

Allgemeine Bauartgenehmigung

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 17.01.2024 Geschäftszeichen:
I 52-1.9.1-24/23

**Nummer:
Z-9.1-842**

Geltungsdauer
vom: **17. Januar 2024**
bis: **17. Januar 2029**

Antragsteller:
STEICO SE
Otto-Lilienthal-Ring 30
85622 Feldkirchen

Gegenstand dieses Bescheides:

**Verwendung von Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL RS", "STEICOLVL RL",
"STEICOLVL X"**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst 17 Seiten und fünf Anlagen.
Diese allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-9.1-842 vom
20. Februar 2019.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen Bauartgenehmigung ist die Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller im Genehmigungsverfahren zum Regelungsgegenstand gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Genehmigungsgrundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Anwendungsbereich

Diese allgemeine Bauartgenehmigung erweitert und konkretisiert die Regelungen der Technischen Baubestimmungen für das Zusammenfügen von Furnierschichthölzern "STEICOLVL X", "STEICOLVL R", "STEICOLVL R!" und "STEICOLVL R^s" untereinander oder mit weiteren Bauprodukten zur Ausbildung stabförmiger oder flächiger Tragwerke sowie deren Planung, Bemessung und Ausführung.

Als Verbindungsmittel zwischen zwei Furnierschichthölzern sowie zwischen Furnierschichthölzern und angrenzenden Teilen des Bauwerks kommen folgende Verbindungsmittel zum Einsatz: Ring- und Scheibendübel, Stabdübel, Bolzen, Passbolzen, Gewindestangen, Schrauben, Nägel und Klammern.

Diese allgemeine Bauartgenehmigung umfasst die Anwendung der Furnierschichthölzer überall dort, wo die tragende, aussteifende oder nicht tragende Verwendung von Vollholz (Nadelholz) bzw. Sperrholz in den Nutzungsklassen 1, 2 und 3 nach DIN EN 1995-1-1 erlaubt ist, sofern nachstehend nichts anderes bestimmt ist.

Des Weiteren dürfen nach dieser allgemeinen Bauartgenehmigung geklebte Verbindungen nach DIN 1052-10 hergestellt werden, die die Furnierschichthölzer mit weiteren Bauprodukten bzw. Bauteilen verbinden, sofern die in der Norm genannten Bestimmungen zur Verklebung eingehalten sind:

- Furnierschichtholz mit Querlagen darf als Beplankung von geklebten Elementen in Holztafelbauart verwendet werden
- Furnierschichtholz ohne Querlagen darf als Rippen von geklebten Elementen in Holztafelbauart verwendet werden
- Furnierschichtholz mit und ohne Querlagen darf darüber hinaus als aufgeklebte Verstärkung nach DIN 1052-10 oder als Bauteil, auf das eine solche Verstärkung aufgeklebt wird, genutzt werden
- Konstruktive Verklebungen ohne Lastübertragung durch die Klebefuge sind generell möglich.

2 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

2.1 Allgemeines

Die folgenden Bestimmungen gelten für Bauarten nach Abschnitt 1, die mit Furnierschichthölzern mit Produktleistungen nach Anlage 4 hergestellt werden.

Für die Anwendung von Holzschutzmaßnahmen im Rahmen dieser Bauart gelten die Technischen Baubestimmungen der Länder, insbesondere die Norm DIN 68800-1 und deren zugeordnete Normen. Für die Anwendung der Bauart in Bereichen, in denen ein chemischer Holzschutz erforderlich ist, sind die Bestimmungen für das jeweilige Holzschutzmittel sowie erforderlichenfalls Abminderungen der Kennwerte der Furnierschichthölzer aufgrund der Behandlung zu berücksichtigen.

2.2 Planung

2.2.1 Allgemeines

Für die Planung von Bauarten unter Verwendung der im Folgernden genannten Furnierschichthölzer und Verbindungsmittel gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA unter Beachtung von DIN 68800-1 und deren zugeordneten Normen, soweit in dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nichts anderes bestimmt ist.

2.2.2 Furnierschichthölzer

Die Furnierschichtholzplatten "STEICOLVL X", "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^L" und "STEICOLVL R^S" haben die Eigenschaften und Abmessungen nach den Anlagen 1, 2 und 3. Die Platten haben die in Anlage 4 genannten Leistungen auf Basis folgender Leistungserklärungen des Herstellers nach harmonisierter Norm DIN EN 14374:

"STEICOLVL R": DoP Nr. 03-0008-03 vom 08.11.2018

"STEICOLVL R^L": DoP Nr. 03-0010-03 vom 08.11.2018

"STEICOLVL R^S": DoP Nr. 03-0009-03 vom 08.11.2018

"STEICOLVL X": DoP Nr. 03-0006-03 vom 23.12.2019

Die Furnierschichthölzer sind aus miteinander verklebten, getrockneten Schäl furnieren bis zu einer Breite b von 2,50 m und bis zu einer Länge L von 20,50 m hergestellt.

"STEICOLVL R^S" besteht ausschließlich aus Furnieren der Holzart Kiefer. "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^L" und "STEICOLVL X" bestehen entweder aus Furnieren der Holzarten Fichte oder Kiefer oder einer Mischung dieser Hölzer.

Die Nenndicke der Elemente beträgt $19 \text{ mm} \leq t \leq 90 \text{ mm}$ für "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^L" und "STEICOLVL R^S" sowie $19 \text{ mm} \leq t \leq 75 \text{ mm}$ für "STEICOLVL X".

Bei "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^L" und "STEICOLVL R^S" verlaufen die Furniere parallel zur Bauteillängsachse, bei "STEICOLVL X" verlaufen einige Furnierlagen rechtwinklig zur Bauteillängsachse.

Die Furnierschichthölzer sind in der Leistungserklärung in die Klasse E1 bei der Formaldehydabgabe eingestuft.

2.2.3 Verbindungsmittel

Folgende Verbindungsmittel werden nach dieser allgemeinen Bauartgenehmigung zur Herstellung von Verbindungen mit den Furnierschichthölzern verwendet:

- Ringdübel und Scheibendübel nach DIN EN 912 und DIN EN 14545
- Rillennägeln, glattschaftige Nägel, Schrauben, Klammern, Stabdübel und Bolzen und Passbolzen nach DIN EN 14592 oder ETA 04/0013
- Gewindestangen (Gewindebolzen) nach DIN 1052-10, verwendet wie Bolzen

2.3 Bemessung

2.3.1 Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit

2.3.1.1 Allgemeines

Für die Bemessung von Bauarten unter Verwendung der Furnierschichthölzer und Verbindungsmittel nach Abschnitt 2.2 gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA unter Beachtung von DIN 68800-1 und deren zugeordneten Normen, soweit in dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nichts anderes bestimmt ist.

Als Rechenwerte für den Modifikationsfaktor k_{mod} und den Verformungsbeiwert k_{def} sind die zugehörigen Werte der DIN EN 1995-1-1 für Furnierschichtholz zu verwenden. Für "STEICO LVL X" sind abweichend hierzu für den Verformungsbeiwert k_{def} die Werte für Sperrholz anzusetzen, wenn das Produkt flachkant biegebeansprucht ($f_{\text{m,flat,k}}$) oder flachkant schubbeansprucht ($f_{\text{v,flat,k}}$) wird.

Als Teilsicherheitsbeiwert γ_{M} für Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften ist der Wert $\gamma_{\text{M}} = 1,3$ nach DIN EN 1995-1-1/NA zu verwenden.

2.3.1.2 Druck rechtwinklig zur Faserrichtung

Der Nachweis einer Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung kann nach Gleichung (6.3) der DIN EN 1995-1-1 geführt werden. Als Rechenwerte für den Beiwert $k_{\text{c,90}}$ bei Plattenbeanspruchung, Druck rechtwinklig zur Faserrichtung sind dann die zugehörigen Werte der DIN EN 1995-1-1 für Vollholz aus Nadelholz anzunehmen.

Alternativ zu Gleichung (6.3) kann der Nachweis einer Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Faserrichtung bei Plattenbeanspruchung im Grenzzustand der Tragfähigkeit wie folgt geführt werden:

$$\frac{F_{c,90,d}}{A_{ef}} \leq f_{c,90,flat,d} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

$F_{c,90,d}$	Bemessungswert der Querdruckkraft in N
$f_{c,90,flat,d}$	Bemessungswert der Querdruckfestigkeit flachkant in N/mm ²

In Fällen, in denen eine hohe Querdruckverformung nicht zu einem Versagen im Grenzzustand der Tragfähigkeit führt, dürfen die Teilsicherheitsbeiwerte für Material γ_M und Einwirkungen γ_F zu 1,0 gesetzt werden, der Beiwert k_{mod} ist jedoch zu berücksichtigen.

A_{ef}	wirksame Kontaktfläche [mm ²]:	(2)
----------	--	-----

$$A_{ef} = b \cdot (k_{c,90} \cdot \ell + \ell_{dis,links} + \ell_{dis,rechts})$$

$\ell_{dis,(links/rechts)}$	Die Abstandslängen $\ell_{dis,links}$, $\ell_{dis,rechts}$ betragen:	(3)
-----------------------------	---	-----

$$\ell_{dis} = \min\{\ell; 40 \text{ mm} \cdot \min(1; a/150; \ell_1/300)\}$$

a, ℓ, ℓ_1	nach DIN EN 1995-1-1, Bild 6.2, in mm
-------------------	---------------------------------------

b	Breite der Kontaktfläche rechtwinklig zur Faser in mm;
-----	--

$k_{c,90}$	Druckbeiwert:	(4)
------------	---------------	-----

$$k_{c,90} = 1,6 \text{ für "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^L" und "STEICOLVL R^S"}$$

$$k_{c,90} = 1,4 \text{ für "STEICOLVL X"}$$

Sofern der Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit berücksichtigt wird, darf dieser Nachweis wie folgt geführt werden:

$$F_{c,90,d} \leq k_{mod} \cdot f_{c,90,flat,k} \cdot b \cdot (k_{c,90} \cdot (1 - e^{-0,2 \cdot w}) \cdot \ell + \ell_{dis,links} + \ell_{dis,rechts}) \text{ in N} \quad (5)$$

Hierin bedeuten:

ℓ_{dis}	$\ell_{dis} = k_w \cdot \min\{\ell; 40 \text{ mm} \cdot \min(1; a/150; \ell_1/300)\}$ in mm	(6)
--------------	---	-----

Beiwert k_w	$k_w = \min\{1; w/5 \text{ mm}\}$	(7)
---------------	-----------------------------------	-----

$F_{c,90,d}$	Bemessungswert der Querdruckkraft in N bei charakteristischer Kombination der Einwirkung nach Abschnitt 6.5.3 (2) a) der DIN EN 1990; $F_{c,90,d} = F_{c,90,k}$
--------------	---

$f_{c,90,flat,k}$	charakteristischer Wert der Querdruckfestigkeit flachkant in N/mm ² ;
-------------------	--

w	erwartete Anfangsverformung rechtwinklig zur Faser in der Kontaktfläche in mm, $w \leq 15 \text{ mm}$.
-----	---

Der Verschiebungsmodul für Querdruckverformungen bis zu 5 mm in der Kontaktfläche beträgt:

$$K_{ser} = 0,5 \cdot b \cdot (K_2 \cdot \ell + \ell_{dis,links} + \ell_{dis,rechts}) \text{ in N/mm} \quad (8)$$

Hierin bedeuten:

Beiwert K_2	$K_2 = 0,9$ für "STEICOLVL R", "STEICOLVL R ^L " und "STEICOLVL R ^S "
---------------	--

	$K_2 = 0,8$ für "STEICOLVL X"
--	-------------------------------

Anmerkung: Für setzungsempfindliche Konstruktionen kann z.B. $w \leq 5 \text{ mm}$ gesetzt werden. Bei der Wahl von $w > 5 \text{ mm}$ ist mit erhöhten Eindrückungen zu rechnen, welche erforderlichenfalls konstruktiv zu berücksichtigen sind. Der Nachweis "Querdruck bei Flachkantbeanspruchung" ist dann im Grenzzustand der Tragfähigkeit zu führen, wenn eine hohe Querdruckverformung den Querschnitt derart reduziert, dass andere Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit ggf. nicht mehr eingehalten sind, z.B. der Biegespannungsnachweis am reduzierten Querschnitt.

2.3.1.3 Beanspruchung unter einem Winkel α

Der Nachweis einer Biegebeanspruchung unter einem Winkel α darf ergänzend zu DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA nach folgender Gleichung geführt werden:

$$\sigma_{m,\alpha,d} \leq \frac{f_{m,0,d}}{\frac{f_{m,0,d}}{f_{m,90,d}} \sin^2 \alpha + \frac{f_{m,0,d}}{f_{v,d}} \sin \alpha \cdot \cos \alpha + \cos^2 \alpha} \quad (9)$$

$\sigma_{m,\alpha,d}$ Bemessungswert der Biegebeanspruchung unter dem Winkel α
 α siehe Bild 1

Für den Fall, dass die charakteristische Biegefestigkeit $f_{m,90,k}$ nicht in der Leistungserklärung für die hier beschriebenen Furnierschichthölzer angegeben ist, darf $f_{m,90,k} = f_{t,90,k}$ angenommen werden. Dies betrifft nach Leistungserklärungen nach Anlage 4 die Plattentypen STEICOLVL R, R^L, R^S bei Scheibenbeanspruchung ($f_{t,90,edge}$ statt $f_{m,90,edge}$).

2.3.1.4 Biegestäbe mit Ausklinkungen am Auflager

Der Nachweis der Ausklinkung am Auflager von Biegestäben aus STEICO LVL mit rechteckigem Querschnitt kann nach Abschnitt 6.5.2 der DIN EN 1995-1-1 geführt werden. Dabei ist der Beiwert k_n in Gleichung (6.62) wie folgt anzunehmen:

Für STEICO LVL R, STEICO LVL R^L und STEICO LVL R^S:

- hochkant belastet: $k_n = 5,0$
- flachkant belastet: $k_n = 5,0$

Für STEICO LVL X:

- hochkant belastet: $k_n = 15,0$

Verstärkungen zur Aufnahme der Querkzugspannungen führen zu einem robusteren Langzeitverhalten dieser Bauteile. Biegeträger aus flachkant belastetem STEICO LVL R, STEICO LVL R^L und STEICO LVL R^S mit Ausklinkungen sollten verstärkt werden. Biegeträger aus flachkant belastetem STEICO LVL X mit Ausklinkungen sind zu verstärken.

2.3.2 Verbindungen

2.3.2.1 Allgemeines

Verbindungsmittel sind unter Beachtung der folgenden Abschnitte sowie des Abschnitts 2.4 dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA zu bemessen, sofern im Folgenden nichts anderes bestimmt ist. Die Bestimmungen der Norm DIN 20000-6 sind zu beachten. Dabei sind Anordnungen nach Tabelle 1 möglich. Stirnflächen sind alle Seitenflächen mit überwiegendem Hirnholzanteil. Die übrigen Seitenflächen sind hier als Schmalflächen definiert.

Die Werte für "STEICOLVL R" gelten immer auch für "STEICOLVL Rsm" und "STEICOLVL R^L", sofern in den weiteren Abschnitten keine explizite Unterscheidung erfolgt.

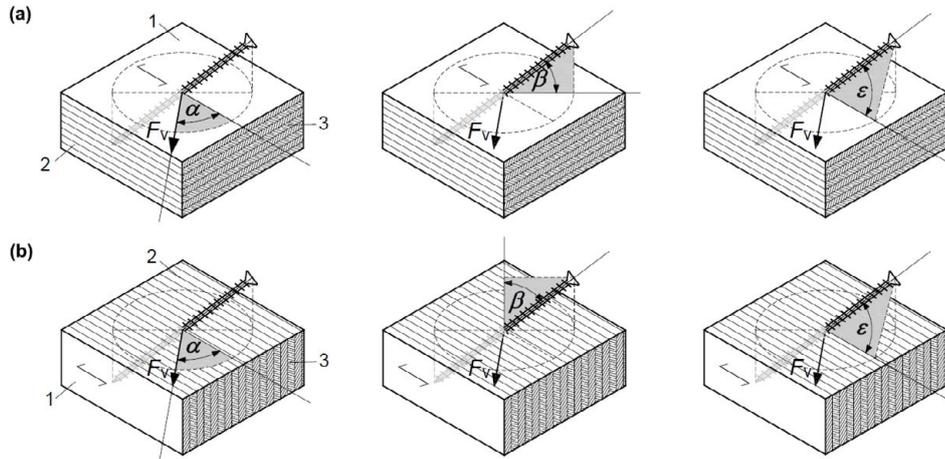
Die Bestimmungen für Bolzen gelten ebenso für Passbolzen und Gewindestangen, die wie Bolzen verwendet werden.

Beinhalten allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen/allgemeine Bauartgenehmigungen von Verbindungsmitteln Regeln für die Ausführung und Bemessung dieser Verbindungsmittel in Furnierschichthölzern, so dürfen die dort getroffenen Regelungen auf die hier geregelten Furnierschichthölzer angewendet werden.

Die Berechnungen sind mit der Rohdichte nach Anlage 4, maximal jedoch mit einer charakteristischen Rohdichte von $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ durchzuführen. Kombinierte Beanspruchungen sind nach DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.3 bzw. Abschnitt 8.7.3, sowie dem zugehörigen Passus von DIN EN 1995-1-1/NA zu berechnen.

Die Winkel werden im Folgenden nach Bild 1 bezeichnet:

Bild 1: Definition der Winkel α , β und ε



α : Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung ($0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$)

β : Winkel zwischen Stiftachse und Deckfläche ($0^\circ \leq \beta \leq 90^\circ$)

ε : Winkel zwischen Stiftachse und Faserrichtung

1: Deckfläche; 2: Schmalfläche; 3: Stirnfläche mit größerem Hirnholzanteil

Die in den weiteren Abschnitten verwendeten Abkürzungen sind wie folgt zugeordnet:

LVL R = STEICOLVL R

LVL R^L = STEICOLVL R^L

LVL R^S = STEICOLVL R^S

LVL X = STEICOLVL X

2.3.2.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schafrichtung

Gleichung (8.4) der Norm DIN EN 1995-1-1 darf für Queranschlüsse in Bauteilen aus "STEICOLVL X" mit Verbindungsmitteln in der Deckfläche unbeachtet bleiben.

Verbindungen mit Nägeln und Klammern

- Die Lochleibungsfestigkeit $f_{h,k}$ ist bei der Berechnung nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA für Nägel und Klammern (je Schaft), die rechtwinklig zur Faserrichtung eingebracht werden, anzunehmen mit ($f_{h,k}$ in N/mm²):

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta} \quad \text{für Nägel und Klammern in nicht vorgebohrten Löchern} \quad (10)$$

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01d)}{k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta} \quad \text{für Nägel in vorgebohrten Löchern} \quad (11)$$

Hierin bedeuten:

ρ_k charakteristische Rohdichte des Furnierschichtholzes [kg/m³]

d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels [mm]

β Winkel zwischen Stiftachse und Deckfläche nach Bild 1

k_c $k_c = 1$ für LVL R, LVL R^S und LVL R^L

$$k_c = \frac{1}{\max\left\{\frac{1-2/d}{0,333}\right\}} \quad \text{für LVL X}$$

Die wirksame Nagelanzahl n_{ef} bei einer Reihe mit n Nägeln in Faserrichtung des Holzes ist wie folgt zu berechnen:

- $n_{ef} = n^{k_{ef}}$ mit k_{ef} nach Tabelle 8.1 in DIN EN 1995-1-1 für LVL R, R^S und R^L, Nägel in der Deckfläche
- $n_{ef} = n$ für LVL X, Nägel in der Deckfläche
- $n_{ef} = n^{k_{ef}}$ mit $k_{ef} = \min \{1; 1 - 0,03 \cdot (20 - a_1/d)\}$ für alle LVL, Nägel in der Schmalfläche mit a_1 und d nach Tabelle 8.1 der DIN EN 1995-1-1 oder nach Tabelle 2d dieses Bescheides.

Bei glattschaftigen Nägeln in nicht vorgebohrten Löchern oder bei Klammern muss die Eindringtiefe auf der Seite der Spitze in der Schmalfläche mindestens $12 d$ betragen. In der Schmalfläche von STEICO LVL X darf der Winkel zwischen Klammer und Faserrichtung nicht weniger als 30° betragen. Für glattschaftige Nägel in vorgebohrten Löchern gelten die Vorgaben der DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA zur Eindringtiefe.

Verbindungen mit Nägeln oder Holzschrauben und Zwischenschichten aus OSB, Spanplatten oder Sperrholz

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Rillennägeln, $d = 4$ mm, oder Holzschrauben, $d = 5$ mm, nach ETA-04/0013 in Stahlblech-Holz-Verbindungen mit Zwischenschichten aus höchstens 15 mm dicken OSB-, Span- oder Sperrholz-Platten nach Anlage 5 darf nach Gleichung 12 ermittelt werden. Die Verbindungsmittel sind dabei in die Schmalfläche der Furnierschichthölzer einzubringen.

$$F_{v,Rk} = \begin{cases} f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1 \\ 2 \cdot f_{h,1,k} \cdot d \cdot \left(\sqrt{t_{ZW}^2 + \frac{M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{\delta \cdot t_{ZW}^2}{4} + t_1 \cdot t_{ZW} + \frac{t_1^2}{2}} - t_{ZW} \right) - f_{h,1,k} \cdot d \cdot t_1 + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \\ 1,15 \cdot f_{h,1,k} \cdot d \cdot \left(\sqrt{t_{ZW}^2 + \frac{4 \cdot M_{y,k}}{f_{h,1,k} \cdot d} + \frac{\delta \cdot t_{ZW}^2}{2}} - t_{ZW} \right) + \frac{F_{ax,Rk}}{4} \end{cases} \quad (12)$$

mit

- d Nenndurchmesser des Nagels oder der Holzschraube in mm
- $f_{h,1,k}$ Charakteristische Lochleibungsfestigkeit des Furnierschichtholzes in N/mm²
- $f_{h,zw,k}$ Charakteristische Lochleibungsfestigkeit der Zwischenschicht in N/mm²
- t_1 Eindringtiefe des Nagels oder der Holzschraube im Furnierschichtholz in mm
- t_{zw} Dicke der Zwischenschicht in mm
- $M_{y,k}$ Charakteristisches Fließmoment des Nagels oder der Holzschraube in Nmm
- δ Verhältnis der Lochleibungsfestigkeiten, $\delta = f_{h,zw,k} / f_{h,1,k}$
- $F_{ax,Rk}$ Ausziehtragfähigkeit des Nagels oder der Schraube aus dem Furnierschichtholz in N: $F_{ax,Rk} = \min \{f_{tens,k}; f_{ax,k} \cdot d \cdot t_1\}$

Die wirksame Nagel- oder Schraubenanzahl n_{ef} bei einer Reihe mit n Nägeln oder Schrauben in Faserrichtung des Holzes ist wie für Nägel (siehe vorheriger Abschnitt) zu berechnen.

Verbindungen mit Bolzen, Stabdübeln, Gewindestangen und Passbolzen

Bei einer Berechnung der Tragfähigkeit in Furnierschichtholz nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA darf der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bolzen, Stabdübel, Gewindestangen und Passbolzen die rechtwinklig zur Faserrichtung des Furnierschichtholzes eingebracht werden, wie folgt ermittelt werden ($f_{h,\alpha,\beta,k}$ in N/mm²):

$$f_{h,\alpha,\beta,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) (k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta)} \quad (13)$$

mit

ρ_k charakteristische Rohdichte des Furnierschichtholzes [kg/m³]

d Durchmesser des Bolzens, Stabdübels, Passbolzens oder der Gewindestange [mm]

α, β nach Bild 1. Bei Bolzen, Stabdübeln, Passbolzen oder der Gewindestangen in der Deckfläche von STEICOLVL X darf bei $\alpha > 45^\circ$ dennoch $\alpha = 45^\circ$ angenommen werden.

k_{90} $k_{90} = 1,15 + 0,015 \cdot d$

k_c $k_c = \max \left\{ \begin{array}{l} d/(d-2) \\ 1,15 \end{array} \right.$

Verbindungen mit Holzschrauben

Bei einer Berechnung der Tragfähigkeit in Furnierschichtholz nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA darf der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit für Holzschrauben wie folgt ermittelt werden ($f_{h,k}$ in N/mm²):

- Holzschrauben mit $d \leq 12$ mm in nicht vorgebohrten Löchern:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{(k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta) \cdot (2,5 \cdot \cos^2 \varepsilon + \sin^2 \varepsilon)} \quad (14)$$

- Holzschrauben mit $d \leq 12$ mm in vorgebohrten Löchern:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01d)}{(k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta) \cdot (2,5 \cdot \cos^2 \varepsilon + \sin^2 \varepsilon)} \quad (15)$$

- Holzschrauben mit $d > 12$ mm in vorgebohrten Löchern:

$$f_{h,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01d)}{(k_{90} \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha) \cdot (k_c \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta) \cdot (2,5 \cdot \cos^2 \varepsilon + \sin^2 \varepsilon)} \quad (16)$$

mit

d Nenndurchmesser der Holzschraube in mm

$\alpha, \beta, \varepsilon$ nach Bild 1

ρ_k charakteristische Rohdichte des Furnierschichtholzes [kg/m³]

k_{90} $k_{90} = 1,15 + 0,015 \cdot d$ (17)

k_c : $k_c = 1$ für STEICOLVL R^L, R und R^S und $d \leq 12$ mm

$k_c = \min \left\{ \begin{array}{l} d/(d-2) \\ 3 \end{array} \right.$ für STEICOLVL X und $d \leq 12$ mm

$k_c = \max \left\{ \begin{array}{l} d/(d-2) \\ 1,15 \end{array} \right.$ für STEICOLVL X, R^L, R, R^S und $d > 12$ mm

Verbindungen mit Ring- und Scheibendübeln

Bei Verbindungen mit Ringdübeln des Typs A oder Scheibendübeln des Typs B nach DIN EN 912 und DIN EN 14545 mit Durchmessern bis zu 200 mm in der Deckfläche des Furnierschichtholzes darf die charakteristische Tragfähigkeit in Faserrichtung $F_{v,0,Rk}$ je Dübel und Scherfuge nach Gleichung (8.61) der DIN EN 1995-1-1 angenommen werden.

Für Verbindungen mit Ringdübeln oder Scheibendübeln in der Schmalfläche von LVL R^L, R und R^S ist die charakteristische Tragfähigkeit nach Gleichung (8.61) der EN 1995-1-1 um 15 %, in der Schmalfläche von LVL X um 25 % abzumindern.

Ringdübel des Typs A1 mit Durchmessern $d_c \leq 126$ mm dürfen in rechtwinklig oder schräg ($\phi \geq 45^\circ$ nach DIN EN 1995-1-1/NA, Bild NA.18) zur Faserrichtung verlaufende Hirnholzflächen von LVL R^L, R, R^S oder LVL X eingebaut und zur Übertragung von Auflagerkräften herangezogen werden.

2.3.2.3 Beanspruchung auf Herausziehen

Verbindungen mit Nägeln und Klammern

Für glattschaftige Nägel sowie für Klammern in nicht vorgebohrten Bauteilen aus Furnierschichtholz muss die Eindringtiefe auf der Seite der Nagelspitze mindestens 12d betragen. Die charakteristischen Werte der Ausziehfestigkeiten betragen dann:

$$f_{ax,k} = 20 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2 \text{ in N/mm}^2 \text{ für Verbindungsmittel in der Deckfläche} \quad (18)$$

$$f_{ax,k} = 0,32 \cdot d + 0,8 \text{ in N/mm}^2 \text{ für Verbindungsmittel in der Schmalfläche} \quad (19)$$

ρ_k charakteristische Rohdichte des Furnierschichtholzes [kg/m^3]

d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels [mm]

Verbindungen mit Holzschrauben

Für Verbindungen mit geneigt angeordneten Schrauben (siehe Bild 2) gilt:

- Verbindung mit gekreuzten Schraubenpaaren:

$$F_{Rk} = n_{ef} \cdot (F_{c,Rk} + F_{t,Rk}) \cdot \cos \alpha \quad (20)$$

- Verbindung mit parallel angeordneten, geneigten Schrauben:

$$F_{Rk} = n_{ef} \cdot F_{t,Rk} \cdot (\cos \alpha + 0,25 \cdot \sin \alpha) \quad (21)$$

Hierin bedeuten:

n_{ef} Wirksame Anzahl der in Krafrichtung hintereinander angeordneten, gekreuzten Schraubenpaare oder parallel angeordneten, geneigten Schrauben in der Verbindung, $n_{ef} = \max\{n^{0,9}; 0,9 \cdot n\}$

n Anzahl der in Krafrichtung hintereinander angeordneten, gekreuzten Schraubenpaare oder parallel angeordneten, geneigten Schrauben

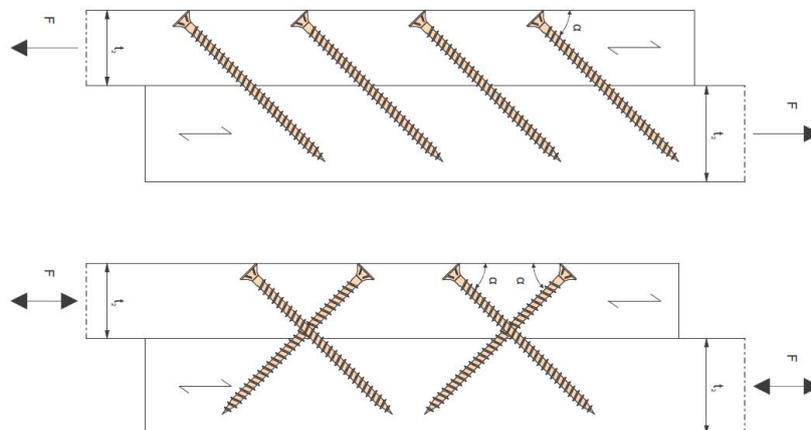
$F_{c,Rk}$ Charakteristischer Wert der Drucktragfähigkeit einer Schraube unter Berücksichtigung des Ausknickens, nach ETA

$F_{t,Rk}$ Charakteristischer Wert der Zugtragfähigkeit einer Schraube

α Winkel zwischen Schraubenachse und Scherfuge

Bei kontinuierlicher Verbindung, z.B. in nachgiebig verbundenen Biegeträgern, darf $n_{ef} = n$ gesetzt werden.

Bild 2: Darstellung geneigt und gekreuzt angeordnete Schrauben



Für Holzschrauben mit einem Durchmesser von $5 \text{ mm} \leq d \leq 12 \text{ mm}$ beträgt der charakteristische Wert der Ausziehtragfähigkeit aus dem Furnierschichtholz:

$$F_{ax,\varepsilon,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot k_{ax} \cdot 15 \cdot d \cdot l_{ef}}{(1,5 \cdot \cos^2 \beta + \sin^2 \beta)} \left(\frac{\rho_k}{500} \right)^{0,8} \quad (22)$$

$$k_{ax} = \begin{cases} 0,5 + \frac{0,5 \cdot \varepsilon}{45^\circ} & \text{für } 15^\circ \leq \varepsilon < 45^\circ \\ 1 & \text{für } 45^\circ \leq \varepsilon \leq 90^\circ \end{cases} \quad (23)$$

Hierin bedeuten:

$F_{ax,\varepsilon,Rk}$ charakteristischer Wert des Ausziehwidestands der Verbindung unter einem Winkel ε zur Faserrichtung, in N;

ρ_k charakteristische Rohdichte des Furnierschichtholzes [kg/m^3]

d Gewindeaußendurchmesser in mm;

l_{ef} Eindringtiefe des Gewindeteils, in mm;

β Winkel zwischen Schraubenachse und Deckfläche;

ε Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung (siehe Bild 1), $\varepsilon \geq 15^\circ$

2.3.3 Brand-, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz

Die Furnierschichthölzer wurden in der Leistungserklärung in die Klasse des Brandverhaltens D-s1,d0 eingestuft. Dies entspricht der bauordnungsrechtlichen Einstufung "normalentflammbar".

Für die erforderlichen Nachweise zum Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz der Bauart sind die in den Technischen Baubestimmungen genannten Vorschriften, Normen und Richtlinien anzuwenden. Sollten dort für die Furnierschichthölzer keine Angaben zu finden sein, können alternativ die für Brettschichtholz erlassenen Vorschriften, Normen und Richtlinien angewandt werden. Für Furnierschichtholz mit Querlagen sind allgemein die Regeln für Sperrholz anzuwenden.

Die Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ ist für alle Produkte wie für Sperrholz mit den Werten nach DIN EN ISO 10456 anzunehmen.

Die Werte zum Schwind- und Quellverhalten können DIN EN 1995-1-1/NA entnommen werden.

Als Bemessungswerte der Abbrandraten für Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^s", "STEICOLVL R^l" und "STEICOLVL X" können die entsprechenden Werte der DIN EN 1995-1-2 entnommen werden.

2.4 Ausführung

2.4.1 Allgemeines

Für die Ausführung von Bauarten unter Verwendung der Furnierschichthölzer und Verbindungsmittel nach Abschnitt 2.2 gelten die Technischen Baubestimmungen, insbesondere DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA unter Beachtung von DIN 68800-1 und deren zugeordneten Normen, soweit in dieser allgemeinen Bauartgenehmigung nichts anderes bestimmt ist.

2.4.2 Verbindungsmittel

2.4.2.1 Allgemeines

Zur Herstellung der Verbindung von Furnierschichthölzern "STEICOLVL" mit angrenzenden Bauteilen dürfen nur Stabdübel, Bolzen, Passbolzen, Gewindestangen, Nägel, Schrauben, Klammern und Ring- oder Scheibendübel unter Beachtung der Einschränkungen nach Tabelle 1 verwendet werden.

Tabelle 1: Zulässige Anordnung von Verbindungsmitteln in Furnierschichthölzern "STEICOLVL"

Verbindungsmittel	Anordnung zulässig in
Schrauben	Stirn-, Schmal und Deckflächen
Stabdübel, Bolzen, Passbolzen, Gewindestangen	Schmal- und Deckflächen
Nägeln, Klammern	Schmal- und Deckflächen
Ring- und Scheibendübel	Schmal- und Deckflächen; Ringdübel des Typs A1 mit $d_c \leq 126$ mm auch in Stirnflächen

2.4.2.2 Einbringen von Nägeln, Klammern und Holzschrauben

Bei einer Beanspruchung auf Herausziehen in den Schmalflächen von "STEICOLVL X" dürfen nur profilierte Nägel mit einem Mindestdurchmesser von 4 mm, die nach DIN 20000-6 die Vorgaben zur Einordnung in die Tragfähigkeitsklasse 3 erfüllen, oder Schrauben mit einem Mindestdurchmesser von 6 mm verwendet werden.

Die Mindestabstände von Nägeln und Klammern untereinander sowie von den Hirnholzenden sind Tabelle 2a, 2b und 2d zu entnehmen.

Die Mindestdicke für nicht vorgebohrte Bauteile aus Furnierschichtholz beträgt für:

- Nägel in der Deckfläche von LVL R, R^S und R^L: nach Gleichung (8.18) der DIN EN 1995-1-1
- Nägel in der in der Schmalfläche von LVL R^S: nach Gleichung (8.18)¹ der DIN EN 1995-1-1.
- Nägel in der Schmalfläche von LVL R, R^L und X: nach Gleichung (8.19) der DIN EN 1995-1-1. Falls $a_4 \geq 14d$ ist, ist stattdessen Gleichung (8.18) anzuwenden.

Für Nägel in der Deckfläche von LVL X muss unabhängig von der Dicke des Furnierschichtholzes nicht vorgebohrt werden, DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.1 (2), darf außer Acht gelassen werden. DIN EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.1.1 (2), erster Spiegelstrich, darf für STEICOLVL generell außer Acht gelassen werden.

Die Einbindetiefe des Gewindeteils auf der Seite der Schraubenspitze von Holzschrauben muss mindestens betragen:

$$l_{ef} = \min\{4 d / \sin \varepsilon ; 20d\} \quad (24)$$

¹ Gleichung (8.18) kann auch für Produkte der Typen LVL R, LVL R^L oder LVL X angewendet werden, sofern nachgewiesen werden kann, dass die Produkte ausschließlich aus Kiefernholz ohne den Einsatz von Fichtenholz hergestellt wurden.

Tabelle 2a: Mindestabstände von auf Abscheren beanspruchten Nägeln in "STEICOLVL"

Abstände nach Bild 8.7 der DIN EN 1995-1-1	Winkel α nach Bild 1	Mindestabstände			
		Nicht vorgebohrt			Vorgebohrt (alle LVL, alle Flächen)
		LVL R ^L , R, R ^S , Deckfläche, *LVL X Deckfläche (Eindringtiefe < 10d)	LVL R ^L , R, R ^S , X Schmalfläche	LVL X, Deckfläche (Mindestein-dringtiefe 10d)	
a ₁ (in Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	d < 5 mm: (5+5 cos α)d d ≥ 5 mm: (5+7 cos α)d	(7+8 cos α)d	(5+2 cos α)d	(4+ cos α)d
a ₂ (rechth. zur Faser)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	5d	7d	5d	(3+ sin α)d
a _{3,t} (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	(10+5 cos α)d	(15+5 cos α)d	(4+3 cos α)d	(7+5 cos α)d _a
a _{3,c} (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	10d	15d	5d	7d ^{b)}
a _{4,t} (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	d < 5 mm: (5+2 sin α)d d ≥ 5 mm: (5+5 sin α)d	d < 5 mm: (7+2 sin α)d d ≥ 5 mm: (7+5 sin α)d	(3+4 sin α)d	d < 5 mm: (3+2 sin α)d d ≥ 5 mm: (3+4 sin α)d
a _{4,c} (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	5d	7d	3d	3d
a) STEICOLVL X Deckfläche und Mindesteindringtiefe 10d: (4+ 3cos α)d					
b) STEICOLVL X Deckfläche und Mindesteindringtiefe 10d: 5d					

Tabelle 2b: Mindestabstände von auf Abscheren beanspruchten Klammern in "STEICOLVL"

Abstände nach Bild 8.10 der DIN EN 1995-1-1	Winkel α	Mindestabstände
a ₁ (in Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ$: (10+5 cos α) d $\Theta < 30^\circ$: (15+5 cos α) d
a ₂ (rechth. zur Faser)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ$: (5+10 sin Θ) d $\Theta < 30^\circ$: 10d
a _{3,t} (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	(15+5 cos α)d
a _{3,c} (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	15d
a _{4,t} (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	(10+5 sin α)d
a _{4,c} (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	(5+5 sin Θ)d
α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung und Θ ist der Winkel zwischen Klammerrücken und Faserrichtung.		

Für die Mindestabstände axial beanspruchter Schrauben gelten für Einschraubtiefen $t \geq 12 d$ anstelle der Werte in DIN EN 1995-1-1, Tabelle 8.6, die Werte von Tabelle 2c:

Tabelle 2c: Mindestabstände axial beanspruchter Schrauben

Abstände nach Abschnitt 8.7.2 der DIN EN 1995-1-1	In	Rechtwinklig zu	Hirnholzende	Randabstand
	einer parallel zur Faserrichtung und Schraubenachse liegenden Ebene		Zum Schwerpunkt des Schraubengewindes im Bauteil	
	a_1	a_2	$a_{1,CG}$	$a_{2,CG}$
Deckfläche	7d	5d	10d	4d
Schmalfläche	10d	5d	12d	4d

Für die Mindestabstände von Rillennägeln, $d = 4 \text{ mm}$, und Schrauben, $d = 5 \text{ mm}$, nach ETA 04/0013 in den Schmal- oder Deckflächen von LVL R^L , R und R^S bei Stahlblech-Holz-Verbindungen mit Zwischenschichten und versetzter Anordnung (siehe Abschnitt 2.3.2.2 und Anlage 5) gelten die Werte von Tabelle 2d:

Tabelle 2d: Mindestabstände von Rillennägeln, $d = 4 \text{ mm}$, und Schrauben, $d = 5 \text{ mm}$, nach ETA 04/0013 in den Schmal- oder Deckflächen von LVL R^L , R und R^S bei Stahlblech-Holz-Verbindungen mit Zwischenschichten und versetzter Anordnung

Rand- und Endabstände	Winkel α	Mindestabstände
a_1 (in Faserrichtung)	$\alpha = 0^\circ$	50 mm
a_2 (rechth. zur Faser)	$\alpha = 0^\circ$	10 mm
$a_{3,t}$ (beanspruchtes Hirnholzende)	$\alpha = 0^\circ$	80 mm
$a_{3,c}$ (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$\alpha = 0^\circ$	15d
$a_{4,c}$ (unbeanspruchter Rand)	$\alpha = 0^\circ$	15 mm
α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung		

2.4.2.3 Einbringen von Bolzen und Stabdübeln, Passdübeln und Gewindestangen

Die Mindestabstände von Bolzen und Gewindestangen untereinander sowie von den Hirnholzenden und den Rändern sind Tabelle 3a und 3b zu entnehmen.

Die Mindestabstände von Stabdübeln und Passbolzen untereinander sowie von den Hirnholzenden und den Rändern sind Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 3a: Mindestabstände für Bolzenverbindungen und Gewindestangen in den Furnierschichthölzern – Tabellenteil a

Abstände in kreisförmigen biegesteifen Verbindungen mit zweischnittig beanspruchten Bolzen oder Gewindestangen*	Mindestabstände		
	LVL R,R ^L ,R ^S alle Flächen; LVL X Schmalfläche	LVL X Deckfläche	Seitenholz: LVL X Deckfläche Mittelholz: LVL R,R ^L ,R ^S alle Flächen oder LVL X Schmalfläche
a ₁ (untereinander auf dem Kreis)	6d	4d	5d
a ₂ (untereinander zwischen Kreisen)	5d	4d	5d
a _{3,t} (beanspruchtes Hirnholzende)	6d	4d	6d im Mittelholz 4d im Seitenholz
a _{4,t} (beanspruchter Rand)	4d	3d	4d im Mittelholz 3d im Seitenholz
* "Seitenholz" beschreibt die äußeren Hölzer einer zweischnittigen Verbindung (Rahmenecke), "Mittelholz" beschreibt das mittlere Holz dieser Verbindung.			

Tabelle 3b: Mindestabstände für Bolzenverbindungen und Gewindestangen in den Furnierschichthölzern – Tabellenteil b

Abstände nach Bild 8.7 der DIN EN 1995-1-1	Winkel α nach Bild 1	Mindestabstände	
		LVL R,R ^L ,R ^S alle Flächen; LVL X Schmalfläche	LVL X Deckfläche
a ₁ (in Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4+3 \cos \alpha)d$ ^{a)}	4d
a ₂ (rechth. zur Faser)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	4d	
a _{3,t} (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$\max\{7d; 105 \text{ mm}\}$ ^{b)}	$\max\{4d; 60 \text{ mm}\}$ ^{c)}
a _{3,c} (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha \leq 150^\circ$	$(1+6\sin \alpha)d$	4d
	$150^\circ \leq \alpha \leq 210^\circ$	4d	
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$(1+6 \sin \alpha)d$	
a _{4,t} (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$\max\{(2+2\sin \alpha)d; 3d\}$	
a _{4,c} (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	3d	
<p>a) Der Mindestabstand a₁ darf auf 5d verringert werden, wenn f_{h,0,k} mit $\sqrt{a_1/(4+3 \cos \alpha)}d$ multipliziert wird</p> <p>b) Der Mindestabstand a_{3,t} darf für d < 15 mm auf 7d verringert werden, wenn f_{h,0,k} mit a_{3,t} / 105 mm multipliziert wird</p> <p>c) Der Mindestabstand a_{3,t} darf für d < 15 mm auf 4d verringert werden, wenn f_{h,0,k} mit a_{3,t} / 60 mm multipliziert wird</p>			

Tabelle 4: Mindestabstände für Stabdübel- und Passbolzenverbindungen in den Furnierschichthölzern

Abstände nach Bild 8.7 der DIN EN 1995-1-1	Winkel α nach Bild 1	Mindestabstände	
		LVL R, R ^L , R ^S alle Flächen; LVL X Schmalfläche	LVL X Deckfläche
a ₁ (in Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(4+3 \cos \alpha)d$ ^{a)}	$(3+ \cos \alpha)d$
a ₂ (rechth. zur Faser)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	3d	
a _{3,t} (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$\max\{7d; 105 \text{ mm}\}$ ^{b)}	$\max\{4d; 60 \text{ mm}\}$ ^{c)}
a _{3,c} (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha < 150^\circ$	a _{3,t} sin α d	$(3+ \sin \alpha)d$
	$150^\circ \leq \alpha < 210^\circ$	3d	
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	a _{3,t} sin α d	
a _{4,t} (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$\max\{(2+2\sin \alpha)d; 3d\}$	
a _{4,c} (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	3d	
a) , b) , c) : siehe Tabelle 3b			

2.4.3 Verwendung als gebogene Bauteile

Platten aus Furnierschichtholz "STEICOLVL X", "STEICOLVL R" und "STEICOLVL R^S" dürfen, sofern kein genauere Nachweis geführt wird, mit einem Biegeradius $r \geq 250 \cdot$ Plattendicke gebogen werden, wenn folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Plattendicke ≤ 45 mm
- Biegung nur in Faserrichtung der Deckfurniere

Platten aus Furnierschichtholz "STEICOLVL X", "STEICOLVL R" und "STEICOLVL R^S" dürfen darüber hinaus auch rechtwinklig zur Faserrichtung der Deckfurniere gebogen werden, wenn

- die Plattendicke ≤ 33 mm und
- der Biegeradius r rechtwinklig zur Faserrichtung der Deckfurniere mindestens $600 \cdot$ Plattendicke beträgt.

2.4.4 Holzschutz

Das Furnierschichtholz wird nach Leistungserklärung ohne Holzschutzmittelzusatz ausgeliefert. Für den vorbeugenden Holzschutz gilt DIN 68800-1 sowie die zugehörigen Normen mit den dazu ergangenen bauaufsichtlichen Bestimmungen. Falls danach ein chemischer Holzschutz erforderlich ist, sind die Bauteile wie Bauteile aus Brettschichtholz zu schützen.

Normenverweise

Folgende Normen und Richtlinien werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

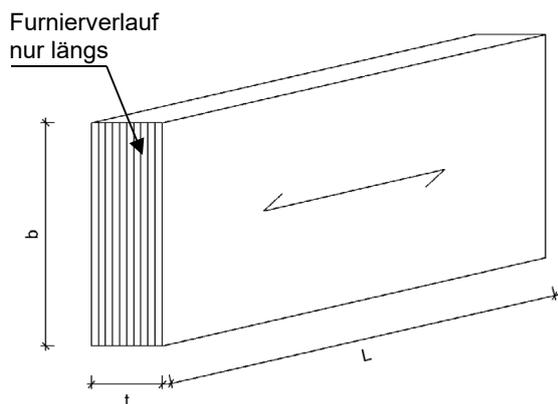
DIN EN 912:2011-09	Holzverbindungsmittel - Spezifikationen für Dübel besonderer Bauart für Holz
DIN EN 1990:2010-12	Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung
DIN EN 1995-1-1:2010-12 +A2:2014-07	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines - Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-2:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksplanung für den Brandfall
DIN EN 14374:2005-02	Holzbauwerke - Furnierschichtholz für tragende Zwecke - Anforderungen
DIN EN 14545:2009-02	Holzbauwerke - Nicht stiftförmige Verbindungselemente - Anforderungen
DIN EN 14592:2012-07	Holzbauwerke - Stiftförmige Verbindungsmittel - Anforderungen
DIN EN ISO 10456:2010-05	Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte
DIN 1052-10:2012-05	Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken - Teil 10: Ergänzende Bestimmungen
DIN 20000-6:2015-02	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken - Teil 6: Stiftförmige und nicht stiftförmige Verbindungsmittel
DIN 68800-1:2019-06	Holzschutz – Teil 1: Allgemeines

Anja Dewitt
Referatsleiterin

Beglaubigt
Warns

"STEICOLVL" – Furnierschichtholz

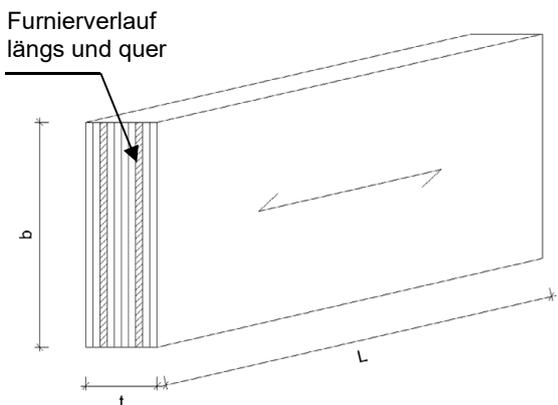


"STEICOLVL R",
 "STEICOLVL RL" und
 "STEICOLVL RS"

$19 \text{ mm} \leq t \leq 90 \text{ mm}$

$b \leq 2500 \text{ mm}$

Bild A1



"STEICOLVL X"

$19 \text{ mm} \leq t \leq 75 \text{ mm}$

$b \leq 2500 \text{ mm}$

Bild A2

Maße in mm

Verwendung von Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL RS",
 "STEICOLVL RL", STEICOLVL X"

Dimensionen und Bezeichnungen

Anlage 1

"STEICOLVL" – Furnierschichtholz

"STEICOLVL R", "STEICOLVL RL" und "STEICOLVL RS"		
t ¹⁾ (mm)	m ²⁾	Aufbausymbol ³⁾
21	7	
24	8	
27	9	
30	10	
33	11	
36	12	
39	13	
42	14	
45	15	
48	16	
51	17	
54	18	
57	19	
60	20	
63	21	
66	22	
69	23	
72	24	
75	25	
78	26	
81	27	
84	28	
87	29	
90	30	

- 1) t = Nenndicke des Furnierschichtholzes
 2) m = Anzahl der gesamten Furniere
 3) Aufbausymbol = | längslaufendes Furnier

Verwendung von Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL RS",
 "STEICOLVL RL", STEICOLVL X"

Aufbau der Furnierschichthölzer STEICOLVL R", "STEICOLVL RS", "STEICOLVL RL"

Anlage 2

"STEICOLVL" – Furnierschichtholz

"STEICOLVL X"			
t ¹⁾ (mm)	m ²⁾	n ⁴⁾	Aufbausymbol ³⁾
21	7	2	I-III-I oder II-I-II
24	8	2	II-II-II
27	9	2	II-III-II
30	10	2	II-III-II
33	11	2 bzw. 3	II-III-II oder II-II-II-II
36	12	2	II-III-II
39	13	3	II-III-III-II
42	14	3 bzw. 4	II-III-III-II oder II-II-II-II-II
45	15	3	II-III-III-II
48	16	4	II-II-III-II-II
51	17	3	II-III-III-II
54	18	4	II-III-III-III-II
57	19	4	II-III-III-III-II
60	20	4	II-III-III-III-II
63	21	5	II-III-III-III-III-II
66	22	4	II-III-III-III-III-II
69	23	5	II-III-III-III-III-II
72	24	4	II-III-III-III-III-II
75	25	5	II-III-III-III-III-II

- 1) t = Nenndicke des Furnierschichtholzes
 2) m = Anzahl der gesamten Furniere
 3) Aufbausymbol = I längslaufendes Furnier
 - querlaufendes Furnier
 4) n = Anzahl der querlaufenden Furniere

Verwendung von Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL RS",
 "STEICOLVL RL", STEICOLVL X"

Aufbau der Furnierschichthölzer STEICOLVL X"

Anlage 3

Produktleistungen - Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte in N/mm² sowie weitere Kennwerte für die Furnierschichthölzer "STEICOLVL R^L", "STEICOLVL R", "STEICOLVL R^S", und "STEICOLVL X"

Art der Beanspruchung	Bezeichnung	STEICO LVL R ^L	STEICO LVL R	STEICO LVL R ^S	STEICO LVL X	
	Nennstärke [mm]	21 ≤ t ≤ 90	21 ≤ t ≤ 90	21 ≤ t ≤ 90	21 ≤ t ≤ 24	27 ≤ t ≤ 75
Charakteristische Festigkeitskennwerte [N/mm²]						
Plattenbeanspruchung						
Biegung zur Faser	f _{m,0,flat,k}	35	50	50	32	36
Biegung ⊥ zur Faser	f _{m,90,flat,k}	NPD	NPD	NPD	7 ^{a)}	8
Druck	f _{c,90,flat,k}	3	3,6	3,7	4	4
Schub	f _{v,0,flat,k}	2,6	2,6	3,2	1,1	1,1
Scheibenbeanspruchung						
Biegung	f _{m,0,edge,k}	32	44	48	30	32
Zug parallel	f _{t,0,k}	NPD	36	37	21	22 ^{b)}
Zug rechtwinklig	f _{t,90,edge,k}	NPD	0,9	0,9	7	5
Druck parallel	f _{c,0,k}	38	40	48	26	30
Druck senkrecht	f _{c,90,edge,k}	7,5	7,5	8,5	9	9
Schub	f _{v,0,edge,k}	3,2	4,6	4,8	4,6	4,6
Steifigkeitskennwerte [N/mm²]						
Elastizitätsmodul	E _{0,mean}	12000	14000	15200	10000	10600
Elastizitätsmodul	E _{0,05}	10000	12000	13200	9000	9000
Elastizitätsmodul	E _{m,90,flat,mean}	NPD	NPD	NPD	1300 ^{a)}	2500
Schubmodul	G _{0,edge,mean}	500	600	650	600	600
Schubmodul	G _{0,flat,mean}	NPD	560	650	150	150
Weitere Kennwerte						
Char. Rohdichte	ρ _k [kg/m ³]	480	480	550	480	480
Klasse des Brandverhaltens		D-s1,d0	D-s1,d0	D-s1,d0	D-s1,d0	D-s1,d0
Streuungsparameter s		0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
^{a)} Für den Furnieraufbau I-III-I darf laut Leistungserklärung f _{m,90,flat,k} = 14 N/mm ² bzw. E _{m,90,flat,mean} = 3300 N/mm ² und E _{m,90,flat,k} = 2900 N/mm ² angenommen werden.						
^{b)} Für t = 33 mm und den Furnieraufbau II-II-II-II und für t = 42 mm und den Furnieraufbau II-II-II-II-II soll laut Leistungserklärung f _{t,0,k} = 21 N/mm ² angenommen werden.						

Das Deutsche Institut für Bautechnik ist nicht für den Inhalt der Leistungserklärungen verantwortlich und überprüft die hier angegebenen Werte nicht.

Verwendung von Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL RS", "STEICOLVL RL", STEICOLVL X"

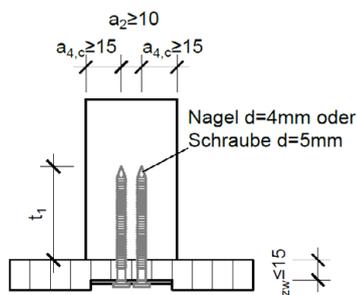
Produktleistungen - Charakteristische Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für STEICOLVL X, STEICOLVL R, STEICOLVL R^L und STEICOLVL R^S

Anlage 4

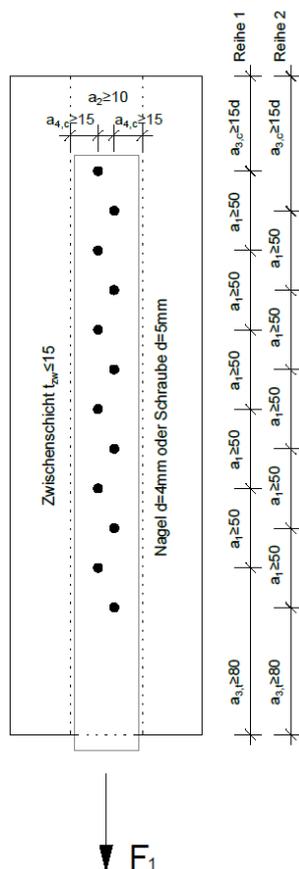
Zuganschluss

Zweireihiger Anschluss

Schnitt

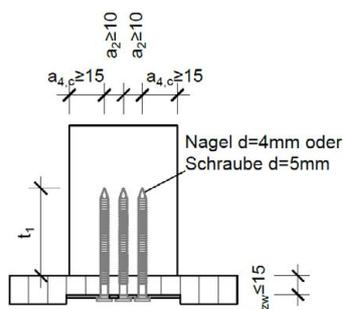


Vorderansicht

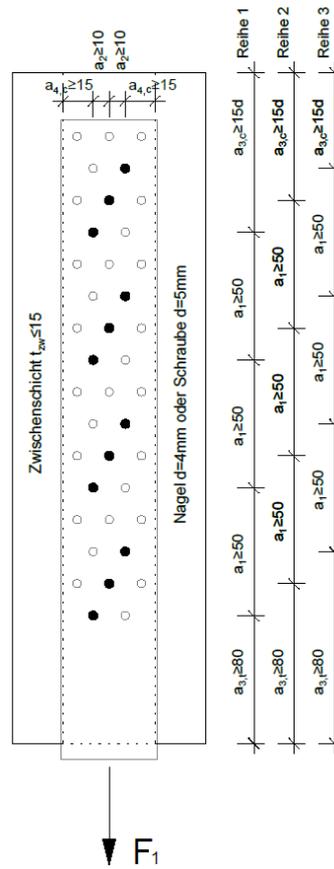


Mehrrerihiger Anschluss

Schnitt



Vorderansicht



Maße in mm

Legende: ● Nagel d = 4 mm oder Schraube d = 5 mm; ○ Loch im Blech ohne Verbindungsmittel

Verwendung von Furnierschichtholz "STEICOLVL R", "STEICOLVL RS",
 "STEICOLVL RL", STEICOLVL X"

Zuganschluss mit Zwischenschicht aus OSB-, Span- oder Sperrholzplatten

Anlage 5