

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamt

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-23/0883
vom 8. September 2025

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Handelsname des Bauprodukts

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Hersteller

Herstellungsbetrieb

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

Diese Europäische Technische Bewertung wird ausgestellt gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011, auf der Grundlage von

Deutsches Institut für Bautechnik

"STEICO GLVL" in den Typen "STEICO GLVL R",
"STEICO GLVL RS", "STEICO GLVL X" und
"STEICO GLVL R/X"

Zusammengesetzte Bauteile aus Furnierschichtholz
(GLVL)

STEICO SE
Otto-Lilienthal-Ring 30
85622 Feldkirchen
DEUTSCHLAND

Herstellwerk 1,2

27 Seiten, davon 6 Anhänge, die fester Bestandteil dieser Bewertung sind.

EAD 130337-00-0304

Die Europäische Technische Bewertung wird von der Technischen Bewertungsstelle in ihrer Amtssprache ausgestellt. Übersetzungen dieser Europäischen Technischen Bewertung in andere Sprachen müssen dem Original vollständig entsprechen und müssen als solche gekennzeichnet sein.

Diese Europäische Technische Bewertung darf, auch bei elektronischer Übermittlung, nur vollständig und ungekürzt wiedergegeben werden. Nur mit schriftlicher Zustimmung der ausstellenden Technischen Bewertungsstelle kann eine teilweise Wiedergabe erfolgen. Jede teilweise Wiedergabe ist als solche zu kennzeichnen.

Die ausstellende Technische Bewertungsstelle kann diese Europäische Technische Bewertung widerrufen, insbesondere nach Unterrichtung durch die Kommission gemäß Artikel 25 Absatz 3 der Verordnung (EU) Nr. 305/2011.

Besonderer Teil

1 Technische Beschreibung des Produkts

Geklebte Bauteile aus Furnierschichtholz "STEICO GLVL" in den Typen "STEICO GLVL R", "STEICO GLVL R^S", "STEICO GLVL X" und "STEICO GLVL R/X" der Fa. STEICO SE sind aus mehreren Furnierschichthölzern hergestellte Bauteile, die an ihren Deckflächen miteinander tragend verklebt sind.

Die zusammengesetzten Bauteile "STEICO GLVL R" bestehen aus maximal 34 vorgefertigten Lamellen des Typs "STEICO LVL R". Die maximalen Abmessungen der Bauteile "STEICO GLVL R" betragen: Bauteilhöhe $H \leq 400$ mm; Bauteilbreite $B \leq 1250$ mm.

Die zusammengesetzten Bauteile "STEICO GLVL R^S" bestehen aus maximal 34 vorgefertigten Lamellen des Typs "STEICO LVL R^S". Die maximalen Abmessungen der Bauteile "STEICO GLVL R^S" betragen: Bauteilhöhe $H \leq 400$ mm; Bauteilbreite $B \leq 1250$ mm.

Die zusammengesetzten Bauteile vom Typ "STEICO GLVL X" bestehen aus maximal 12 vorgefertigten Lamellen des Typs "STEICO LVL X". Die maximalen Abmessungen der Bauteile "STEICO GLVL X" betragen: Bauteilhöhe $H \leq 400$ mm; Bauteilbreite $B \leq 400$ mm.

Die zusammengesetzten Bauteile vom Typ "STEICO GLVL R/X" bestehen aus maximal 10 inneren Lagen aus "STEICO LVL R" und maximal je Außenseite im symmetrischen Aufbau 2 Außenlagen aus "STEICO LVL X". Die maximalen Abmessungen der Bauteile "STEICO GLVL R/X" betragen: Bauteilhöhe $H \leq 400$ mm; Bauteilbreite $B \leq 400$ mm.

Bei den Produkten "STEICO GLVL R" und "STEICO GLVL R^S" sind alle Furnierlagen parallel orientiert, die Produkte "STEICO GLVL X" und "STEICO GLVL R/X" beinhalten auch Quernurrierlagen.

Die einzelnen Furnierschichthölzer bestehen entweder aus Furnieren der Holzarten Fichte oder Kiefer oder einer Mischung dieser Hölzer. Sie sind untereinander zum Gesamtprodukt mit faserparallel angeordneten, geschliffenen oder gehobelten Decklagen verklebt. Die Produkte haben eine konstante Dicke.

Die verwendeten Furnierschichthölzer und die Abmessungen der Produkte sind in Anhang 1 angegeben.

Die Komponenten Furnierschichthölzer und Klebstoffe entsprechen den beim Deutschen Institut für Bautechnik mit Datum vom 1. Februar 2023 hinterlegten Angaben. Die Furnierschichthölzer entsprechen EN 14374.

Die Produkte sind im Auslieferungszustand nicht mit Holz- oder Flammschutzmitteln behandelt. Die Behandlung des Produktes mit Holzschutzmitteln ist nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.

Die Produkte enthalten kein recyceltes Holz.

Öffnungen im Produkt sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Produkte "STEICO GLVL" sind dazu vorgesehen, als tragende, aussteifende oder nichttragende Bauteile (Balken, Stützen, Platten) in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1 entsprechend den Vorgaben in Anhang 2 verwendet zu werden. Die Produkte können flachkant und/oder hochkant beansprucht werden.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das Produkt entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach Anhang 2 und Anhang 3 dieser Europäischen Technischen Bewertung verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser ETA zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer der Produkte von mindestens 50 Jahren.

Die Angaben zur Nutzungsdauer können nicht als Garantie des Herstellers ausgelegt werden, sondern sind lediglich ein Hilfsmittel zur Auswahl der richtigen Produkte im Hinblick auf die erwartete wirtschaftlich angemessene Nutzungsdauer des Bauwerks.

3 Leistung des Produkts und Angabe der Methoden ihrer Bewertung

3.1 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Biegung parallel zur Faser, Lamellen hochkant $f_{m,0,edge}$ und Streuungsparameter s	siehe Anhang 3
Biegung parallel zur Faser, Lamellen flachkant $f_{m,0,flat}$ und Streuungsparameter $s_{flat,m}$	siehe Anhang 3
Biegung rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant $f_{m,90,edge}$	siehe Anhang 3
Biegung rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant $f_{m,90,edge, mode2}$	NPD
Biegung rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant $f_{m,90,edge, mode3}$	NPD
Biegung rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant $f_{m,90,flat}$	siehe Anhang 3
Zug parallel zur Faser $f_{t,0}$ und Streuungsparameter	siehe Anhang 3
Zug rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant $f_{t,90,edge}$	siehe Anhang 3
Zug rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant $f_{t,90,flat}$	siehe Anhang 3
Druck parallel zur Faser $f_{c,0,SC1}$ unter den Bedingungen von Nutzungsklasse 1	siehe Anhang 3
Druck parallel zur Faser $f_{c,0,SC2}$ unter den Bedingungen von Nutzungsklasse 2	siehe Anhang 3
Druck rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant $f_{c,90,edge}$	siehe Anhang 3
Druck rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant $f_{c,90,flat}$	siehe Anhang 3
Schub parallel zur Faser, Lamellen hochkant $f_{v,edge}$	siehe Anhang 3
Schub parallel zur Faser, Lamellen flachkant $f_{v,0,flat}$ und Streuungsparameter $s_{flat,m}$	siehe Anhang 3
Schub rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant $f_{v,90,flat}$	siehe Anhang 3
Elastizitätsmodul parallel zur Faser E_0	siehe Anhang 3
Elastizitätsmodul bei Biegung parallel zur Faser $E_{0,flat}$	siehe Anhang 3
Elastizitätsmodul rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant $E_{90,edge}$ und Lamellen flachkant $E_{90,flat}$	siehe Anhang 3
Elastizitätsmodul rechtwinklig zur Faser bei Biegung flachkant $E_{m,90,flat}$	siehe Anhang 3
Schubmodul hochkant G_{edge}	siehe Anhang 3
Schubmodul flachkant parallel zur Faser $G_{0,flat}$	siehe Anhang 3
Schubmodul flachkant rechtwinklig zur Faser $G_{90,flat}$	siehe Anhang 3
Dimensionsstabilität	NPD
Verklebungsqualität des Verklebens der LVL Komponenten	siehe Anhang 3
Rohdichte	siehe Anhang 3
Lochleistungsfestigkeit von Verbindungsmitteln in GLVL	Keine speziellen Verbindungsmittel getestet, NPD
Ausziehfestigkeit von Verbindungsmitteln in GLVL	
Kopfdurchziehfestigkeit von Verbindungsmitteln in GLVL	

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Anhang 4
Feuerwiderstand	NPD

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Freisetzung von Formaldehyd	Die eingesetzten Furnierschichthölzer entsprechen nach EN 14374 der Formaldehyd-Klasse E1. Die Produkte haben eine Formaldehydabgabe von $\leq 0,10$ ppm nach EN 717-1.

3.4 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Wärmeleitfähigkeit	Anhang 4

3.5 Aspekte der Dauerhaftigkeit

Wesentliches Merkmal	Leistung
Dauerhaftigkeit gegen biologische Angriffe	Anhang 4

4 Angewandtes System zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit mit der Angabe der Rechtsgrundlage

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130337-00-0304 gilt folgende Rechtsgrundlage: 1997/176/EC, ergänzt durch 2001/596/EC3

Folgendes System ist anzuwenden: 1

5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

Technische Einzelheiten, die für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit notwendig sind, sind Bestandteil des Kontrollplans, der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt ist.

Ausgestellt in Berlin am 8. September 2025 vom Deutschen Institut für Bautechnik

Anja Dewitt
Referatsleiterin

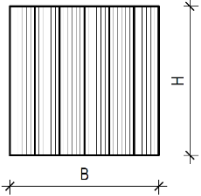
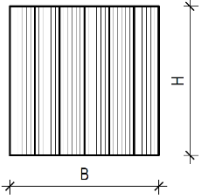
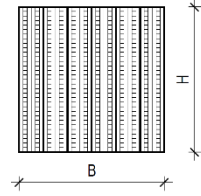
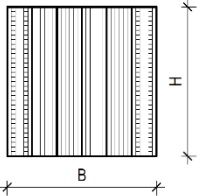
Beglaubigt
Warns

"STEICO GLVL"

Anhang 1
Seite 1

Aufbauten und Abmessungen

Tabelle A.1: Aufbauten und Abmessungen

Typ	Aufbau	Material	Abmessungen
STEICO GLVL R		STEICO LVL R	$H \leq 400 \text{ mm}$ $B \leq 1250 \text{ mm}$ $L \leq 18 \text{ m}$
STEICO GLVL R ^s		STEICO LVL R ^s	$H \leq 400 \text{ mm}$ $B \leq 1250 \text{ mm}$ $L \leq 18 \text{ m}$
STEICO GLVL X		STEICO LVL X	$H \leq 400 \text{ mm}$ $B \leq 400 \text{ mm}$ $L \leq 18 \text{ m}$
STEICO GLVL R/X		STEICO LVL X und STEICO LVL R	$H \leq 400 \text{ mm}$ $B \leq 400 \text{ mm}$ $L \leq 18 \text{ m}$

"STEICO GLVL"

Anhang 2
Seite 1

Vorgesehener Verwendungszweck

A.2 Vorgesehener Verwendungszweck

A.2.1 Allgemeines

Die Produkte "STEICO GLVL" sind dazu vorgesehen, als tragende, aussteifende oder nichttragende Bauteile in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1 verwendet zu werden. Die Produkte können flachkant und/oder hochkant beansprucht werden.

Bezüglich der Temperatur in der Verwendung gelten die Bestimmungen der EN 1995-1-1.

Die Produkte sind zur Verwendung unter statischen und quasistatischen, nicht ermüdungsrelevanten Einwirkungen vorgesehen. Bei Verwendung in Gebieten mit seismischer Beanspruchung ist der Verhaltensbeiwert q auf nichtdissipative oder gering dissipative Strukturen ($q \leq 1,5$ gemäß EN 1998-1:2010, Abschnitte 1.5.2 und 8.1.3b) beschränkt.

A.2.2 Verpackung, Transport, Lagerung

Die Produkte sind während des Transports und der Lagerung vor Schädigung und vor unzuträglicher Feuchtebeanspruchung zu schützen. Die Anweisungen des Herstellers hinsichtlich Verpackung, Transport und Lagerung sind zu beachten.

A.2.3 Einbau

Für den Einbau der Holzbauwerke gilt EN 1995-1-1. Vor dem Einbau ist zu überprüfen, dass die Produkte nicht durch Transport oder Lagerung Schaden genommen haben.

Der Hersteller sieht eine Anleitung zum Einbau der Produkte vor, in der die spezifischen Eigenschaften und für den Einbau relevante Details der Konstruktion berücksichtigt sind. Die Anleitung zum Einbau müssen am Verwendungsort vorliegen.

"STEICO GLVL"

Anhang 3
Seite 1

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

A.3 Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

A.3.1 Allgemeines

Die Produkte nach dieser ETA werden vom Hersteller individuell hergestellt oder als Standardprodukte ausgeliefert. Die ETA umfasst Produkte, die unter Beachtung der nachfolgenden Angaben nach EN 1995-1-1 bemessen werden.

Die Bauteile des Typs "STEICO GLVL R/X" sind aus Lamellen des Typs "STEICO LVL R" und "STEICO LVL X" aufgebaut, so dass sich Gesamtquerschnitte ergeben, die aus Querschnittsteilen des Typs "STEICO GLVL R" verbunden mit Querschnittsteilen des Typs "STEICO GLVL X" bestehen. Die "STEICO GLVL R/X"-Bauteile sind wie folgt zu bemessen:

- Die Bemessung ist nach linearer Verbundtheorie durchzuführen. Hierzu sind die Nachweise für die jeweiligen Querschnittsteile, die jeweils einzeln den Furnierschichthölzern der Typen "STEICO LVL R" und "STEICO LVL X" entsprechen, mit den entsprechenden effektiven Festigkeits- und Steifigkeitskennwerten aus den Tabellen A.4 bis A.7, den geometrischen Abmessungen und der Lage im Gesamtquerschnitt durchzuführen. Die jeweiligen Größenskaleneffekte sowie die im Folgenden angegebenen Abweichungen sind zu berücksichtigen.
- Für die Bemessung bei Biegebeanspruchung parallel zur Faserrichtung mit flachkant angeordneten Lamellen ist abweichend von Zeile 1 in den Tabellen A.4 und A.5 mit den sich nach Verbundtheorie ergebenden Biegerandspannungen und den Schwerpunkt-Zugspannungen in den äußeren Lamellen zu rechnen.
Der Festigkeitskennwert für die Bemessung der Biegerandspannung ist für den "STEICO LVL X"-Anteil mit $36 \left(\frac{300}{B}\right)^{0,15}$ N/mm² und für den "STEICO LVL R"-Anteil mit $50 \cdot \left(\frac{300}{B}\right)^{0,15}$ N/mm² anzusetzen.
- Bei der Bemessung bei Druckbeanspruchung rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung bei Flachkantbeanspruchung sind für Bauteile des Typs "STEICO GLVL R/X" die jeweils äußeren Lamellen aus "STEICO LVL X" maßgebend.
- Bei Hochkant-Querzugbeanspruchung von "STEICO GLVL R/X" (siehe Abbildung F in Abschnitt A.3.3) muss die gesamte Beanspruchung von den "STEICO LVL X" - Lamellen aufgenommen werden.

A.3.2 Kriechen und Lasteinwirkungsdauer

Für die Bemessung nach EN 1995-1-1 können für die Produkte die folgenden Beiwerte verwendet werden:

Tabelle A.2: Modifikationsfaktoren k_{mod} für alle Produkttypen

Nutzungs- klasse	Klasse der Lasteinwirkungsdauer				
	Ständig	Lang	Mittel	Kurz	Sehr kurz
1	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
2	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1

Tabelle A.3: Verformungsbeiwerte k_{def} für alle Produkttypen

Produkttyp	k_{def} in Nutzungsklasse	
	1	2
„STEICO GLVL R“ und „STEICO GLVL RS“	0,6	0,8
„STEICO GLVL X“ und „STEICO GLVL R/X“, außer wenn das Produkt flachkant biegebeansprucht ($f_{m,flat,k}$) oder flachkant schubbeansprucht ($f_{v,flat,k}$) wird	0,6	0,8
„STEICO GLVL X“ und „STEICO GLVL R/X“, wenn das Produkt flachkant biegebeansprucht ($f_{m,flat,k}$) oder flachkant schubbeansprucht ($f_{v,flat,k}$) wird	0,8	1,0

"STEICO GLVL"

Anhang 3
Seite 2

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

A.3.3 Kennwerte der einzelnen Produkttypen

Die in den folgenden Tabellen angegebenen Kennwerte sind entsprechend Bild A.1 definiert.

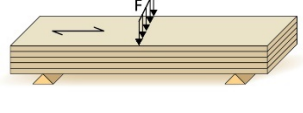
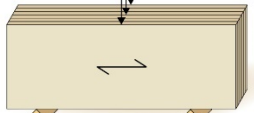
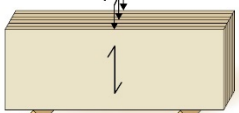


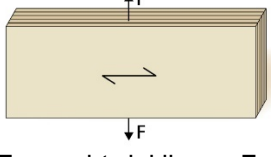
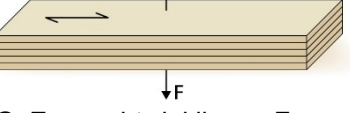


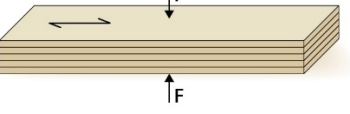
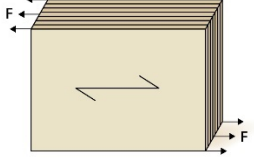
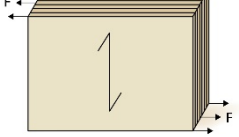
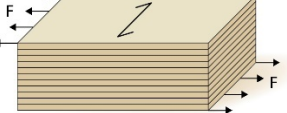
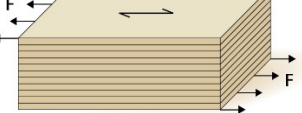
 <p>A. Biegung parallel zur Faser, Lamellen flachkant ($f_{m,0,flat}$ und $E_{m,0,flat}$)</p>	 <p>B. Biegung parallel zur Faser, Lamellen hochkant ($f_{m,0,edge}$ und $E_{m,0,edge}$)</p>	 <p>C. Biegung rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant ($f_{m,90,edge}$ und $E_{m,90,edge}$)</p>
 <p>D. Biegung rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant ($f_{m,90,flat}$ und $E_{m,90,flat}$)</p>	 <p>E. Zug parallel zur Faser ($f_{t,0}$ und $E_{t,0}$)</p>	 <p>F. Zug rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant ($f_{t,90,edge}$ und $E_{t,90,edge}$)</p>
 <p>G. Zug rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant ($f_{t,90,flat}$)</p>	 <p>H. Druck parallel zur Faser ($f_{c,0}$ und $E_{c,0}$)</p>	 <p>I. Druck rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant ($f_{c,90,edge}$ und $E_{c,90,edge}$)</p>
 <p>J. Druck rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant ($f_{c,90,flat}$ und $E_{c,90,flat}$)</p>	 <p>K. Schub parallel zur Faser, Lamellen hochkant ($f_{v,0,edge}$ und $G_{0,edge}$)</p>	 <p>L. Schub rechtwinklig zur Faser, Lamellen hochkant ($f_{v,90,edge}$ und $G_{90,edge}$)</p>
 <p>M. Schub rechtwinklig zur Faser, Lamellen flachkant ($f_{v,90,flat}$ und $G_{90,flat}$)</p>	 <p>N. Schub parallel zur Faser, Lamellen flachkant ($f_{v,0,flat}$ und $G_{0,flat}$)</p>	

Bild A.1: Ausrichtung und Bezeichnung der Festigkeiten und Steifigkeiten

"STEICO GLVL"

Anhang 3
Seite 3

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Die Bemessung der GLVL-Bauteile kann mit Hilfe der Angaben für die effektiven – auf den Bruttoquerschnitt bezogenen – Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte nach den folgenden Tabellen durchgeführt werden.

Legende zu den Tabellen A.4 bis A.7:

B: Breite des Bauteils [mm]

H: Höhe des Bauteils [mm]

L: Länge des Bauteils [mm]; die Länge L sollte unabhängig von der Bauteillänge mindestens mit 840 mm angesetzt werden.

t: Lamellendicke der äußersten Lamelle im Zugbereich [mm]

Tabelle A.4: Festigkeitskennwerte der zusammengesetzten Bauteile "STEICO GLVL R" und "STEICO GLVL R^S"

Bezeichnung	Bild gemäß A.3.3	Formelzeichen	"STEICO GLVL R" [N/mm ²]	"STEICO GLVL R ^S " [N/mm ²]
Biegefestigkeit parallel zur Faserrichtung bei flachkant angeordneten Lamellen ^{a)}	A	$f_{m,0,flat,k}$	$\min \left\{ 50 \cdot \left(\frac{300}{B} \right)^{0,15}; \frac{3000}{\left(\frac{L}{36} \right)^{0,075}}; 36 \cdot \frac{t}{\left(1 - \frac{t}{B} \right)} \right\}$	$\min \left\{ 50 \cdot \left(\frac{300}{B} \right)^{0,15}; \frac{3000}{\left(\frac{L}{37} \right)^{0,075}}; 37 \cdot \frac{t}{\left(1 - \frac{t}{B} \right)} \right\}$
Biegefestigkeit parallel zur Faserrichtung bei hochkant angeordneten Lamellen	B	$f_{m,0,edge,k}$	$44 \cdot \left(\frac{300}{H} \right)^{0,15}$	$48 \cdot \left(\frac{300}{H} \right)^{0,15}$
Zugfestigkeit parallel zur Faserrichtung	E	$f_{t,0,k}$	$36 \cdot \left(\frac{3000}{L} \right)^{0,075}$	$37 \cdot \left(\frac{3000}{L} \right)^{0,075}$
Zugfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung	F	$f_{t,90,edge,k}$	0,9	0,9
Querzugfestigkeit rechtwinklig zur Furnierebene	G	$f_{t,90,flat,k}$	$0,35 \cdot \min \left\{ 1; \left(\frac{600}{B} \right)^{0,15} \right\}$	
Druckfestigkeit parallel zur Faserrichtung ^{b)}	H	$f_{c,0,k}$	40	48
Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung	I	$f_{c,90,edge,k}$	7,5	8,5
	J	$f_{c,90,flat,k}$	3,6	3,7
Schubfestigkeit parallel zur Faserrichtung, hochkant (Schubebene rechtwinklig zur Furnierebene)	K	$f_{v,0,edge,k}$	4,6	4,8
Schubfestigkeit parallel zur Faserrichtung (Schubebene parallel zur Furnierebene)	N	$f_{v,0,flat,k}$	$\min \left\{ 2,6; 2,45 \cdot \left(\frac{300}{B} \right)^{0,25} \right\}$	$\min \left\{ 3,2; 3,0 \cdot \left(\frac{300}{B} \right)^{0,25} \right\}$
a) Kleinere Breiten als B = 300 mm sind mit 300 mm anzusetzen.				
b) Bei der Verwendung in Nutzungsklasse 2 ist dieser Wert durch 1,2 zu teilen.				

"STEICO GLVL"

Anhang 3
Seite 4

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Tabelle A.5: Festigkeitskennwerte der zusammengesetzten Bauteile "STEICO GLVL X"

Bezeichnung	Bild gemäß A.3.3	Formelzeichen	"STEICO GLVL X" [N/mm ²]
Biegefestigkeit parallel zur Hauptfaserrichtung bei flachkant angeordneten Lamellen ^{a)}	A	$f_{m,0,flat,k}$	$\min \left\{ \begin{array}{l} 36 \cdot \left(\frac{300}{B} \right)^{0,15} \\ \frac{3000}{\left(\frac{L}{t} \right)^{0,075}} \\ 21 \cdot \frac{1}{\left(1 - \frac{t}{B} \right)} \end{array} \right\}$
Biegefestigkeit parallel zur Hauptfaserrichtung bei hochkant angeordneten Lamellen	B	$f_{m,0,edge,k}$	$32 \cdot \left(\frac{300}{H} \right)^{0,15}$
Biegefestigkeit rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung	C	$f_{m,90,edge,k}$	8
	D	$f_{m,90,flat,k}$	$\frac{5}{\left(1 - \frac{t}{B} \right)}$
Zugfestigkeit parallel zur Hauptfaserrichtung	E	$f_{t,0,k}$	$21 \cdot \left(\frac{3000}{L} \right)^{0,075}$
Zugfestigkeit rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung	F	$f_{t,90,edge,k}$	5
Querkzugfestigkeit rechtwinklig zur Furnierebene	G	$f_{t,90,flat,k}$	$0,35 \cdot \min \left\{ 1; \left(\frac{600}{B} \right)^{0,15} \right\}$
Druckfestigkeit parallel zur Hauptfaserrichtung ^{b)}	H	$f_{c,0,k}$	30
Druckfestigkeit rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung	I	$f_{c,90,edge,k}$	9
	J	$f_{c,90,flat,k}$	4
Schubfestigkeit parallel zur Hauptfaserrichtung, hochkant (Schubebene rechtwinklig zur Furnierebene)	K	$f_{v,0,edge,k}$	4,6
Schubfestigkeit senkrecht zur Hauptfaserrichtung (Rollschub)	L	$f_{v,90,edge,k}$	4,6
	M	$f_{v,90,flat,k}$	1,1
Schubfestigkeit parallel zur Hauptfaserrichtung (Schubebene parallel zur Furnierebene)	N	$f_{v,0,flat,k}$	$\min \left\{ 1,1; 1,1 \cdot \left(\frac{300}{B} \right)^{0,25} \right\}$
a) Kleinere Breiten als B = 300 mm sind mit 300 mm anzusetzen.			
b) Bei der Verwendung in Nutzungsklasse 2 ist dieser Wert durch 1,2 zu teilen.			

"STEICO GLVL"

Anhang 3
Seite 5

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

Tabelle A.6: Steifigkeitskennwerte der zusammengesetzten Bauteile "STEICO GLVL R" und "STEICO GLVL R^S"

Bezeichnung	Bild gemäß A.3.3	Formelzeichen	"STEICO GLVL R" [N/mm ²]	"STEICO GLVL R ^S " [N/mm ²]
E-Modul parallel zur Hauptfaserrichtung	A, B, E, H	$E_{0,mean}$	14000	15200
		$E_{0,k}$	12000	13200
E-Modul rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung bei hochkant angeordneten Lamellen	I	$E_{c,90,edge,mean}$	430	450
		$E_{c,90,edge,k}$	350	400
Schubmodul parallel zur Hauptfaserrichtung, hochkant (Schubebene rechtwinklig zur Furnierebene)	K	$G_{0,edge,mean}$	600	650
		$G_{0,edge,k}$	400	450
Schubmodul parallel zur Hauptfaserrichtung, flachkant (Schubebene parallel zur Furnierebene)	N	$G_{0,flat,mean}$	560	650
		$G_{0,flat,k}$	400	450

Tabelle A.7: Steifigkeitskennwerte der zusammengesetzten Bauteile "STEICO GLVL X"

Bezeichnung	Bild gemäß A.3.3	Formelzeichen	"STEICO GLVL X" [N/mm ²]
E-Modul parallel zur Hauptfaserrichtung	A, B, E, H	$E_{0,mean}$	10600
		$E_{0,k}$	9000
E-Modul rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung bei hochkant angeordneten Lamellen	C, F, I	$E_{90,edge,mean}$	3000
		$E_{90,edge,k}$	2300
E-Modul rechtwinklig zur Hauptfaserrichtung bei flachkant angeordneten Lamellen	D	$E_{m,90,flat,mean}$	2500
		$E_{m,90,flat,k}$	1800
Schubmodul parallel zur Hauptfaserrichtung, hochkant (Schubebene rechtwinklig zur Furnierebene)	K	$G_{0,edge,mean}$	600
		$G_{0,edge,k}$	400
Schubmodul senkrecht zur Hauptfaserrichtung (Rollschub)	M	$G_{90,flat,mean}$	150
		$G_{90,flat,k}$	130
Schubmodul parallel zur Hauptfaserrichtung, flachkant (Schubebene parallel zur Furnierebene)	N	$G_{0,flat,mean}$	150
		$G_{0,flat,k}$	130

"STEICO GLVL"

Anhang 3
Seite 6

Mechanische Festigkeit und Standsicherheit

A.3.5 Verklebungsqualität

Die Festigkeit der Verklebung zwischen den Furnierschichtholz-Komponenten ist mindestens ebenso hoch wie die Festigkeit der Verklebung innerhalb der Komponenten. Der Holzbruchanteil im Aufstechversuch nach EN 14374, Abschnitt 4.2, entspricht mindestens 70%. Die Klebfugendicke für die Verklebung zwischen den Furnierschichtholz-Komponenten ist $t_{\text{glueline}} \leq 0,3 \text{ mm}$.

A.3.6 Rohdichte

Die charakteristische Rohdichte der Produkte beträgt:

Für GLVL R, GLVL X und GLVL R/X: $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$

Für GLVL R^S: $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$

"STEICO GLVL"

Anhang 4
Seite 1

Bauphysikalische Kennwerte

A.4.1 Brandverhalten

Die verlebten Furnierschichthölzer "STEICO GLVL" sind hinsichtlich ihres Brandverhaltens in die Klasse D-s2, d0 bzw. die Klasse D_{FL}-s1 (bei Verwendung als Bodenbelag) gemäß der Delegierten Verordnung (EU) 2017/2293 eingestuft. Die Klassifizierung gilt für folgende Anwendungen:

- auf jedem beliebigen Untergrund (angrenzende Baustoffe) und
- mit einem beliebig großen Abstand (Luftspalt) zu angrenzenden Baustoffen.

Die einzelnen Furnierschichthölzer (LVL) sind hinsichtlich ihres Brandverhaltens in die Klasse D-s1, d0 nach DIN EN 13501-1 eingestuft. Diese Klassifizierung gilt für folgende Randbedingungen:

- Furnierschichtholz aus Fichte und/oder Kiefer ohne oder mit Querlagen, verlebt mit einem Phenol-Formaldehyd-Harzklebstoff,
- charakteristische Rohdichte $\rho_k \geq 480 \text{ kg/m}^3$,
- Dicke $\geq 19 \text{ mm}$
- bei flächiger Hinterlegung mit Mineralwolle-Dämmstoff mit einer Rohdichte $\geq 22,5 \text{ kg/m}^3$ und einer Dicke $\geq 20 \text{ mm}$ und der Brandverhaltensklasse A1 oder A2-s1, d0 nach DIN EN 13501-1, oder
- mit einem Abstand (Luftspalt) $> 80 \text{ mm}$ zu anderen flächigen Baustoffen / Untergründen,
- bei mechanischer Befestigung auf Unterkonstruktionen aus Holzrahmen
- bei Anwendungen ohne oder mit Fugen $\leq 8 \text{ mm}$.

A.4.2 Wärmeleitfähigkeit

Die Wärmeleitfähigkeit der Produkte nach EN ISO 10456 beträgt:

Für GLVL R, GLVL X und GLVL R/X: $\lambda = 0,13 \text{ W/(mK)}$

Für GLVL R^S: $\lambda = 0,14 \text{ W/(mK)}$

A.4.3 Dauerhaftigkeit gegen biologische Angriffe

Die Dauerhaftigkeit gegen biologische Angriff ist DC 5 nach EN 350. Mit Holzschutzmitteln behandelte Produkte sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.

"STEICO GLVL"

Anhang 5 (informativ)¹
Seite 1

Hinweise zur Bemessung von STEICO GLVL

A.5.1 Allgemeines

Die Bemessung der Tragfähigkeit von Steico GLVL erfolgt im Wesentlichen nach EN 1995-1-1 unter Verwendung der Kennwerte des Produkts nach Anhang 3. Zusätzlich können die Bestimmungen der folgenden Abschnitte genutzt werden.

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

LVL R = STEICO GLVL R

LVL X = STEICO GLVL X

LVL R^s = STEICO GLVL R^s

A.5.2 Druck rechtwinklig zur Faserrichtung

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

$f_{c,90,flat,d}$ Bemessungswert der Querdrukfestigkeit flachkant in N/mm²

In Fällen, in denen eine hohe Querdrukverformung nicht zu einem Versagen im Grenzzustand der Tragfähigkeit führen kann, könnten die Teilsicherheitsbeiwerte für Material γ_M und Einwirkungen γ_F angepasst werden. In diesen Fällen könnten bei der Bemessung nach Gleichung (1) folgende γ_M - und γ_F -Werte angesetzt werden:
 $\gamma_M = 1,0$; $\gamma_F = 1,0$.

A_{ef} wirksame Kontaktfläche [mm²]: (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 EN 1995-1-1, Bild 6.2, in mm

b Breite der Kontaktfläche rechtwinklig zur Faser in mm;

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

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

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

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

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

¹ Die Information in diesem Anhang basiert nicht auf einer Bewertung entsprechend den Vorgaben des EAD, welches als Basis für die Ausstellung dieser ETA diente, und basiert somit nicht auf einer Übereinkunft innerhalb EOTA. Er ist nicht verbunden mit irgendeiner Vorgabe der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 09. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates und kann nicht genutzt werden, um eine Leistungserklärung nach dieser Verordnung zu erstellen.

"STEICO GLVL"

Anhang 5 (informativ)
Seite 2

Hinweise zur Bemessung von STEICO GLVL

Hierin bedeuten:

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

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

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

$f_{c,90,flat,k}$ charakteristischer Wert der Querdrukkfestigkeit flachkant in N/mm²;

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

Der Verschiebungsmodul für Querdrukkverformungen 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" 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 berücksichtigt werden sollten. Der Nachweis "Querdrukk bei Flachkantbeanspruchung" ist dann im Grenzzustand der Tragfähigkeit zu führen, wenn eine hohe Querdrukkverformung den Querschnitt derart reduziert, dass andere Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit ggf. nicht mehr eingehalten sind, z.B. der Biegespannungsnachweis am reduzierten Querschnitt.

A.5.3 Beanspruchung unter einem Winkel α

Der Nachweis einer Biegebeanspruchung unter einem Winkel α darf ergänzend zu EN 1995-1-1 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 A.2 in Anhang 6

Für den Fall, dass die charakteristische Biegefestigkeit $f_{m,90,k}$ nicht in der Leistungserklärung der Furnierschichthölzer angegeben ist, darf $f_{m,90,k} = f_{t,90,k}$ angenommen werden.

A.5.4 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 EN 1995-1-1 geführt werden. Dabei darf der Beiwert k_n in Gleichung (6.62) wie folgt angenommen werden:

Für STEICO LVL R 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 und STEICO LVL R^s mit Ausklinkungen sollten verstärkt werden. Biegeträger aus flachkant belastetem STEICO LVL X mit Ausklinkungen sind zu verstärken.

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)¹
Seite 1

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

A.6.1 Allgemeines

Verbindungsmittel können unter Beachtung der folgenden Abschnitte nach EN 1995-1-1 bemessen werden. Folgende Verbindungsmittel werden in diesem Abschnitt angesprochen:

- Ringdübel und Scheibendübel nach EN 912² und EN 14545³
- Rillennägel, glattschaftige Nägel, Schrauben, Klammern, Stabdübel und Bolzen und Passbolzen nach EN 14592⁴ oder ETA-04/0013

Dabei sind die Anordnungen nach Tabelle A:8 möglich. Stirnflächen sind alle Seitenflächen mit überwiegendem Hirnholzanteil. Die übrigen Seitenflächen sind hier als Schmalflächen definiert. Die Werte für "STEICO GLVL R" gelten immer auch für "STEICO GLVL Rs", sofern in den weiteren Abschnitten keine explizite Unterscheidung erfolgt.

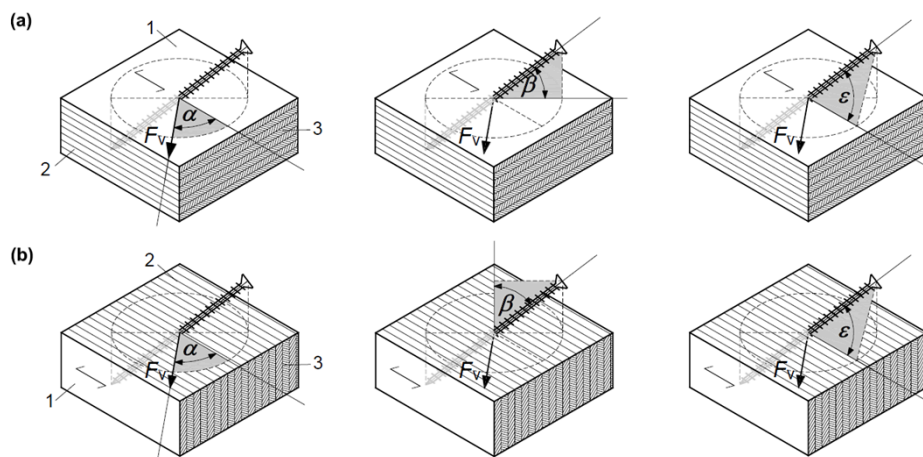
Tabelle A.8: Zulässige Anordnung von Verbindungsmitteln in Furnierschichthölzern
"STEICO GLVL"

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

Die Berechnungen sind mit der Rohdichte nach Leistungserklärung, maximal jedoch mit einer charakteristischen Rohdichte von $\rho_k = 550$ kg/m³ durchzuführen. Kombinierte Beanspruchungen sind nach EN 1995-1-1, Abschnitt 8.3.3 bzw. Abschnitt 8.7.3 zu berechnen.

Die Winkel werden im Folgenden nach Bild A.2 bezeichnet:

Bild A.2: 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

² EN 912:2011-09
³ EN 14545:2009-02
⁴ EN 14592:2012-07

Holzverbindungsmittel - Spezifikationen für Dübel besonderer Bauart für Holz
Holzbauwerke - Nicht stiftförmige Verbindungselemente - Anforderungen
Holzbauwerke - Stiftförmige Verbindungsmittel - Anforderungen

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 2

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

A.6.2 Beanspruchung rechtwinklig zur Schafttrichtung

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

Verbindungen mit Nägeln und Klammern

Die Lochleibungsfestigkeit $f_{h,k}$ darf bei der Berechnung nach EN 1995-1-1 für Nägel und Klammern (je Schaft), die rechtwinklig zur Faserrichtung eingebracht werden, angenommen werden 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 A.2

k_c $k_c = 1$ für LVL R, LVL R^S

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

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 EN 1995-1-1 für LVL R, R^S, 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 EN 1995-1-1 oder nach Tabelle A.9d dieses Bescheides.

Bei glattschaftigen Nägeln in nicht vorgebohrten Löchern oder bei Klammern sollte 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 Bestimmungen nach EN 1995-1-1 zur Eindringtiefe.

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 3

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

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 Bild A.3 darf nach Gleichung (12) ermittelt werden. Die Stahlbleche sind mindestens 2 mm dick. Die Verbindungsmittel werden dabei in die Schmalfläche der Furnierschichthölzer eingebracht.

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

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.

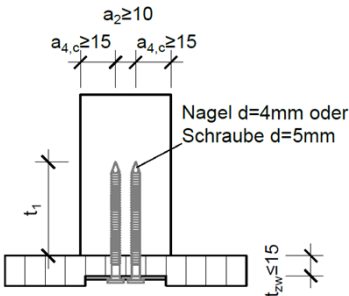
"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 4

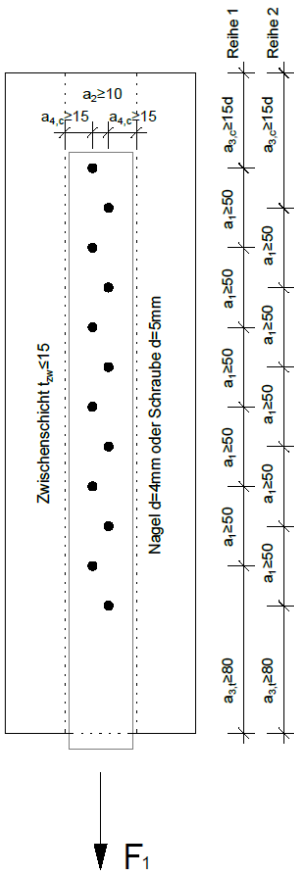
Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Bild A.3: Zuganschluss
Zweireihiger Anschluss

Schnitt

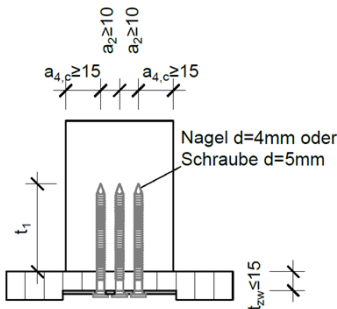


Vorderansicht

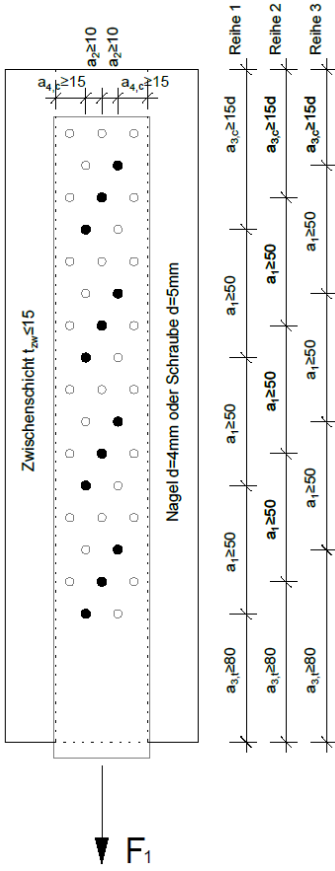


Mehrrerihiger Anschluss

Schnitt



Vorderansicht



Maße in mm

Legende:

- Nagel d = 4 mm oder Schraube d = 5 mm;
- Loch im Blech ohne Verbindungsmittel

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 5

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Verbindungen mit Bolzen, Stabdübeln und Passbolzen

Bei einer Berechnung der Tragfähigkeit in Furnierschichtholz nach EN 1995-1-1 darf der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit für Bolzen, Stabdübel 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 oder Passbolzens [mm]
- α, β nach Bild A.2. Bei Bolzen, Stabdübeln oder Passbolzen 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 $k_c = \max \left\{ \frac{d}{(d-2)}, 1,15 \right\}$

Verbindungen mit Holzschrauben

Bei einer Berechnung der Tragfähigkeit in Furnierschichtholz nach EN 1995-1-1 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 A.2
- 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 LVL R und R^S und $d \leq 12$ mm
- $k_c = \min \left\{ \frac{d}{(d-2)}, 3 \right\}$ für LVL X und $d \leq 12$ mm
- $k_c = \max \left\{ \frac{d}{(d-2)}, 1,15 \right\}$ für LVL X, 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 EN 912 und 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 EN 1995-1-1 angenommen werden.

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

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 6

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Ringdübel des Typs A1 mit Durchmessern $d_c \leq 126$ mm dürfen in rechtwinklig oder schräg ($\phi \geq 45^\circ$) zur Faserrichtung verlaufende Hirnholzflächen von LVL R, R^S oder LVL X eingebaut und zur Übertragung von Auflagerkräften herangezogen werden.

A.6.3 Beanspruchung auf Herausziehen

Verbindungen mit Nägeln und Klammern

Für glattschaftige Nägel sowie für Klammern in nicht vorgebohrten Bauteilen aus Furnierschichtholz sollte 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/m³]

d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels [mm]

Verbindungen mit Holzschrauben

Für Verbindungen mit geneigt angeordneten Schrauben (siehe Bild A.4) 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

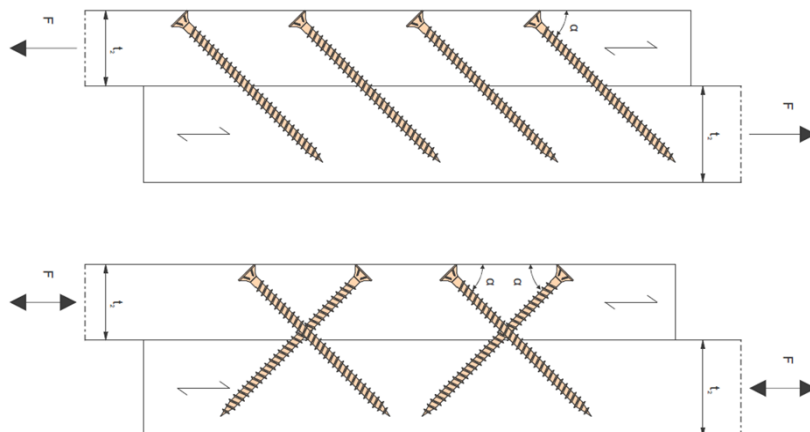
$F_{c,Rk}$ Charakteristischer Wert der Drucktragfähigkeit einer Schraube unter Berücksichtigung des Ausknickens, nach ETA

$F_{t,Rk}$ 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 A.4: Darstellung geneigt und gekreuzt angeordnete Schrauben



"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 7

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

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 Auszieh Widerstands 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 A.2), $\varepsilon \geq 15^\circ$

A.6.4 Ausführung

Einbringen von Nägeln, Klammern und Holzschrauben

Bei einer Beanspruchung auf Herausziehen in den Schmalflächen von LVL X sollten nur profilierte Nägel, die einen Ausziehparameter von mindestens $f_{ax,k} \geq 50 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ aufweisen, mit einem Minstdurchmesser von 4 mm verwendet werden oder Schrauben mit einem Minstdurchmesser von 6 mm verwendet werden.

Die Mindestabstände von Nägeln und Klammern untereinander sowie von den Hirnholzenden sind in Tabelle A.9a und A.9b angegeben. Für die Mindestabstände axial beanspruchter Schrauben gelten für Einschraubtiefen $t \geq 12 d$ anstelle der Werte in EN 1995-1-1, Tabelle 8.6, die Werte von Tabelle A.9c. 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 und R^S bei Stahlblech-Holz-Verbindungen mit Zwischenschichten und versetzter Anordnung (siehe Abschnitt A.6.2 und Bild A.3) gelten die Werte von Tabelle A.9d.

Die Mindestdicke für nicht vorgebohrte Bauteile aus Furnierschichtholz beträgt für:

- Nägel in der Deckfläche von LVL R, R^S: nach Gleichung (8.18) der EN 1995-1-1.
- Nägel in der in der Schmalfläche von LVL R^S: nach Gleichung (8.18)⁵ der EN 1995-1-1.
- Nägel in der Schmalfläche von LVL R und X: nach Gleichung (8.19) der EN 1995-1-1. Falls $a_4 \geq 14d$ ist, sollte stattdessen Gleichung (8.18) angewendet werden.

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

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

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

⁵ Gleichung (8.18) kann auch für Produkte der Typen LVL R oder LVL X angewendet werden, sofern nachgewiesen werden kann, dass die Produkte ausschließlich aus Kiefernholz ohne den Einsatz von Fichtenholz hergestellt wurden.

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 8

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Tabelle A:9a: Mindestabstände von auf Abscheren beanspruchten Nägeln

Abstände nach Bild 8.7 in EN 1995-1-1	Winkel α nach Bild A.2	Mindestabstände			
		Nicht vorgebohrt			Vorgebohrt (alle LVL, alle Flächen)
		LVL R, R ^s , Deckfläche, *LVL X Deckfläche (Eindringtiefe < 10d)	LVL R, R ^s , X Schmalfläche	LVL X, Deckfläche (Mindestein- dringtiefe 10d)	
a_1 (in Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$d < 5 \text{ mm:}$ $(5+5 \cos \alpha)d$ $d \geq 5 \text{ mm:}$ $(5+7 \cos \alpha)d$	$(7+8 \cos \alpha)d$	$(5+2 \cos \alpha)d$	$(4+ \cos \alpha)d$
a_2 (rechth. zur Faser)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	5d	7d	5d	$(3+ \sin \alpha)d$
$a_{3,t}$ (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(10+5 \cos \alpha)d$	$(15+5 \cos \alpha)d$	$(4+3 \cos \alpha)d$	$(7+5 \cos \alpha)d$ a)
$a_{3,c}$ (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	10d	15d	5d	7d b)
$a_{4,t}$ (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$d < 5 \text{ mm:}$ $(5+2 \sin \alpha)d$ $d \geq 5 \text{ mm:}$ $(5+5 \sin \alpha)d$	$d < 5 \text{ mm:}$ $(7+2 \sin \alpha)d$ $d \geq 5 \text{ mm:}$ $(7+5 \sin \alpha)d$	$(3+4 \sin \alpha)d$	$d < 5 \text{ mm:}$ $(3+2 \sin \alpha)d$ $d \geq 5 \text{ mm:}$ $(3+4 \sin \alpha)d$
$a_{4,c}$ (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	5d	7d	3d	3d
a) STEICOLVL X Deckfläche und Mindesteindringtiefe 10d: $(4+3 \cos \alpha)d$					
b) STEICOLVL X Deckfläche und Mindesteindringtiefe 10d: 5d					

Tabelle A:9b: Mindestabstände von auf Abscheren beanspruchten Klammern

Abstände nach Bild 8.10 in EN 1995-1-1	Winkel α	Mindestabstände
a_1 (in Faserrichtung)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ: (10+5 \cos \alpha) d$ $\Theta < 30^\circ: (15+5 \cos \alpha) d$
a_2 (rechth. zur Faser)	$0^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$\Theta \geq 30^\circ: (5+10 \sin \Theta) d$ $\Theta < 30^\circ: 10d$
$a_{3,t}$ (beanspruchtes Hirnholzende)	$-90^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$	$(15+5 \cos \alpha)d$
$a_{3,c}$ (unbeanspruchtes Hirnholzende)	$90^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	15d
$a_{4,t}$ (beanspruchter Rand)	$0^\circ \leq \alpha \leq 180^\circ$	$(10+5 \sin \alpha)d$
$a_{4,c}$ (unbeanspruchter Rand)	$180^\circ \leq \alpha \leq 360^\circ$	$(5+5 \sin \Theta)d$
α ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung und Θ ist der Winkel zwischen Klammerrücken und Faserrichtung.		

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 9

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Tabelle A.9c: Mindestabstände axial beanspruchter Schrauben

Abstände nach Abschnitt 8.7.2 in 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

Tabelle A.9d: Mindestabstände von Rillennägeln, $d = 4$ mm, und Schrauben, $d = 5$ 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		

Einbringen von Bolzen und Stabdübeln, Passbolzen

Die Mindestabstände von Bolzen untereinander sowie von den Hirnholzenden und den Rändern sind Tabelle A.10a und A.10b zu entnehmen.

Die Mindestabstände von Stabdübeln und Passbolzen untereinander sowie von den Hirnholzenden und den Rändern sind Tabelle A.11 zu entnehmen.

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 10

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Tabelle A.10a: Mindestabstände für Bolzenverbindungen in den Furnierschichthölzern – Tabellenteil a

Abstände in kreisförmigen biegesteifen Verbindungen mit zweischnittig beanspruchten Bolzen*	Mindestabstände		
	LVL R, R ^s alle Flächen; LVL X Schmalfläche	LVL X Deckfläche	Seitenholz: LVL X Deckfläche Mittelholz: LVL R, 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 A.10b: Mindestabstände für Bolzenverbindungen in den Furnierschichthölzern – Tabellenteil b

Abstände nach Bild 8.7 in EN 1995-1-1		Winkel α nach Bild A.2	Mindestabstände	
			LVL R ,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	
a) Der Mindestabstand a ₁ darf auf 5d verringert werden, wenn f _{h,0,k} mit $\sqrt{a_1/(4 + 3 \cos \alpha)}d$ multipliziert wird				
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				
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				

"STEICO GLVL"

Anhang 6 (informativ)
Seite 11

Bemessung von Verbindungen mit STEICO GLVL

Tabelle A.11: Mindestabstände für Stabdübel- und Passbolzenverbindungen in den Furnierschichthölzern

Abstände nach Bild 8.7 in EN 1995-1-1	Winkel α nach Bild A.2	Mindestabstände	
		LVL R, 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 \alpha $	$(3+ \sin \alpha)d$
	$150^\circ \leq \alpha < 210^\circ$	3d	
	$210^\circ \leq \alpha \leq 270^\circ$	$a_{3,t} \sin \alpha $	
$a_{4,t}$ (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 A.10b			