

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-16/0115
vom 26. Januar 2018

Allgemeiner Teil

Technische Bewertungsstelle, die die Europäische Technische Bewertung ausstellt

Deutsches Institut für Bautechnik

Handelsname des Bauprodukts

X Panel

Produktfamilie,
zu der das Bauprodukt gehört

Massives plattenförmiges Holzbauerelement zur
Verwendung als tragendes Bauteil in Bauwerken

Hersteller

Gaujas Koks Ltd
24/35 Gaujas street
VANGAZILV-LV-2136
LETTLAND

Herstellungsbetrieb

Zilanu street 93a
Jekapils LV-5202
Latvia

Diese Europäische Technische Bewertung enthält

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

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

EAD 130005-00-0304

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

"X Panel"-Brettsperrholz-Elemente sind flächige Holzbauteile, die aus mindestens drei kreuzweise (rechtwinklig) miteinander verklebten Brettlagen aus Nadelholz hergestellt werden. Der Querschnitt der Bauteile ist symmetrisch.

Angaben zum Aufbau der Elemente sind im Anhang 2 aufgeführt. Die Elemente sind eben.

Bis zu zwei benachbarte Lagen können faserparallel verklebt sein, solange ein symmetrischer, kreuzweise gesperrter Aufbau erhalten bleibt.

Nicht tragende äußere Lagen sind möglich.

Die Holzbauteile werden mit einer Breite von bis zu 3,0 m und einer Länge von bis zu 12 m

Die einzelnen Lagen sind bis zur geforderten Bauteildicke verklebt.

Bestimmungen zu den Brettern enthält Anhang 2. Die Bretter werden visuell oder maschinell sortiert. Nur technisch getrocknetes Holz wird verwendet.

Es werden nur beidseitig auf den Deckflächen gehobelte Bretter verwendet. Die Bretter der einzelnen Lagen dürfen durch Keilzinkenverbindungen nach EN 14080 in Längsrichtung verbunden werden. Stumpfstöße sind nicht möglich.

Die einzelnen Bretter der in Bauteillängsachse verlaufenden Brettlagen sind an ihren Schmalseiten nicht verklebt. Die zulässige Fugenbreite ist in Anhang 2 angegeben.

Die Brettsperrholzelemente entsprechen den Festlegungen in den Anhängen 2 bis 3 dieser Europäischen Technischen Bewertung. Materialeigenschaften, Abmessungen und Toleranzen des Brettsperrholzes, die nicht in den Anhängen angegeben sind, sind in der technischen Dokumentation der Europäischen Technischen Bewertung enthalten.

hergestellt.

Die Holzbauteile werden nach den Bestimmungen dieser Europäischen Technischen Bewertung durch einen automatisierten Herstellungsprozess, entsprechend der hinterlegten und durch Inspektion überprüften technischen Dokumentation, gefertigt.

Der Klebstoff für die Verklebung der Brettlagen, sowie für die Keilzinkung der Einzelbretter erfüllt die Anforderungen an den Klebstoff Typ I nach DIN EN 15425.

Die Angaben zu dem Klebstoff und zum Verklebungsprozess sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

2 Spezifizierung des Verwendungszwecks gemäß dem anwendbaren Europäischen Bewertungsdokument

Die Elemente sind für eine Verwendung als tragende und/oder aussteifende oder als nichttragende Wand-, Decken-/Boden-, Dach- oder Sonderbauteile für Holzbauwerke vorgesehen. Dabei dürfen sie zur Aufnahme und Weiterleitung von Lasten sowohl rechtwinklig zur Elementebene als auch in Elementebene beansprucht werden.

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das Brettsperrholz entsprechend den Angaben und unter den Randbedingungen nach den Anhängen 1 bis 5 verwendet wird.

Die Prüf- und Bewertungsmethoden, die dieser Europäischen Technischen Bewertung zu Grunde liegen, führen zur Annahme einer Nutzungsdauer des Brettsperrholzes 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 Standsicherheit¹⁾ (BWR 1)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Biegung ²⁾	Anhang 3
Zug- und Druck ²⁾	Anhang 3
Schub ²⁾	Anhang 3
Lochleibungsfestigkeit	Anhang 3
Kriechen und Lasteinwirkungsdauer	Anhang 3
Maßbeständigkeit	Anhang 3
Umgebungsbedingungen	Anhang 3
Verklebungsgüte	Anhang 3
¹⁾ Dieses Merkmal betrifft auch BWR 4.	
²⁾ Tragfähigkeit und Steifigkeit bei Beanspruchungen rechtwinklig zur Scheibenebene und in Scheibenebene der Brettsperrelemente.	

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Anhang 3
Feuerwiderstand	keine Leistung festgestellt

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Substanzen klassifiziert als EU-Kat. Carc. 1A/1B gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.	Das Bauprodukt enthält keine dieser gefährlichen Substanzen. ^{a)}
Substanzen klassifiziert als EU-Kat. Muta. 1A/1B gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.	
Substanzen klassifiziert als EU-Kat. Acute Tox. 1, 2 und/oder 3, EU-Kat. Repr 1A/1B, EU-Kat. STOT SE 1 und/oder STOT RE 1 gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008.	
Wasserdampfdurchlässigkeit - Wasserdampfdiffusionswiderstand	Anhang 3
Freisetzungsszenarien hinsichtlich BWR 3 entsprechend EOTA TR 034: IA 1, IA 2	

^{a)} Die Bewertung erfolgte auf Grundlage einer Herstellererklärung mit detaillierten Angaben zur Produktzusammensetzung.

3.4 Sicherheit und Barrierefreiheit bei der Nutzung (BWR 4)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Stoßfestigkeit	Anhang 3

3.5 Schallschutz (BWR 5)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Luftschalldämmung	keine Leistung festgestellt
Trittschalldämmung	keine Leistung festgestellt
Schallabsorption	keine Leistung festgestellt

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Wärmeleitfähigkeit	Anhang 3
Luftdichtigkeit	keine Leistung festgestellt
Thermische Trägheit	Anhang 3

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

Gemäß dem Europäischen Bewertungsdokument EAD Nr. 130005-00-0304 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 26. Januar 2018 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt

Anhang 1 Bestimmungen zum Verwendungszweck

A.1.1 Verwendung und Belastung

Die Elemente sind für eine Verwendung als tragende und/oder aussteifende oder als nichttragende Wand-, Decken-/Boden-, Dach- oder Sonderbauteile für Holzbauwerke vorgesehen. Dabei dürfen sie zur Aufnahme und Weiterleitung von Lasten sowohl rechtwinklig zur Elementebene als auch in Elementebene beansprucht werden.

Die Elemente dürfen nur für vorwiegend ruhende Belastungen bzw. nicht ermüdungsrelevante statische oder quasi-statische Einwirkungen verwendet werden.

Die Elemente sind für eine Verwendung in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach EN 1995-1-1 vorgesehen.

A.1.2 Bemessung

Die Eignung des Brettsperrholzes für den vorgesehenen Verwendungszweck ist unter folgenden Voraussetzungen gegeben:

- Die Bemessung der Brettsperrholzelemente wird von einem in der Bemessung solcher Bauteile erfahrenen Ingenieur ausgeführt.
- Der Entwurf sieht einen ausreichenden Schutz des Brettsperrholzes vor.
- Die Brettsperrholzelemente sind korrekt eingebaut.

Die Bemessung der Brettsperrholzelemente kann nach EN 1995-1-1 unter Beachtung der Anhänge 2 bis 5 dieser Europäischen Technischen Bewertung erfolgen.

A.1.3 Verpackung, Transport und Lagerung

Die Brettsperrholzelemente 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.1.4 Einbau

Für die Ausführung gilt EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem jeweiligen nationalen Anhang.

Der Hersteller muss eine Anleitung zum Einbau der Produkte vorsehen, in der die spezifischen Eigenschaften und für den Einbau relevante Details der Konstruktion berücksichtigt sind. Die Anleitungen zum Einbau müssen an jedem Verwendungsort vorliegen.

Der Einbau der Brettsperrholzelemente nach dieser Europäischen Technischen Bewertung soll durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Der Einbau der Brettsperrholzelemente soll wie für Brettschichtholz erfolgen.

Die Brettsperrholzelemente sind vor unzuträglichen Feuchteänderungen zu schützen.

Die Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz sind zu beachten.

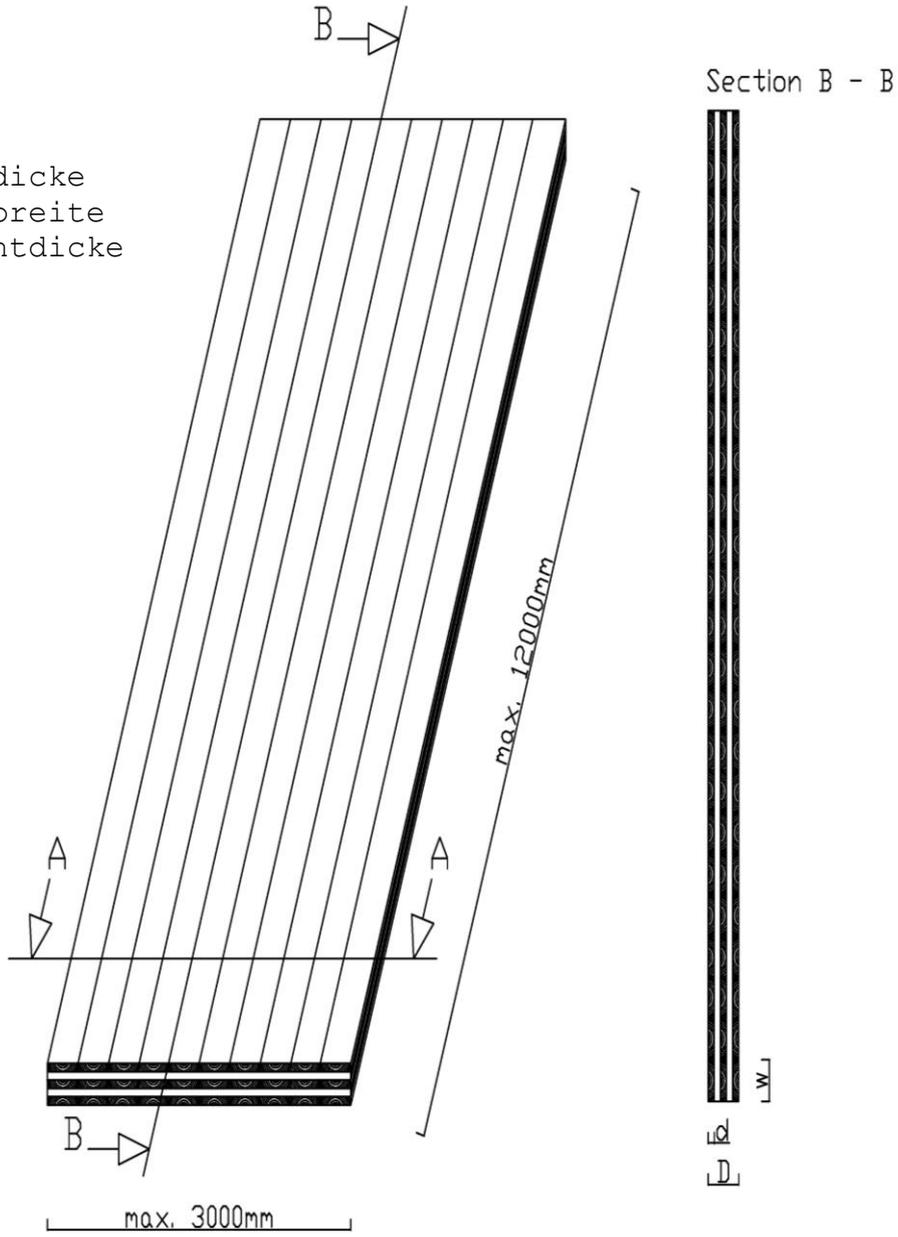
X Panel

Bestimmungen zum Verwendungszweck

Anhang 1

Anhang 2 Aufbau und Abmessungen eines Brettspertholzelements

Legende:
d = Brettdicke
w = Brettbreite
D = Elementdicke



d= 20, 30, 40mm (Fichte)
d= 30, 40mm (Kiefer)

w= 85 to 248mm (Fichte)
w= 120 to 300mm (Kiefer)

D= 60 to 200mm



elektronische Kopie der eta des dibt: eta-16/0115

X Panel	
Aufbau eines Brettspertholzelements	Anhang 2

Table A.2.1: Abmessungen und Aufbau der Holzbauteile

Eigenschaft	Wert
Elemente	
Dicke	60 bis 200 mm
Dickentoleranz	± 2,0 mm
Breite	≤ 3,0 m
Breitentoleranz	± 2,0 mm
Länge	≤ 12,0 m
Längentoleranz	± 2,0 mm
Anzahl Lagen	3 oder 5
Maximale Anzahl faserparalleler benachbarter Lagen	2
Maximale Fugenbreite zwischen den Einzelbrettern	4 mm
Aufbau	symmetrisch
Einzelbretter	
Material	Nadelholz (Fichte, Kiefer)
Festigkeitsklasse ¹⁾	Fichte ²⁾ : LS 15 nach EN 14081-4 (≅ C24) Kiefer: C24 acc. to EN 338
Dicke	Fichte: 20, 30 oder 40 mm Kiefer: 30 oder 40 mm
Breite <small>*) das Verhältnis Breite zu Dicke ist zu beachten</small>	Fichte: 85 bis 248 mm ^{*)} Kiefer: 120 bis 300 mm
Verhältnis Breite zu Dicke für die Bretter der Querlagen	≥ 4 : 1
Holzfeuchte nach EN 13183-2	12 ± 2,5 %
Keilzinkenverbindung	nach EN 14080
<p>¹⁾ Die Bretter müssen in mindestens 90 % der Gesamtbreite der Lage der deklarierten Festigkeitssortierung entsprechen. In bis zu 10 % der Gesamtbreite der Lage dürfen die Bretter von den deklarierten Zugfestigkeiten parallel zur Faser um bis zu 35 % abweichen.</p> <p>²⁾ Für Lamellen aus Fichte werden mit Hilfe der maschinellen Sortierung, Brettlamellen der Sortierklasse LS 15 entsprechend EN 14081-4 sortiert. Für die Festig- und Steifigkeiten kann von C24 nach EN 338 ausgegangen werden.</p>	

X Panel

Abmessungen und Aufbau der Brettsperreholzelemente

Anhang 2

Anhang 3 Wesentliche Eigenschaften des Brettspertholzes

Table A.3.1: Wesentliche Eigenschaften des Brettspertholzes

ER	Eigenschaft	Verifizierungsmethode	Klasse / Nutzungskategorie / Wert	
1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit			
	Bei der Bemessung sind für die Einzelschichten die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Nadelholz der entsprechenden Festigkeitsklasse nach EN 338 bzw. EN 14081-1 (für LS 15) unter Beachtung von Anhang 2 anzusetzen. Zusätzlich gelten folgende Werte:			
	Scheibenbeanspruchung	Schubfestigkeit (5 % - Fraktilwert)	$f_{v,k}$	siehe Anhang 4, Abs. A.4.1.4.1
	Plattenbeanspruchung	Rollschubfestigkeit (5 % - Fraktilwert)	$f_{v,9090,k}$	1,1 N/mm ²
		Rollschubmodul (Mittelwert)	$G_{9090,mean}$	50 N/mm ²
	Für Hinweise zur Bemessung siehe Anhang 4.			
	Kriechverhalten und Dauerhaftigkeit	nach EN 1995-1-1		
	Dimensionsstabilität	Der Feuchtegehalt während der Nutzung darf nicht so stark schwanken, dass ungünstige Formänderungen auftreten.		
	Dauerhaftigkeit von Holz Nutzungsklassen	EN 1995-1-1	1 und 2	
Verklebungsgüte	EAD 130005-00-0304	Bestanden		
2	Brandschutz			
	Brandverhalten			
	Holzbauteile außer Böden	Entscheidung der Kommission 2005/610/EC	Euroklasse D-s2, d0	
	Feuerwiderstand			
Abbrandrate	EN 1995-1-2 EN 13501-2	keine Leistung bewertet		
3	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz			
	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	EN ISO 10456	keine Leistung bewertet 50 (trocken) bis 20 (feucht)	
	Gehalt gefährlicher Substanzen	EAD 130005-00-0304	Siehe Abschnitt 3.3	
4	Nutzungssicherheit			
	Stoßfestigkeit	Die Stoßfestigkeit mit einem weichen Körper gilt als erfüllt für Wände mit mindestens 3 Lagen und einer Mindestdicke von 60 mm.		
5	Schallschutz			
	Luftschalldämmung	keine Leistung bewertet		
	Körperschalldämmung	keine Leistung bewertet		
	Schalldämpfung	keine Leistung bewertet		
6	Energieeinsparung und Wärmeschutz			
	Wärmeleitfähigkeit λ	EN ISO 10456	0,12 W/(m·K)	
	Luftdichtigkeit	keine Leistung bewertet		
	Spezifische Wärmekapazität c_p	EN ISO 10456	1600 J/(kg·K)	
X Panel			Anhang 3	
Wesentliche Eigenschaften des Brettspertholzes				

Anhang 4 Hinweise zur Bemessung

A.4.1 Hinweise zur Bemessung der Elemente

A.4.1.1 Allgemeines

Entwurf, Bemessung und Ausführung kann nach EN 1995-1-1 unter Beachtung der im Folgenden aufgeführten Bestimmungen erfolgen. Bei der Bemessung nach EN 1995-1-1 sind ggf. nationale Bestimmungen zu beachten.

Die Ermittlung der Spannungsverteilung und der Schnittgrößen der Elemente muss unter Berücksichtigung von Schubverformungen der Querlagen geführt werden. In Anhang 4 sind Hinweise zur Vorgehensweise bei der Bemessung der Bauteile angegeben.

Bei Verwendung von Bekleidungen ist die Verformung dieser Materialien ggf. zu berücksichtigen. Bekleidungen dürfen nicht zum Nachweis der Tragfähigkeit der Brettsperrholz-Elemente herangezogen werden.

A.4.1.2 Charakteristische Werte

Die charakteristischen Werte der Festigkeiten und Steifigkeiten sind dem Anhang 2 und 3 zu entnehmen. Zusätzlich gilt:

Für die Berechnung des Durchbiegungsanteils infolge Schubverformung darf die Elementdicke D ohne Berücksichtigung des Querschnittaufbaus und ein globaler Schubmodul von $G = 60 \text{ N/mm}^2$ angesetzt werden.

A.4.1.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Bauteilebene

A.4.1.3.1 Biegung und Schub

Für die Berechnung der charakteristischen Querschnittskennwerte nach Anhang 4 dürfen nur die Bretter berücksichtigt werden, die in Spannrichtung angeordnet sind.

Beim Biegespannungsnachweis einer Lage darf der Bemessungswert der Biegefestigkeit mit einem Systembeiwert k_λ multipliziert werden:

$$k_1 = \min \begin{cases} 1 + 0,025 \cdot n \\ 1,1 \end{cases}$$

mit n = Anzahl der nebeneinander liegenden Bretter.

A.4.1.3.2 Zug und Druck

Das Trag- und Verformungsverhalten rechtwinklig zur Bauteilebene kann bei Druckbeanspruchung nach EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung der Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte nach Abschnitt A.4.1.2 ermittelt werden.

Zugbeanspruchungen rechtwinklig zur Bauteilebene sind zu vermeiden.

A.4.1.4 Beanspruchung in Bauteilebene

Bei Beanspruchung in Scheibenebene dürfen nur diejenigen Lagen in Rechnung gestellt werden, deren Faserrichtung parallel zu den Spannungen aus externen Lasten verläuft.

X Panel	Anhang 4
Hinweise zur Bemessung	

A.4.1.4.1 Schubspannungen dürfen mit dem Bruttoquerschnitt A_{Brutto} (mit D = Bauteildicke und H = Bauteilhöhe) berechnet werden.

Diese Schubspannungen sind einer wirksamen charakteristischen Schubfestigkeit $f_{v,k}$ nach folgender Gleichung gegenüberzustellen:

$$f_{v,k} = \min \left\{ \begin{array}{l} 3,5 \\ 8,0 \frac{D_{\text{net}}}{D} \\ 2,5 \frac{(n-1)(a^2 + b^2)}{6 D b} \end{array} \right. \quad \text{in [N/mm}^2\text{]}$$

mit

D Elementdicke (siehe Anlage 2)

D_{net} Summe der Längs- bzw. Querlagendicken im Element, wobei der kleinere Wert maßgebend ist

n Anzahl der Brettlagen im Element, wobei benachbarte Lagen mit parallel verlaufenden Lamellen als eine Lage zu betrachten sind

a, b Breite der Bretter in den Längs- oder Querlagen wobei $b > a$ gilt.
(Falls a und b nicht bekannt sind, ist der Mindestwert für a und b anzusetzen.)

A.4.1.4.2 Tension and compression

Das Trag- und Verformungsverhalten in Bauteilebene kann bei Zug- und Druckbeanspruchung nach EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung der Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte nach Abschnitt A.4.1.2 ermittelt werden.

X Panel	Anhang 4
Hinweise zur Bemessung	

A.4.2 Bemessung nach der Theorie nachgiebig verbundener Biegeträger

Die Bemessung von Elementen mit bis zu 5 Lagen kann nach EN 1995-1-1 gemäß der Theorie der nachgiebig verbundenen Biegeträger erfolgen.

Hierbei ist zur Berücksichtigung der Schubverformungen der Faktor s_i/K_i nach Norm durch den Faktor $\bar{h}_i/(G_R \cdot b)$ zu ersetzen.

Das wirksame Flächenträgheitsmoment errechnet sich dann zu:

$$I_{ef} = \sum_{i=1}^3 (I_i + \gamma_i \cdot A_i \cdot a_i^2) \quad \text{mit} \quad A_i = b_i \cdot h_i; \quad I_i = \frac{b_i \cdot h_i^3}{12}$$

$$\gamma_1 = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \cdot E_0 \cdot A_1 \cdot \bar{h}_1}{G_R \cdot b \cdot l^2}}; \quad \gamma_2 = 1; \quad \gamma_3 = \frac{1}{1 + \frac{\pi^2 \cdot E_0 \cdot A_3 \cdot \bar{h}_2}{G_R \cdot b \cdot l^2}}$$

$$a_1 = \left(\frac{h_1}{2} + \bar{h}_1 + \frac{h_2}{2} \right) - a_2; \quad a_3 = \left(\frac{h_2}{2} + \bar{h}_2 + \frac{h_3}{2} \right) + a_2$$

$$a_2 = \frac{\gamma_1 \cdot A_1 \cdot \left(\frac{h_1}{2} + \bar{h}_1 + \frac{h_2}{2} \right) - \gamma_3 \cdot A_3 \cdot \left(\frac{h_2}{2} + \bar{h}_2 + \frac{h_3}{2} \right)}{\sum_{i=1}^3 (\gamma_i \cdot A_i)}$$

Der Nachweis erfolgt durch Überprüfung der Biegerandspannung der Bretter. Der Nachweis der Schwerpunktspannung darf unberücksichtigt bleiben:

$$\sigma_{m,r,i,d} = \pm \frac{M_d}{I_{ef}} \cdot \left(\gamma_i \cdot a_i + \frac{h_i}{2} \right) \leq f_{m,d}$$

Der Schubspannungsnachweis erfolgt durch Überprüfung der Schubspannung in der maßgebenden Querschnittsebene:

$$\tau_{v,d} = \frac{V_d \cdot \gamma_i \cdot S_i}{I_{ef} \cdot b} \leq f_{R,d}$$

Legende:

h_{tot} = Elementdicke gesamt [mm]

h_i = Dicke der einzelnen Lagen parallel zur Richtung des Lastabtrags [mm]

\bar{h}_i = Dicke der einzelnen Lagen rechtwinklig zur Richtung des Lastabtrags [mm]

b = Elementbreite [mm]

n = Anzahl der Lagen

l = Spannweite [mm]

I_{ef} = wirksames Flächenträgheitsmoment [Nmm²]

G_R = Rollschubmodul [N/mm²]

E_0 = E - Modul parallel zur Faserrichtung der Bretter [N/mm²]

X Panel

Bemessung nach der Theorie nachgiebig verbundener Biegeträger

Anhang 4

Anhang 5 Verbindungsmittel

A.5 Hinweise zur Bemessung der Verbindungsmittel

A.5.1 Allgemeines

Die charakteristischen Werte der Tragfähigkeit von Verbindungen mit mechanischen Verbindungsmitteln sind nach EN 1995-1-1 oder nach einer Europäischen Technischen Zulassung bzw. Bewertung für das Verbindungsmittel wie für Nadelholz bzw. Brettschichtholz zu bestimmen. Bei der Bemessung nach europäischen Regelungen sind ggf. nationale Bestimmungen zu beachten.

Seitenflächen sind die Oberflächen der Elemente parallel zur Plattenebene, die durch die Oberflächen der äußeren Brettlagen gebildet werden.

Schmalflächen sind die Oberflächen rechtwinklig zur Plattenebene, die sowohl Hirnholzflächen als auch Seitenholzflächen der Brettlagen enthalten.

Als Verbindungsmittel dürfen nur Verbindungsmittel nach EN 1995-1-1 oder mit einer europäischen technischen Zulassung bzw. Bewertung oder nach nationaler Festlegung verwendet werden.

Ist die Lage von Verbindungsmitteln in den Schmalflächen nicht eindeutig festgelegt (Fuge, Hirnholz, Seitenholzflächen der Brettlagen), so ist der ungünstigste Fall anzunehmen.

Maßgebend für die Mindestabstände der Verbindungsmittel sowie die Lochleibungsfestigkeit ist die Faserrichtung der Decklagen.

Für die Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen siehe Anlage 5.

Weiterhin ist folgendes zu beachten:

A.5.2 Nagelverbindungen

Die Nägel müssen einen Durchmesser von mindestens 2,8 mm haben.

Seitenflächen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von rechtwinklig zur Nagelachse beanspruchten Nägeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 zu bestimmen. Maßgebend für die Mindestabstände ist die Faserrichtung der Decklagen. Maßgebend für die Rohdichte ist die charakteristische Rohdichte der Decklagenbretter.

Die wirksame Anzahl von in Faserrichtung hintereinander liegenden Nägeln n_{ef} darf gleich der tatsächliche Anzahl angenommen werden.

Schmalflächen

Nägel in den Schmalflächen dürfen nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

A.5.3 Schraubenverbindungen

Als maßgebender Durchmesser d der Schraube ist der Gewindeaußendurchmesser zu verwenden. Einschraubtiefen $l_{ef} < 4 \cdot d$ dürfen nicht in Rechnung gestellt werden.

Auf Abscheren oder auf Herausziehen beanspruchte Holzschrauben in den Seitenflächen müssen einen Nenndurchmesser von mindestens 4 mm, in den Schmalflächen von mindestens 6 mm haben.

Seitenflächen

Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Seitenfläche des Brettspertholzes gerichtet sein.

Bei auf Abscheren beanspruchten Schrauben in den Seitenflächen kann die Lochleibungsfestigkeit wie für Nägel in Vollholz nach DIN EN 1995-1-1 ermittelt werden. Für die Rohdichte ist hierbei der charakteristische Wert des Holzes der Decklagen zu verwenden.

Maßgebend für die Mindestabstände ist die Faserrichtung der Decklagen.

Die wirksame Schraubenanzahl n_{ef} darf stets gleich der tatsächlichen Anzahl n gesetzt werden.

X Panel	Anhang 5
Verbindungsmittel	

Schmalflächen

Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Schmalfläche des Brettsperrholzes gerichtet sein.

Unabhängig von der Anordnung der Schraube in der Schmalfläche, d.h. für Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$ darf der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit für nicht vorgebohrte Brettsperrhölzer bei Schraubenverbindungen wie folgt berechnet werden:

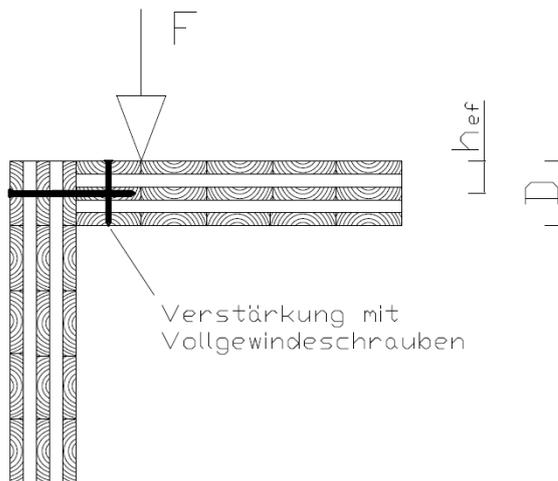
$$f_{h,k} = 20 d^{-0,5} \quad \text{in N/mm}^2$$

mit d = Nenndurchmesser der Schraube in mm

Die wirksame Anzahl an Schrauben n_{ef} darf wie für Bolzen in Vollholz nach DIN EN 1995-1-1 angenommen werden.

Anmerkung:

Greift eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Seitenfläche an, besteht die Gefahr des Querkzugversagens. Ist dabei das Verhältnis h_{ef}/D nicht größer als 0,7, ist ein Querkzugnachweis zu führen. Es wird in diesem Fall empfohlen, das Querkzugversagen durch eine Verstärkung mit Vollgewindeschrauben parallel zur Schmalfläche zu verhindern.



Herausziehen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit auf Herausziehen beanspruchter Schrauben in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 oder nach einer für das Verbindungsmittel erteilten Europäischen Technischen Zulassung bzw. Bewertung zu bestimmen.

Schrauben dürfen für Winkel $\alpha < 15^\circ$ zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung nur in den Klassen der Lasteinwirkungsdauer "kurz" und "sehr kurz" beansprucht werden. Dies gilt nur für Schrauben, für die diese Beanspruchungsrichtung in der Europäischen Technischen Zulassung bzw. Bewertung der Schraube geregelt ist.

Schrauben, die parallel zur Seitenfläche des Brettsperrholzes eingedreht werden, müssen vollständig in einer Brettlage angeordnet sein. Dabei darf die Dicke der Brettlage nicht kleiner als der Gewindeaußendurchmesser sein.

Die charakteristische Kopfdurchziehtragfähigkeit ist wie für Vollholzbauteile mit der charakteristischen Rohdichte der entsprechenden Lage im Kopfbereich zu bestimmen.

X Panel

Verbindungsmittel

Anhang 5

A.5.4 Einlass- und Einpressdübel (Dübel besonderer Bauart)

Seitenflächen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Einlass- und Einpressdübeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 für $\alpha = 0^\circ$ unabhängig vom Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung der Decklagen zu bestimmen.

Bei Einbringung von Einlass- und Einpressdübeln in die Seitenflächen muss eine min. Brettstärke der Decklage von 18 mm eingehalten werden.

Schmalflächen

Für Einlass- und Einpressdübel in den Schmalflächen gelten die Bestimmungen für Hirnholzdübelverbindungen.

A.5.5 Stabdübel- und Bolzenverbindungen

Seitenflächen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen ist mit der charakteristischen Lochleibungsfestigkeit nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{32 \cdot (1 - 0,015 \cdot d)}{1,1 \cdot \sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha} \quad \text{in N/mm}^2$$

mit

d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels in mm

α Winkel zwischen Beanspruchungsrichtung und Faserrichtung der Decklage

Maßgebend für die Berücksichtigung der Lochleibungsfestigkeit ist die Faserrichtung der Decklagen.

Für Stabdübel mit einem Durchmesser ≥ 10 mm darf dabei mit $n_{ef} = n$ gerechnet werden.

Schmalflächen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Schmalflächen ist mit der Lochleibungsfestigkeit nach folgender Gleichung zu bestimmen:

$$f_{h,k} = 9 \cdot (1 - 0,017 \cdot d) \quad \text{in N/mm}^2$$

mit

d Nenndurchmesser des Verbindungsmittels in mm

Anmerkung:

Greift eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Seitenfläche an, besteht die Gefahr des Querkzugversagens. Ist dabei das Verhältnis h_{ef}/D nicht größer als 0,7, ist ein Querkzugnachweis zu führen. Es wird in diesem Fall empfohlen, das Querkzugversagen durch eine Verstärkung mit Vollgewindeschrauben parallel zur Schmalfläche zu verhindern.

X Panel

Verbindungsmittel

Anhang 5

A.5.6 Mindestabstände von Verbindungsmitteln

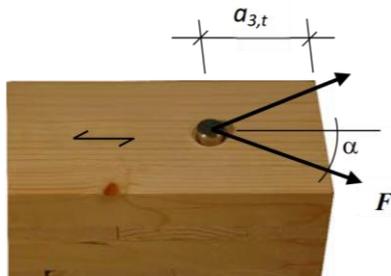
A.5.6.1 Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seitenflächen

Abstände untereinander – parallel und senkrecht zur Faser

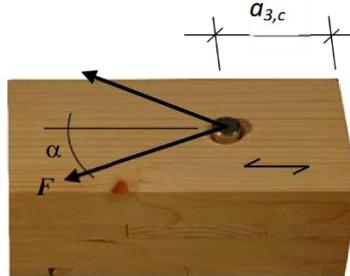


Randabstände

Beanspruchtes Hirnholz $a_{3,t}$



Unbeanspruchtes Hirnholz $a_{3,c}$



Unbeanspruchter Rand $a_{4,c}$
Beanspruchter Rand $a_{4,t}$

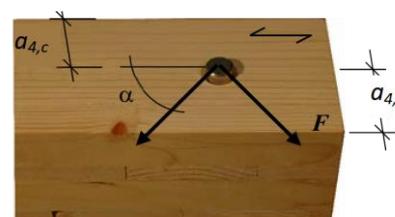


Tabelle A.5.1: Mindestabstände für Verbindungen in den Seitenflächen

Verbindungs- mittel	a_1	a_2	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Schrauben ¹⁾	$4 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Nägel	$(3+3 \cdot \cos\alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$(7+3 \cdot \cos\alpha) \cdot d$	$6 \cdot d$	$(3+4 \cdot \sin\alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$
Stabdübel Passbolzen	$(3+2 \cdot \cos\alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$5 \cdot d$	$4 \cdot d \cdot \sin\alpha$ min. $3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Bolzen	$(3+2 \cdot \cos\alpha) \cdot d$ min. $4 \cdot d$	$4 \cdot d$	$5 \cdot d$	min. $4 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
α	Winkel zwischen Kraftrichtung und Faserrichtung der Decklagen					
¹⁾	selbstbohrende Holzschrauben					

A.5.6.2 Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen von Verbindungsmitteln in den Schmalflächen

Die Mindestabstände in den Schmalflächen sind unabhängig vom Winkel zwischen Stiftachse und Faserrichtung.

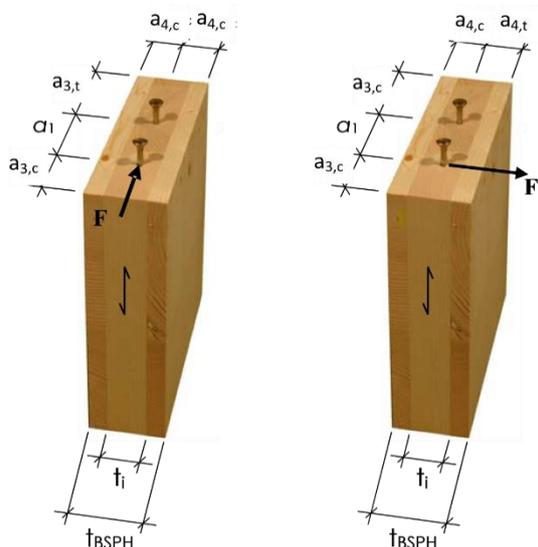


Tabelle A.5.2: Mindestabstände für Verbindungen in den Schmalflächen

	a_1	a_2	$a_{3,t}$	$a_{3,c}$	$a_{4,t}$	$a_{4,c}$
Schrauben ¹⁾	10·d	3·d	12·d	7·d	6·d	5·d
Stabdübel Passbolzen	4·d	3·d	5·d	3·d	5·d	3·d
Bolzen	4·d	4·d	5·d	4·d	5·d	3·d
¹⁾ selbstbohrende Holzschrauben						

Tabelle A.5.3: Mindestbrettlagendicken, Mindestdicken und Mindesteinbindetiefen für Verbindungen in den Schmalflächen

Verbindungsmittel	Mindestdicke des Brettsperrholzes	Mindestdicke der maßgebenden Brettlage	Mindesteinbindetiefe der Verbindungsmittel t_1 oder t_2 ^{*)}
	t_{BSPH} in mm	t_i in mm	in mm
Schrauben ¹⁾	10·d	d > 8 mm: 3·d d ≤ 8 mm: 2·d	10·d
Stabdübel Passbolzen Bolzen	6·d	d	5·d
^{*)} t_1 Mindesteinbindelänge des Verbindungsmittels in seitliche Bauteile (anzuschließendes Bauteil) t_2 Mindesteinbindelänge des Verbindungsmittels in mittlere Bauteile (Brettsperrholzbauteil) ¹⁾ selbstbohrende Holzschrauben			

X Panel

Verbindungsmittel

Anhang 5

Anhang A.6 Referenzen

EAD 130005-00-0304, European Assessment Document for “Solid wood slab element to be used as a structural element in buildings”, Edition March 2015

EN 14080:2013, Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz - Anforderungen

EN 1995-1-1:2004 + A1:2008 + A2:2014, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-1: Allgemeine Regeln – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

EN 1995-1-2:2004 + AC:2009, Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeines – Tragwerksbemessung für den Brandfall

EN 301:2013, Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Phenoplaste und Aminoplaste - Klassifizierung und Leistungsanforderungen

EN 15425:2008, Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen

EN 14081-1:2016, Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN 14081-4:2009, Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 4: Maschinelle Sortierung – Einstellungen von Sortiermaschinen für maschinenkontrollierte Systeme

EN 338:2009, Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

EN 13986:2014 + A1:2015, Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

EN 13183-2:2002, Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren

EN ISO 10456:2007 + AC:2009, Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte

X Panel	Anhang 6
Referenzen	