehte Schrauben bei einer Beanspruchung auf Druck darf mit

$$R_{c,\alpha,d} = \min \{ R_{ax,d}; R_{ki,d} \} \quad (\text{in N}) \quad (5)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$R_{ax,d}$ = Bemessungswert des Auszieh Widerstandes mit $R_{ax,k}$ nach Gleichung (3) in N, jedoch mit der maßgebenden Gewindelänge l_{ef} ohne Berücksichtigung des Schraubenkopfes

$$R_{ax,d} = k_{mod} \cdot R_{ax,k} / \gamma_M \text{ mit}$$

k_{mod} = Modifikationsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Anhang F, Tabelle F.1 oder nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 2.4 Tabelle 3.1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, Tabelle NA.4

γ_M = 1,3 als Teilsicherheitsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 5.4, Tabelle 1, Zeile 2 oder nach DIN EN 1995-1-1/NA Tabelle NA.2, Zeile 2 und NA.3, Zeile 2

$R_{ki,d}$ = Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken mit $R_{ki,k}$ nach Gleichung (6) in N

$R_{ki,d} = R_{ki,k} / \gamma_M$ mit

$\gamma_M = 1,1$

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit der Schraube auf Druck darf höchstens mit dem Wert $R_{ki,k}$ in Rechnung gestellt werden:

$$R_{ki,k} = \kappa_c \cdot N_{pl,k} \text{ (in N)} \quad (6)$$

mit:

$$\kappa_c = \begin{cases} 1 & \text{für } \bar{\lambda}_k \leq 0,2 \\ \frac{1}{k + \sqrt{k^2 - \bar{\lambda}_k^2}} & \text{für } \bar{\lambda}_k > 0,2 \end{cases}$$

$$k = 0,5 \cdot \left[1 + 0,49 \cdot (\bar{\lambda}_k - 0,2) + \bar{\lambda}_k^2 \right]$$

$$\bar{\lambda}_k = \sqrt{\frac{N_{pl,k}}{N_{ki,k}}}$$

$$N_{pl,k} = \pi \cdot \frac{d_{kern}^2}{4} \cdot f_{y,k} \text{ (in N)}$$

d_{kern} = Kerndurchmesser der Schraube in mm

$f_{y,k}$ = Streckgrenze der Schraube in N/mm²

$f_{y,k} = 900 \text{ N/mm}^2$ für SFS Befestiger WT-T und WR-T

$f_{y,k} = 600 \text{ N/mm}^2$ für SFS Befestiger WT-S

$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s}$ = elastische Verzweigungslast der Schraube in N

$$c_h = (0,19 + 0,012 \cdot d_1) \cdot \rho_k \cdot \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) = \text{Bettungsziffer in N/mm}^2$$

ρ_k = charakteristische Rohdichte des Holzbauteils in kg/m³

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung

$$E_s \cdot I_s = \text{Biegesteifigkeit des Kernquerschnitts der Schraube} = \frac{210000 \cdot \pi \cdot d_{kern}^4}{64} \text{ in N/mm}^2$$

3.4 Kombinierte Beanspruchung

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

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

ist.

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



3.5 Querdruckverstärkung

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 Schrauben verteilt ist und dass die sich aus den Schraubenköpfen ergebende Pressung vom Auflagermaterial aufgenommen werden kann.

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

$$R_{90,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} k_{c,90} \cdot B \cdot l_{ef,1} \cdot f_{c,90,d} + n \cdot \min \{ R_{ax,d}; R_{ki,d} \} \\ B \cdot l_{ef,2} \cdot f_{c,90,d} \end{array} \right\} \quad (8)$$

in Rechnung gestellt werden.

Hierin bedeuten:

$k_{c,90}$ = Querdruckbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 10.2.4 oder nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 6.1.5 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA

B = Auflagerbreite in mm

$l_{ef,1}$ = wirksame Auflagerlänge nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 10.2.4 oder nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 6.1.5 in mm

$f_{c,90,d}$ = Bemessungswert der Querdruckfestigkeit in N/mm², $f_{c,90,d} = k_{mod} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M$

$f_{c,90,k}$ = charakteristischer Wert der Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung in N/mm² nach DIN 1052:2008-12 oder nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

k_{mod} = Modifikationsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Anhang F, Tabelle F.1 oder nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 2.4 Tabelle 3.1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, Tabelle NA.4

γ_M = Teilsicherheitsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 5.4, Tabelle 1, Zeile 2 oder nach DIN EN 1995-1-1/NA Tabelle NA.2, Zeile 2 und NA.3, Zeile 2

γ_M = 1,3

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 (3) in N,
 $R_{ax,d} = k_{mod} \cdot R_{ax,k} / \gamma_M$ mit

k_{mod} als Modifikationsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Anhang F, Tabelle F.1 oder nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 2.4 Tabelle 3.1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA, Tabelle NA.4

$\gamma_M = 1,3$ als Teilsicherheitsbeiwert nach DIN 1052:2008-12, Abschnitt 5.4, Tabelle 1,

Zeile 2 oder nach DIN EN 1995-1-1/NA Tabelle NA.2, Zeile 2 und NA.3, Zeile 2

$R_{ki,d}$ = Bemessungswert der Tragfähigkeit auf Ausknicken mit $R_{ki,k}$ nach Gleichung (6) in N,

$R_{ki,d} = R_{ki,k} / \gamma_M$

mit $\gamma_M = 1,1$



$l_{ef,2}$ = 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 4)

$l_{ef,2}$ = $2 \cdot l_{ef} + (n_0 - 1) \cdot a_1$ für Zwischenaflager (siehe Anlage 4)

l_{ef} = Einschraubtiefe der Schrauben in mm (siehe Anlage 4)

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

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

Die Verstärkung von Holzwerkstoffplatten durch auf Druck beanspruchte Schrauben ist nicht Gegenstand dieser Zulassung.

3.6 Verbindungen nach dem Fachwerkprinzip

Bei Verbindungen, bei denen die Lastabtragung nach dem Fachwerkprinzip, z. B. mittels Druck- und Zugschrauben, 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 Koppelpfettenverbindungen (siehe Anlage 3) dürfen nicht mehr als drei Schraubenpaare pro Koppelstelle in Rechnung gestellt werden.

Sind pro Koppelstelle zwei Schraubenpaare angeordnet, darf als charakteristischer Wert der Tragfähigkeit nur der 1,7-fache, sofern drei Schraubenpaare pro Koppelstelle angeordnet sind, nur der 2,0-fache charakteristische Wert der Tragfähigkeit eines einzelnen Schraubenpaares in Rechnung gestellt werden.

4 Bestimmungen für die Ausführung

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

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

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

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

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst nicht Anschlüsse an Holzwerkstoffe nach Abschnitt 1.2.

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



Bei Verwendung anderer Nadelholzarten sind die Holzbauteile vorzubohren.

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

Sofern rechtwinklig oder unter einem Winkel $\alpha \geq 45^\circ$ zur Faser gedrückte Holzbauteile durch Schrauben verstärkt werden, muss gewährleistet sein, dass die Druckkraft gleichmäßig auf alle Schrauben verteilt ist und die Schrauben rechtwinklig zur Auflagerfläche eingedreht sind.

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

Die Schraubenlöcher in Stahlteilen müssen mit einem geeigneten Durchmesser vorgebohrt werden. In Holzbauteile sind die Schrauben entweder ohne Vorbohren einzuschrauben, oder die Holzbauteile sind mit folgenden Durchmessern d_v vorzubohren:

$d_v = 3,5 \text{ mm}$ für $d_1 = 6,5 \text{ mm}$,

$d_v = 5 \text{ mm}$ für $d_1 = 8,2 \text{ mm}$ und $d_1 = 9 \text{ mm}$,

$d_v = 8 \text{ mm}$ für $d_1 = 13 \text{ mm}$.

- 4.4 Als Mindestabstände der Schrauben bei durch Norm geregelten Holzbauteilen müssen für Schrauben in vorgebohrten Löchern die Werte nach DIN 1052 wie bei Nägeln mit vorgebohrten Nagellöchern eingehalten werden, wobei als Schraubendurchmesser der Gewindeaußendurchmesser d_1 nach den Anlagen 1 und 2 in Rechnung zu stellen ist. Für die Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern sind als Mindestabstände die Werte nach DIN 1052 wie bei Nägeln mit nicht vorgebohrten Nagellöchern einzuhalten.

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

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

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

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

Bei planmäßig ausschließlich in Richtung der Schraubenachse (Schafttrichtung) beanspruchten Schrauben dürfen bei Einhaltung einer Mindestholzdicke von $t = 10 \cdot d_1$ für Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern auch folgende Mindestabstände zugrunde gelegt werden:

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

$$a_1 = 5 \cdot d_1$$

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

$$a_2 = 5 \cdot d_1$$

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

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

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

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

Der Abstand $a_{2,c}$ darf bei den WT-T-6,5 und WT-S-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 $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$ eingehalten ist.



Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-472

Seite 14 von 14 | 21. März 2011

Werden gekreuzte Schraubenpaare angeordnet, so darf der Mindestabstand zwischen den sich kreuzenden Schrauben durch Multiplikation mit $(1 - \alpha_k/180)$, jedoch nicht unter $1,5 \cdot d_1$ verringert werden. Für den Kreuzungswinkel gilt $0^\circ \leq \alpha_k \leq 90^\circ$. Zwischen den parallel verlaufenden Schrauben benachbarter Schraubenkreuze sind die Mindestabstände a_1 bzw. a_2 einzuhalten.

- 4.5 Bei Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern 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 $d_1 = 9,0$ mm mindestens 45 mm betragen. Die Mindestdicken und -breiten der Holzbauteile sind bei Schrauben mit einem Gewindeaußendurchmesser von 13 mm in DIN 1052:2008-12 Abschnitt 12.5 oder nach DIN EN 1995-1-1 Abschnitt 8.3 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA geregelt.

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

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

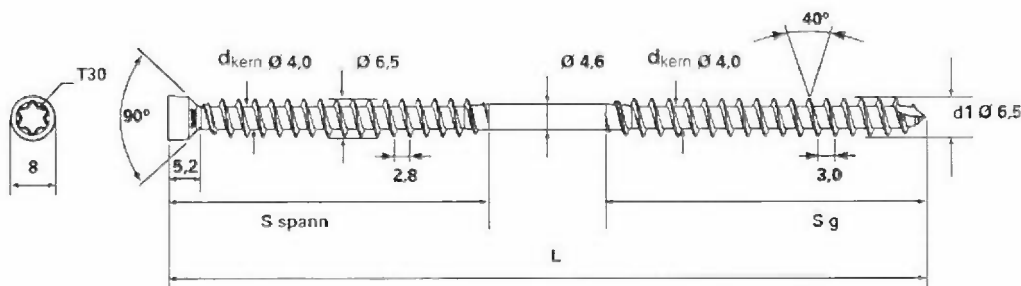
- 4.6 Vollholz muss bei Hirnholzanschlüssen mindestens kerngetrennt eingeschnitten sein und darf bei der Herstellung der Verbindungen eine Holzfeuchte von höchstens 18 % haben.

Reiner Schäpel
Referatsleiter



WT-S-6,5 x L Masse in mm

Schraube aus nicht rostendem Stahl

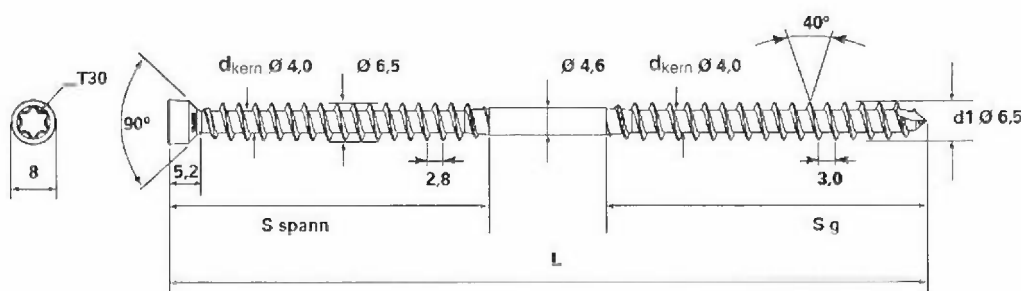


L	S _g	S _{spann}
65	28	28
90	40	40
130	55	55

Weitere Längen 65 < L < 130 mm sind möglich.
Alternative Gewindelängen sind möglich.

WT-T-6,5 x L Masse in mm

Schraube aus Kohlenstoffstahl

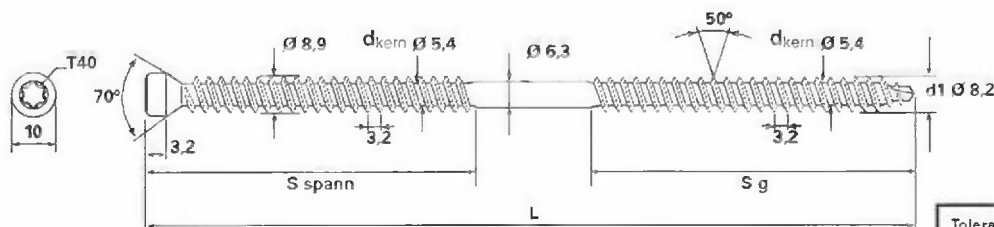


L	S _g	S _{spann}
65	28	28
90	40	40
130	55	55
160	65	65
190	80	80
220	95	95

Weitere Längen 65 < L < 220 mm sind möglich.
Alternative Gewindelängen sind möglich.

WT-T-8,2 x L Masse in mm

Schraube aus Kohlenstoffstahl



L	S _g	S _{spann}
160	65	65
190	80	80
220	95	95
245	107	107
275	122	122
300	135	135
330	135	135

Weitere Längen 160 < L < 330 mm sind möglich.
Alternative Gewindelängen sind möglich.

Toleranzen	
Längenmasse	± 5%
Durchmesser	± 5%
Unterkopfwinkel	± 3°
Flankenwinkel Gewinde	± 2°

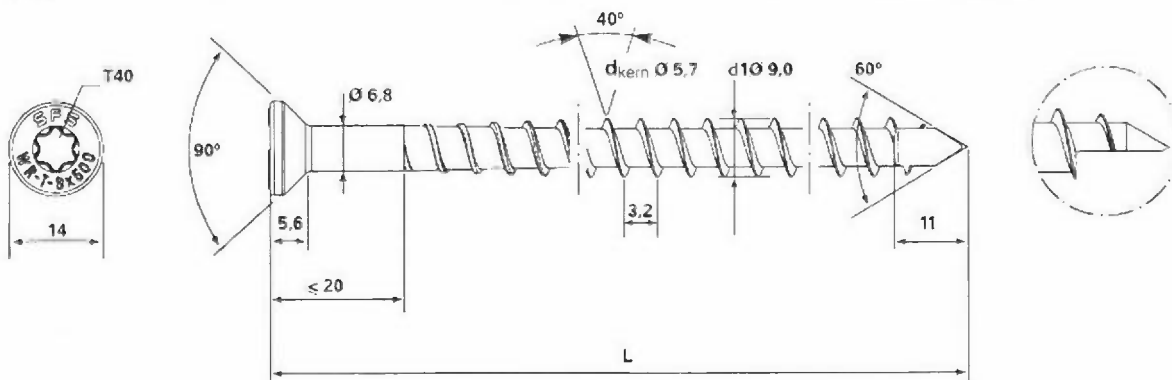
SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2; WR-T-9,0 und WR-T-13 als Holzverbindungsmittel

Schraubendarstellung
SFS Befestiger WT-S-6,5 x L / WT-T-6,5 x L / WT-T-8,2 x L

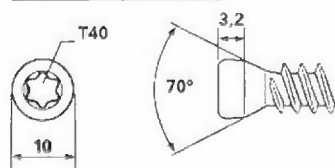


WR-T-9,0 x L; L = 50 - 500 mm

Schraube aus Kohlenstoffstahl



Variante Kopfform:



Variante Spitzenform:

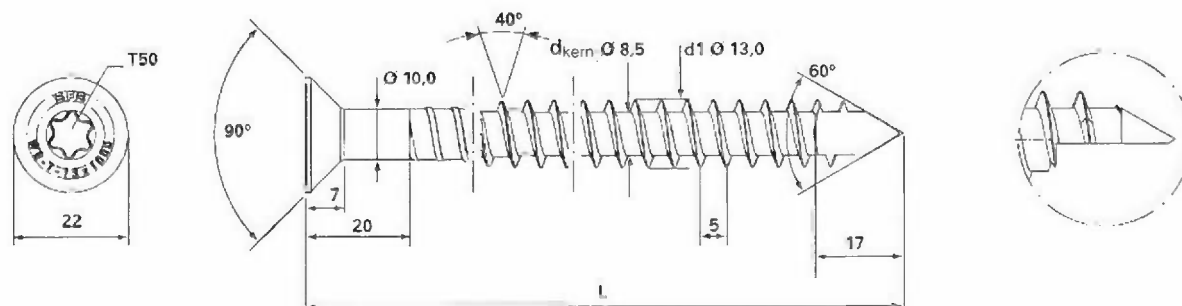


Optionen:

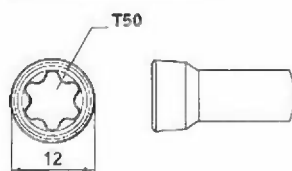
- ohne Kopfbeschriftung

WR-T-13 x L; L = 300 - 1000 mm

Schraube aus Kohlenstoffstahl



Variante Kopfform:



Optionen:

- ohne Kopfbeschriftung

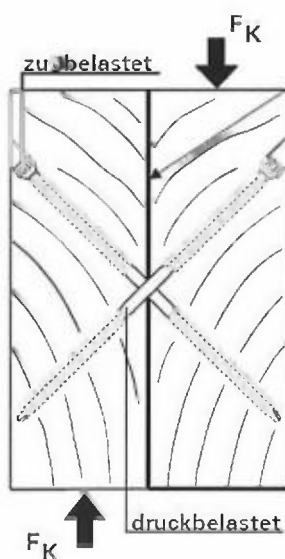
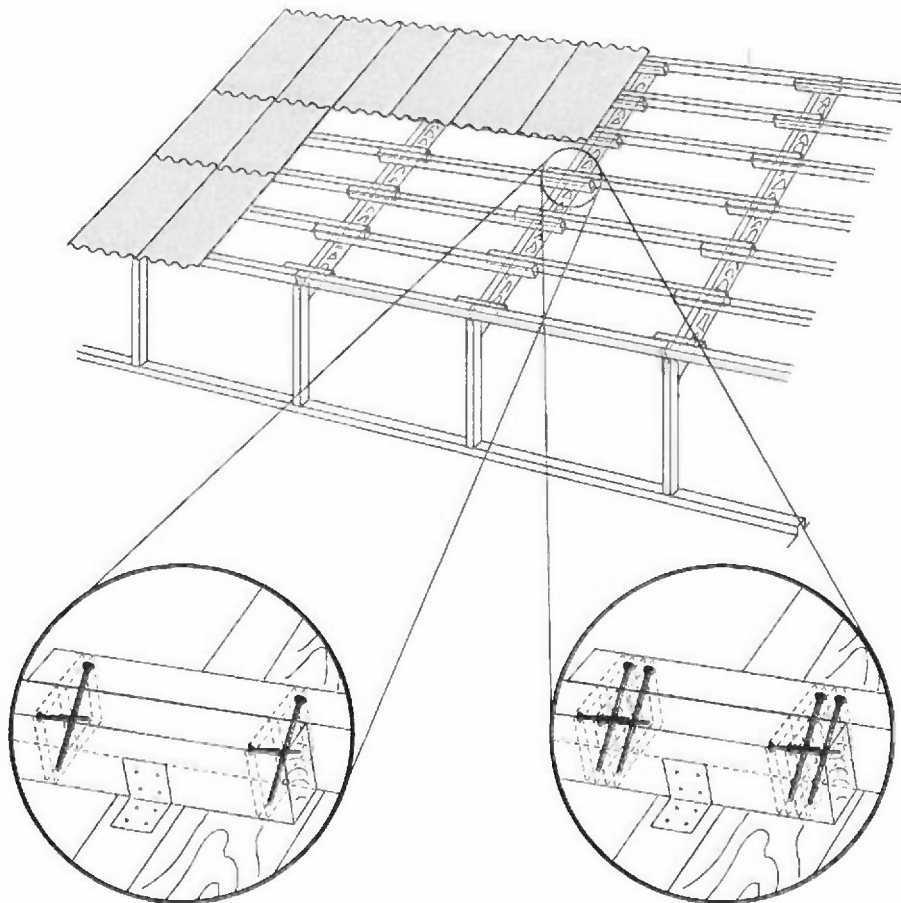
Toleranzen	
Längenmasse	± 3%
Durchmesser	± 3%
Unterkopf-/Spitzenwinkel	± 3°
Flankenwinkel Gewinde	± 2°

SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2; WR-T-9,0 und WR-T-13 als Holzverbindungsmitel

Schraubendarstellung
SFS Befestiger WR-T-9 x L / WR-T-13 x L



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)

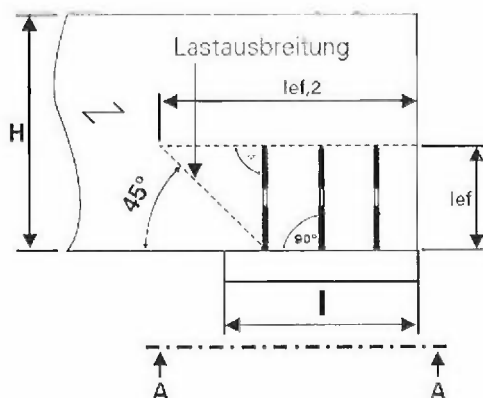


SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2; WR-T-9,0 und WR-T-13 als
Holzverbindungsmittel

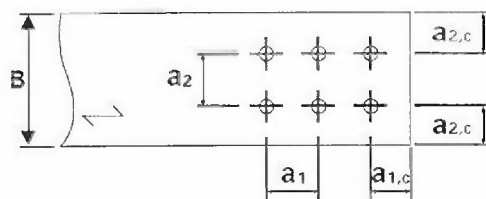
Anwendung bei Koppelpfetten
SFS Befestiger WT-S-6,5 x L / WT-T-6,5 x L / WT-T-8,2 x L
WR-T-9,0 x L / WR-T-13,0 x L

Anlage 3

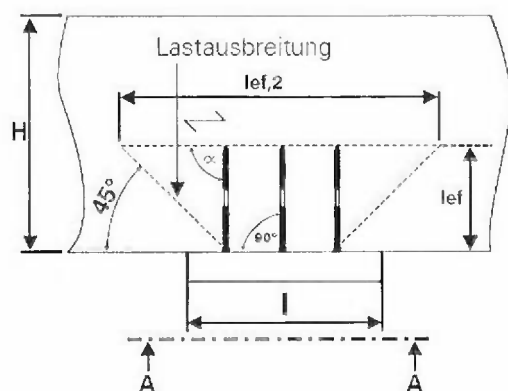
Verstärktes Endauflager



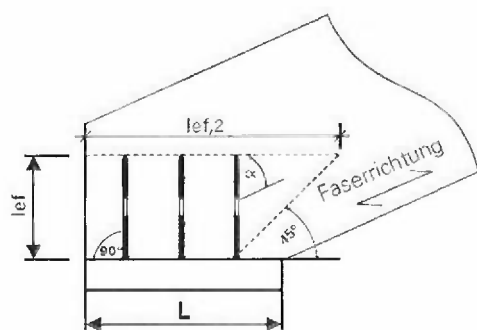
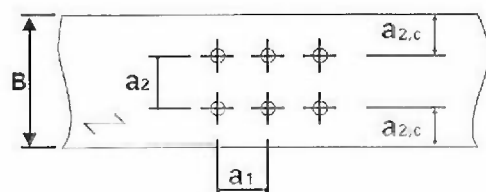
Schnitt A-A



Verstärktes Zwischenaufleger



Schnitt A-A



- H = Bauteilhöhe
B = Auflagerbreite
lef = Schraubenlänge im Holz
lef,2 = wirksame Auflagerlänge in der Ebene der Schraubenspitzen
 α = Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung



SFS Befestiger WT-S-6,5; WT-T-6,5; WT-T-8,2; WR-T-9,0 und WR-T-13 als Holzverbindungsmitel

Querdruckverstärkung
SFS Befestiger WT-S-6,5 x L / WT-T-6,5 x L / WT-T-8,2 x L
WR-T-9,0 x L / WR-T-13,0 x L

Anlage 4