

Einführung**Stahlblech-Holz-Verbindungen**

Die Auswahl eines Holzverbinders ist abhängig von der Geometrie der Verbindung, der Größe und Richtung der Beanspruchung, der Montagemöglichkeit, sowie den Anforderungen an Korrosionsschutz, Brandschutz und Ästhetik.

Im Allgemeinen können die Verbinder keine planmäßigen Momente aufnehmen. Anschlüsse mit mechanischen Holzverbindern sind deshalb hauptsächlich als Gelenke zu betrachten.

Die optimale Ausnutzung der Stahlblech-Holz-Verbindungen kann erreicht werden, wenn die Kraft durch eine Beanspruchung der Nägel auf Abscheren übertragen wird und in den Verbindern die Kraftweiterleitung in Blechebene erfolgt.

Aus produktionstechnischen Gründen oder mit Rücksicht auf Montage und Aussehen wird oft von diesen Grundregeln abgewichen. In diesen Fällen erfolgt zusätzlich eine Beanspruchung der Kammnägel in Schaftrichtung (Herausziehen) und eine Biegebeanspruchung der Stahlbleche.

Tabellen der Tragfähigkeit in diesem Katalog:

Die im vorliegenden Katalog enthaltenen **charakteristischen**

Werte R_k basieren auf der jeweiligen ETA, sowie dem EC5 bzw. der DIN1052. Diese Werte sind auf **Bemessungswerte** der Tragfähigkeit R_d unter Verwendung der entsprechenden k_{mod} Beiwerte und dem Teilsicherheitsbeiwert γ_M für Holz umzurechnen.

Für γ_M ist stets der Wert 1,3 einzusetzen.

Folgende Bedingung ist einzuhalten: $\frac{F_d}{R_d} \leq 1$

F_d ist der Bemessungswert der Beanspruchung

R_d ist der Bemessungswert der Tragfähigkeit

Generell ist folgende Formel anzuwenden: $R_{i,d} = \frac{R_{i,k} \times K_{mod}}{\gamma_M}$

Teilweise sind die Werte R_k für Holz und Stahl separat angegeben. (z.B Kapitel 4 und 7) In diesen Fällen sind die Stahlbemessungswerte wie folgt zu ermitteln:

$$R_{i,d} = \frac{R_{i,k}}{\gamma_M}$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Die Kennzeichnung in den Tabellen erfolgt mit: „¹⁾“.

Die Ermittlung der charakteristischen Widerstandswerte R_k basiert auf dem neusten Stand der Technik für Stahlblech-Holz Verbindungen und ist oft durch umfangreiche Versuche untermauert.

Hinweise auf European Technical Approvals (ETA = europäisch technische Zulassung) sind im Katalog bei den entsprechenden Verbindern zu finden. Es gelten die ETAs im vollen Wortlaut. Die ETAs stehen auf www.strongtie.de zum Herunterladen zur Verfügung.

Die charakteristischen Tragfähigkeiten unserer CNA Kammnägel und CSA Schrauben sind in der ETA 04/0013 geregelt.

Die Weiterleitung von Kräften in angrenzende Bauteile, sowie der Nachweis der Bauteile selbst ist nicht Bestandteil dieses Katalogs.

Verwendete Normen

- DIN1052:2008-12
- EC 5

Vorhandene European Technical Approvals (ETAs), Stand Februar 2010.

ETA Nummer	
ETA-04/0013	Nägel, Schrauben
ETA-04/0042	EWP
ETA-06/0034	EWP
ETA-06/0270	Balkenschuhe
ETA-07/0150	Balkenschuhe
ETA-08/0053	Gerberverbinder
ETA-06/0106	Winkel 90 / 105
ETA-06/0106	Winkel 70, E20, E9
ETA-07/0245	EL-S, EL, ET
ETA-07/0290	ATF
ETA-07/0125	Balkenträger, TU, TUS
ETA-07/0055	Winkel
ETA-07/0317	Schwellenhalter
ETA-07/0314	Zuganker
ETA-07/0137	Sparrenpfettenanker
ETA-07/0053	Gerberverbinder
ETA-07/0285	Stützenfüße
ETA-07/0194	Winkel
ETA-07/0043	JHA, THA, THAI
ETA-08/0084	ITB, HITB & ITBS

Copyright: © Simpson Strong-Tie - C-DE-01.2011

Werkstoffe:

Holz

In der Regel wird von Nadelholz C24 oder Brettschichtholz GL24c mit einer Rohdichte $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ausgegangen. Die angegebenen Tabellenwerte basieren auf Verwendung dieser Hölzer.

Bei der Verwendung von Hölzern mit einer geringeren Rohdichte ($<350 \text{ kg/m}^3$) gilt: $R_k = \text{Tabellenwert} \times k_{\text{dens}}$

$$\text{mit } k_{\text{dens}} = \frac{\rho_k}{350}$$

ρ_k = Rohdichte des verwendeten Holzes.

Bei höheren Rohdichten können bei Bedarf andere Werte nach den Angaben der ETAs ermittelt werden.

Auch andere Holzwerkstoffe sind anwendbar.

Zum Beispiel dürfen die Haupt- und Nebenträger auch aus folgenden Holzwerkstoffen bestehen:

- Furnierschichtholz
- Furnierstreifenholz
- Langspanholz
- Vertikal laminiertes Brettschichtholz
- Duo- und Triobalken
- Kreuzbalken
- Mehrschichtplatten
- Bau- und Furnierschichtholz
- ggf OSB- und Spanplatten

Genauer ist in den jeweiligen ETAs angegeben

Holzverbinder aus Stahlblech und anderen Metallen:

In der Produktbeschreibung jeder einzelnen Produktgruppe sind die Angaben über die Materialart, deren Qualität und den Korrosionsschutz enthalten.

Die Tabelle 2 in der DIN1052 gibt Mindestanforderungen an den Korrosionsschutz für metallische Bauteile und Verbindungsmittel an. In dieser Tabelle werden die gängigsten Materialqualitäten und übliche Arten des Korrosionsschutzes aufgeführt:

a. Holzverbinder aus vorverzinktem Stahlblech.

Die meisten Stahlblech-Holzverbinder werden aus sendzimirverzinktem Stahl S250GD+Z275 hergestellt. Die mittlere Zinkschichtdicke beträgt $20 \mu\text{m}$.

b. Holzverbinder aus Stahlblechen, die nach der Herstellung stückverzinkt werden.

Diese Verbinder werden in der Regel aus Stahl S235JR hergestellt. Die Verbinder werden nach der Produktion gemäß DIN EN/ ISO1461 stückverzinkt.

Die mittlere Zinkschichtdicke beträgt $55 \mu\text{m}$.

c. Holzverbinder aus nichtrostendem Stahl.

Ein großer Teil der Holzverbinder kann alternativ aus nichtrostendem Stahl, mit der Werkstoffnummer 1.4401 (WKL III), hergestellt werden. Die Anwendung ist in den ETAs geregelt.

d. Holzverbinder aus Aluminium

Einige Verbinder werden aus Aluminium- Strangpressprofilen oder Knetlegierungen hergestellt.

Materialien:

Bezeichnung	Norm
S235JR	EN10025:2008 EN10219:2004
S355J0	EN10025:2008
B550BR+AC	EN10080:2006
S220JR	EN10025:2004
S250GD	10346:2009
Aluminium	EN 755-2:2008
1.4401 / 1.4301	EN 10088

Verbindungsmittel**CNA Kammnägel:**

Die Simpson Strong-Tie® Kammnägel 4,0 x 35/ 40/ 50/ 60/ 75/ 100 mit Nenndurchmesser 4,0 mm bzw. Kammnägel 6,0 x 60/ 80/ 100 mit Nenndurchmesser 6,0 mm sind für die Befestigung von Holzverbindern vorgesehen. Die Bemessung der Nägel ist in der ETA 04/0013 geregelt. Die Zinkschichtdicke beträgt mindestens 7 µm. Die Größen 4,0x40/50/60 sind außerdem in rostfreiem Stahl (1.4401) erhältlich. Die Größe 4,0x40 ist auch in stückverzinkter Ausführung mit einer Zinkschichtdicke von ca 50 µm erhältlich.

CSA Schrauben:

Die Schrauben 5,0 x 35/ 40/ 50 mit Nenndurchmesser 5,0 mm können alternativ zu den Kammnägeln mit Nenndurchmesser 4,0 mm verwendet werden. Für die Mindestabstände gelten die gleichen Angaben wie für die 4,0 mm dicken Kammnägeln. Kürzere Schrauben haben die gleiche Tragfähigkeit auf Abscheren wie ein längerer Kammnagel.

(rev. a)

CNA	Gleichwertige CSA Schraube
4,0x35 oder 4,0x40	5,0x35
4,0x50 oder 4,0x60	5,0x40
4,0x75 oder 4,0x100	5,0x50

Werden CSA Schrauben verwendet, können bei genauer Berechnung höhere Tragwerte erzielt werden.

Dieses ist besonders dann von Vorteil, wenn die zu verwendenden Hölzer dünn sind. Welche Kammnägeln durch entsprechende Schrauben ausgetauscht werden können ist in der obigen Tabelle angegeben. Der Austausch von CSA Schrauben durch CNA Kammnägeln ist nicht in jedem Fall möglich.

Die Zinkschichtdicke beträgt mindestens 7 µm. Die Schrauben können auch aus nichtrostendem Stahl (1.4401) geliefert werden.

SN Sparrennägeln:

Sparrennägeln 6,0 x 80/ 110/ 150/ 180/ 210/ 230/ 260/ 280/ 300/ 330/ 360 mit Nenndurchmesser 6,0 mm sind für Holz/ Holz Anschlüsse geeignet. Die Bemessung der Nägel ist in der DIN 1052 bzw. EC5 geregelt. Die Nägel sind in die Tragfähigkeitsklasse 3 / C eingestuft. Die Zinkschichtdicke beträgt mindestens 7 µm.

SD Stabdübel:

Simpson Strong-Tie® Stabdübel werden in der Stahlgüte S235 JR hergestellt.

Bei den galvanisch verzinkten Stabdübeln beträgt die Zinkschichtdicke 5-12 µm. Bei den feuerverzinkten Stabdübeln beträgt die Zinkschichtdicke etwa 55 µm.

Imprägnierte Hölzer: Bei imprägnierten Hölzern und Hölzern mit aggressiven Inhaltsstoffen (z.B. Gerbsäure in Eiche), die an den Holzverbindern bzw. an den Verbindungsmitteln Korrosion verursachen können, ist es zweckmäßig bzw. erforderlich rostfreie Holzverbinder und Verbindungsmittel zu verwenden.

Nutzungsklassen:

Zur Bemessung werden Holzbauteile, dem Umgebungsklima entsprechend, einer von drei Nutzungsklassen (NKL) zugeordnet. Diese berücksichtigen den Einfluss der Holztauglichkeitsfeuchte. Innerhalb eines Bauwerkes können unterschiedliche Nutzungsklassen vorliegen.

- In die Nutzungsklasse 1 sind alle Bauteile einzustufen, die in einer allseitig geschlossenen und beheizten Hülle gegenüber dem Außenklima geschützt sind. Die mittlere Holzfeuchte von Nadelhölzern beträgt dann nicht mehr als 12%, z.B. Wohnräume
 - Die Nutzungsklasse 2 erfasst in erster Linie alle Bauteile in offenen, aber überdachten Bauwerken, die der unmittelbaren Bewitterung nicht ausgesetzt sind. Die mittlere Holzfeuchte von Nadelhölzern beträgt dann nicht mehr als 20%, z.B. offene und/oder ungeheizte Lagerhallen
 - In die Nutzungsklasse 3 müssen alle Bauteile eingestuft werden, die der Witterung ungeschützt ausgesetzt sind, z.B. Stützenfüße in Carportanlagen. Das bedeutet, dass stets die Nutzungsklasse 3 anzusetzen ist, wenn die Bedingungen für eine Einstufung in die Nutzungsklassen 1 und 2 nicht garantiert werden kann.
- Der Korrosionsschutz der Verbinder muss in jedem Fall gesondert berücksichtigt werden.

Klassen der Lasteinwirkungsdauer:

Die Festigkeit des Holzes, und damit die Tragfähigkeit von Verbindungsmitteln im Holz, hängt von der Dauer der Belastung ab. Die Festigkeit von Holz unter Dauerlast beträgt nur etwa 60% der Holzfestigkeit unter Kurzzeitbelastung. Daher muss die Dauer einzelner Lasteinwirkungen bei der Bemessung von Bauteilen aus oder mit Holz berücksichtigt werden.

Die DIN1052 teilt diese Lasteinwirkungszeiträume in fünf Klassen ein. Die Einteilung von Einwirkungen nach der DIN1055-1 und DIN1055-3, DIN1055-4, DIN1055-5, DIN1055-9, E DIN1055-10 und DIN1055-100 ist in der DIN1052:2008-12 Tabelle 4 aufgeführt.

Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED)	Größenordnung der akkumulierten Dauer der charakteristischen Lasteinwirkung
Ständig	Länger als 10 Jahre
Lang	6 Monate bis 10 Jahre
Mittel	1 Woche bis 6 Monate
Kurz	kürzer als eine Woche
Sehr kurz	kürzer als eine Minute

Verbindungsmittelabstände (Nägeln und Schrauben) im Holz:

Die DIN1052 bzw. der EC5 regelt mögliche Anordnungen von Nägeln und Schrauben.

Nagelabstände nach EC5 sind gegenüber der DIN1052 geringfügig abweichend und dem EC5 zu entnehmen.

Die wirksame Anzahl von Nägeln in einer Reihe in Faserrichtung ist nach EC5 zu berechnen, sofern diese nicht mindestens um 1d (d=Nageldurchmesser) rechtwinklig zur Faserrichtung versetzt sind.

Die Mindestholzdicken bei Verwendung von Kammnägeln bei Stahlblech-Holz-Verbindungen sind in DIN1052; Tabelle 12 angegeben. Für die CSA5,0xℓ Schrauben gelten die gleichen Abstände wie für die CNA4,0xℓ Kammnägeln.

Diese Abstände sind bei Simpson Strong Tie® Holzverbindern durch die Zulassungen geregelt und brauchen nicht weiter untersucht zu werden.

Vorbohrung

Wenn vorgebohrt werden soll, sind die Nagellöcher in ganzer Einschlagtiefe der Nägel mit einem Bohrdurchmesser von etwa 0,9-d vorzubohren. Bei Beanspruchung der Nägel in Schafrichtung (Herausziehen) dürfen die Nagellöcher nicht vorgebohrt werden.

Querzug

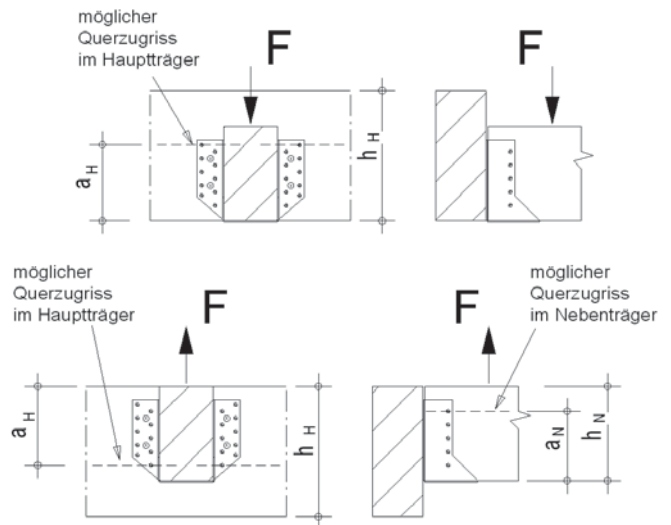
Bei einer Querzugbeanspruchung wird das Holz quer zu seiner Faser auf Zug belastet. Quer zur Faser weist das Holz sehr geringe Festigkeiten auf. Darum ist es erforderlich, Anschlüssen die Querzug hervorrufen besondere Beachtung zu schenken.

Hier ist die Trägerhöhe sowie die Lage des Anschlusses von entscheidendem Einfluss. Bei einem Verhältnis $a/h < 0,7$ ist ein Querzugnachweis nach DIN 1052 zu führen.

a = Größter Abstand eines Verbindungsmittels vom belasteten Rand

h = Querschnittshöhe des Holzes

Die Nachweise sind ggf. für die Haupt- und Nebenträger zu führen.



Connector Selector Software:

Wenige Klicks zur richtigen Verbindung

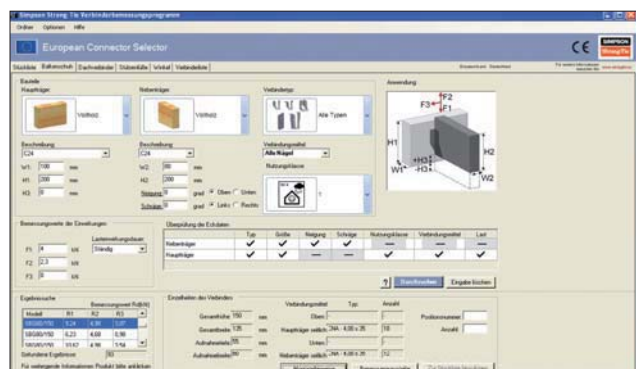
Verbinder auswählen oder bemessen, Stücklisten erstellen – mit der neuen Software von Simpson Strong-Tie® in Zukunft ein Kinderspiel. Der Connector Selector ermittelt in wenigen Augenblicken alle Verbindungen, die für Ihre spezielle Anwendung verwendet werden können. Jederzeit, europaweit.

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Lösungen für eine große Auswahl an Verbindern, einschließlich wichtiger Bauprodukte wie Balkenverbinder, Stützenfüße und Winkelverbinder.
- Verfügbar in sechs Sprachen.
- Wählen Sie Produkte für den Einsatz in bis zu 30 Ländern aus.
- Einfaches, graphisches Eingabeformat für den Anwender.
- Anwenderfreundlich mit Bemessungsausdruck und Stückliste für Konstruktion und Verkauf.
- Alle Bemessungswerte gemäß Eurocode 5 beziehungsweise DIN 1052.

- CE-Kennzeichnung aller in der Software enthaltenen Produkte, einschließlich ETA Angaben.
- Beinhaltet Angaben für den Einbau.

Nutzen Sie die Vorteile des Connector Selectors – die Software können Sie einfach auf unserer Homepage www.strongtie.de herunterladen.



Änderungsvorbehalt:

Die Simpson Strong-Tie GmbH behält sich jederzeit das Recht vor, statische, technische und produktrelevante Änderungen oder Ergänzungen vorzunehmen, insbesondere wird die Haftung für Druckfehler ausgeschlossen.

Es gelten stets die statischen Angaben der jeweils aktuellen ETA. Die Angaben beziehen sich ausschließlich auf die Verbindungsmittel von Simpson Strong-Tie®. Die anzuschließenden Bauteile sind stets nach den jeweiligen Normen bzw. Eurocodes nachzuweisen. Eine Übertragung der Tragwerte auf Fremdprodukte ist in keinem Fall möglich.