

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Bautechnisches Prüfamts

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



Europäische Technische Bewertung

ETA-06/0009
vom 2. Juni 2017

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 gemäß der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 auf der Grundlage von

Diese Fassung ersetzt

Deutsches Institut für Bautechnik

Binderholz Brettsperrholz BBS

Massives plattenförmiges Holzbauelement zur Verwendung als tragendes Bauteil in Bauwerken

Binderholz Bausysteme GmbH
Zillertalstraße 39
6263 FÜGEN
ÖSTERREICH

W01, W02, W03, W04

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

Europäisches Bewertungsdokument (EAD)
130005-00-0304, ausgestellt.

ETA-06/0009 vom 7. April 2016

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

"Binderholz Brettsperrholz BBS" sind flächige Holzbauteile aus mindestens drei kreuzweise verklebten Brettlagen aus Nadelholz. Benachbarte Lagen sind unter einem Winkel von 90° miteinander verklebt. Der Querschnitt der Bauteile ist symmetrisch¹.

Der prinzipielle Aufbau ist in Anhang 1 dargestellt. Die Bauteile sind eben.

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

Nicht tragende äußere Lagen sind zulässig.

Einzelne Lagen (maximal 50% des Querschnitts) dürfen durch ein- und mehrschichtige Massivholzplatten nach EN 13986 in tragender Qualität ersetzt werden.

Die Holzbauteile werden mit einer Breite von bis zu 3,5 m und einer Länge von bis zu 22 m als Großformat oder mit einer Breite von bis zu 1,25 m und einer Länge von bis zu 5 m als Systemformat hergestellt.

Bauteile im Systemformat mit einer Breite von bis zu 1,25 m können werksmäßig in Längsrichtung durch Universal-Keilzinkenverbindungen gemäß EN 14080 bis zu einer Länge von 24 m verbunden sein.

Die Holzbauteile werden durch einen automatisierten Herstellungsprozess, entsprechend der hinterlegten und durch Inspektion überprüften technischen Dokumentation, gefertigt.

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.

Nur beidseitig auf den Deckflächen gehobelte Bretter werden 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 können an ihren Schmalseiten verklebt sein. Die maximale Fugenbreite ist in Anhang 2 angegeben.

Die Brettsperrholzelemente entsprechen den Festlegungen in den Anhängen 1 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.

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.

Die Anwendung darf nur in Bauwerken unter statischen bzw. quasi-statischen Einwirkungen erfolgen.

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

Die Elemente sind während Einbau und Nutzung mit einem ausreichenden Wetterschutz zu versehen.

¹ Regelungen über die Abweichung der Symmetrie siehe Anhang 2

Von den Leistungen in Abschnitt 3 kann nur ausgegangen werden, wenn das Brettspertholz 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 Brettspertholzes 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.

Bemessung

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

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

Die Bemessung der Brettspertholzelemente kann nach EN 1995-1-1 unter Beachtung der Anhänge 2 bis 5 dieser Europäischen Technischen Bewertung erfolgen. Am Verwendungsort geltende Normen und Bestimmungen sind zu berücksichtigen.

Verpackung, Transport, Lagerung, Wartung und Reparatur

Die Brettspertholzelemente 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.

Die Bewertung der Eignung für den Verwendungszweck wurde unter der Annahme getroffen, dass eine Wartung während der Nutzung nicht erforderlich ist. Im Falle schwerwiegender Beschädigung des Brettspertholzes sind umgehend Maßnahmen zur Erhaltung der Tragfähigkeit vorzunehmen. Gegebenenfalls kann ein Austausch der Bauteile erforderlich sein.

Einbau

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 Brettspertholzelemente nach dieser Europäischen Technischen Bewertung soll durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Die Brettspertholzelemente sind vor unzuträglichen Feuchteänderungen zu schützen.

Die Bestimmungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz sind zu beachten.

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 Brettsperreholzelemente.	

Für die Verklebung der Brettlagen, für die Keilzinkung der Einzelbretter, sowie für die Verbindung der Einzelelemente durch Universal-Keilzinkenverbindung ist ein Klebstoff zu verwenden, der die Anforderungen nach EN 301 erfüllt. Alternativ darf auch ein 1K-PUR-Klebstoff, der die Anforderungen nach EN 15425 und EN 14080:2013, Anhang B.2 unter Beachtung von Anhang B.1 erfüllt, verwendet werden.

Hinsichtlich des anwendbaren Klebstofftyps gelten die jeweiligen nationalen Bestimmungen.²

Die Angaben zu den Klebstoffen und zum Verklebungsprozess sind beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegt.

3.2 Brandschutz (BWR 2)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Brandverhalten	Anhang 3
Feuerwiderstand	Anhang 3

² In Deutschland sind Klebstoffe des Typs I zu verwenden.

3.3 Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz (BWR 3)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Gehalt gefährlicher Stoffe	Der Hersteller hat bei der technischen Bewertungsstelle (DIBt) eine schriftliche Erklärung eingereicht, dass die Holzbauteile nach dieser Europäischen Technischen Bewertung, keine gefährlichen Stoffe > 0,1 Gew. % enthalten. Die chemische Zusammensetzung der Klebstoffe für die Verklebung der Brettlagen untereinander sowie für die Keilzinkung der Einzelbretter und die Universalkeilzinkenverbindung muss mit der beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Rezeptur übereinstimmen.
Formaldehydgehalt	Das hergestellte Brettsper Holz und die eingesetzten Holzwerkstoffe entsprechen nach EN 13986 der Formaldehyd-Klasse E1.
Holz- und Brandschutzmittel	Holz- und Brandschutzmittel sind nicht Gegenstand dieser Europäischen Technischen Bewertung.
Freisetzungsszenarien hinsichtlich BWR 3	IA 1, IA 2
Wasserdampfdurchlässigkeit - Wasserdampfdiffusionswiderstand	Anhang 3

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 bewertet
Trittschalldämmung	keine Leistung bewertet
Schallabsorption	keine Leistung bewertet

3.6 Energieeinsparung und Wärmeschutz (BWR 6)

Wesentliches Merkmal	Leistung
Wärmeleitfähigkeit	Anhang 3
Luftdichtigkeit	keine Leistung bewertet
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

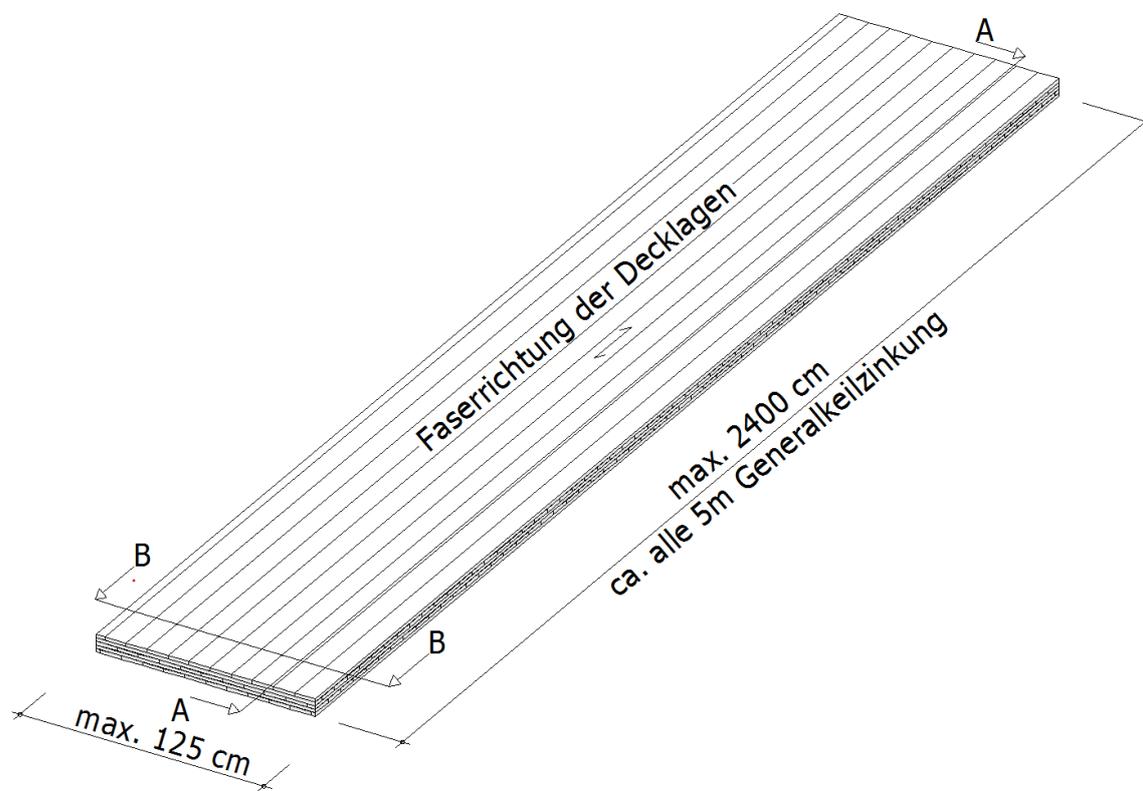
5 Für die Durchführung des Systems zur Bewertung und Überprüfung der Leistungsbeständigkeit erforderliche technische Einzelheiten gemäß anwendbarem Europäischen Bewertungsdokument

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 2. Juni 2017 vom Deutschen Institut für Bautechnik

BD Dipl.-Ing. Andreas Kummerow
Abteilungsleiter

Beglaubigt



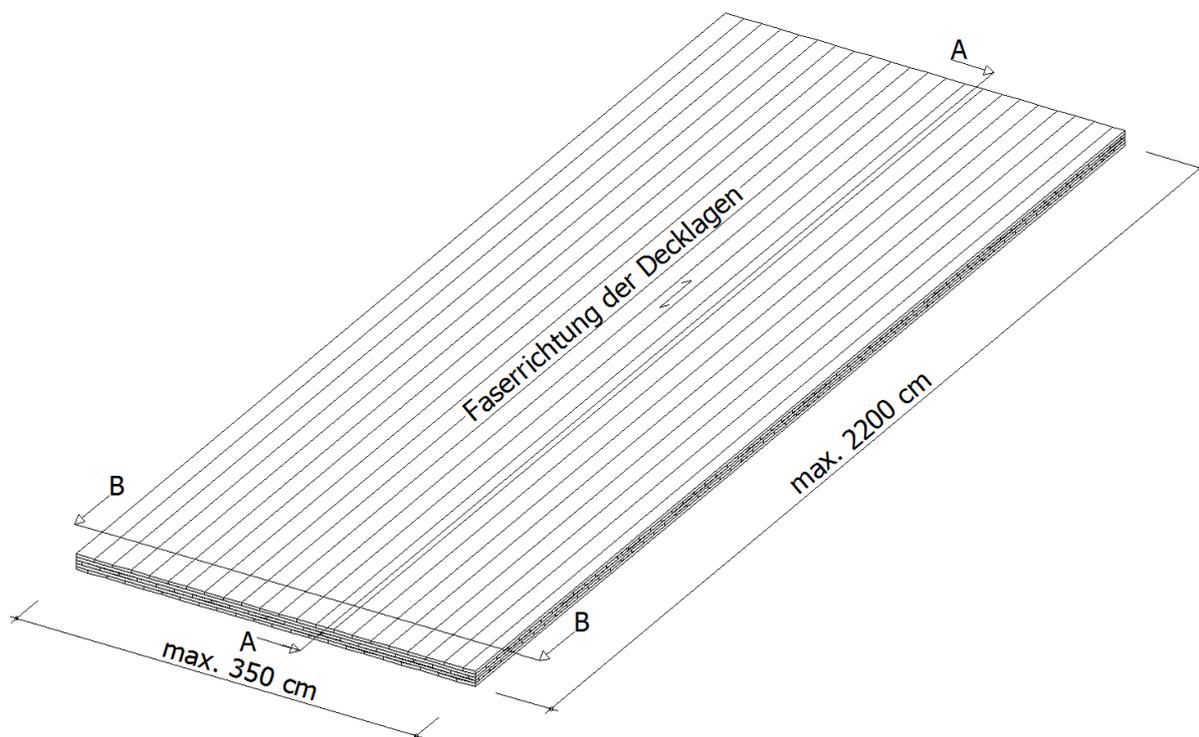
d= Brettdicke (18mm - 45mm)
D= Elementendicke (54mm - 350mm)

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0009

Binderholz Brettsperrholz BBS

Aufbau eines Brettsperrholzelements des Systemformats

Anhang 1



Schnitt A - A

100 - 250



Schnitt B - B

100 - 250



d= Brettdicke (17mm - 45mm)

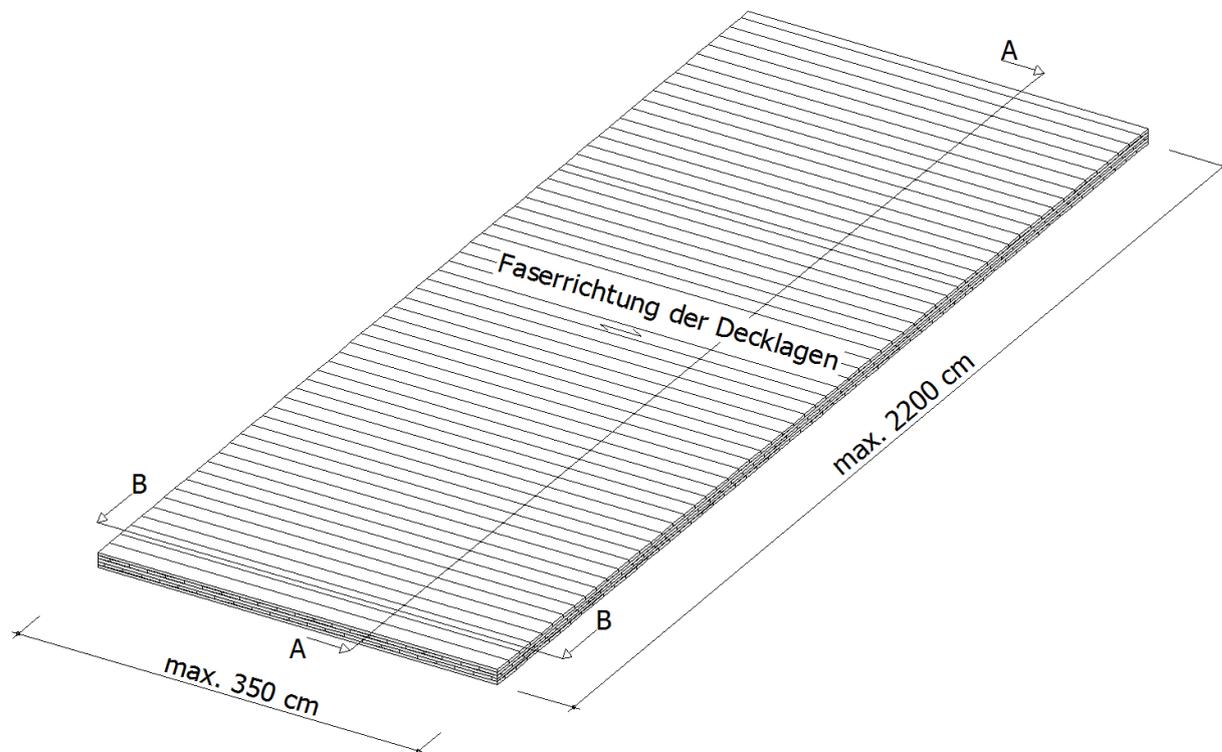
D= Elementendicke (51mm - 315mm)

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0009

Binderholz Brettsperrholz BBS

Aufbau eines Brettsperrholzelements des Großformats

Anhang 1



d= Brettstärke (17mm - 45mm)
D= Elementstärke (51mm - 315mm)

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0009

Binderholz Brettsperrholz BBS

Aufbau eines Brettsperrholzelements des Großformats DQ

Anhang 1

Tabelle 1: Abmessungen und Aufbau der Holzbauteile

Binderholz Brettsperrholz BBS "Systemformat"	
Eigenschaft	Wert
Brettsperrholzelement	
Dicke	54 bis 350 mm
Dickentoleranz	± 1 mm
Breite	≤ 1,25 m
Breitentoleranz	± 2 mm
Länge	≤ 5 m
Längentoleranz (bezogen auf die Länge bis max. 5 m)	± 2 mm
Länge mit Universalkeilzinkenverbindung	≤ 24 m
Anzahl Lagen	3 ≤ n ≤ 9
Maximale Anzahl faserparalleler Lagen	≤ 2
Maximale Fugenbreite zwischen den Brettern einer Lage	4 mm
Universalkeilzinkenverbindung	nach EN 14080
Aufbau	Symmetrischer Aufbau ¹⁾
Einzelbretter	
Material	Nadelholz
Holzgüte nach EN 338	
Deck- /Längslagen (in Faserrichtung der Decklagen verlaufend)	≥ 90% C 24; < 10% C 16 ²⁾
Querlagen (Lagen rechtwinkelig zur Faserrichtung der Decklage)	≥ 30% C 24; < 70% C 16 ³⁾
Dicke	18 bis 45 mm
Breite	80 bis 250 mm
Verhältnis Breite zu Dicke für die Bretter der Querlagen	≥ 4 : 1
Holzfeuchte nach EN 13183-2	10 ± 2 % 12 ± 2 % Innerhalb eines Massivholzelementes darf nur einer der angegebenen Feuchtigkeitsbereiche angesetzt werden.
Keilzinkenverbindung	nach EN 14080
Holzwerkstoffplatten	
Material	Massivholzplatten nach EN 13986
Dicke	12 bis 60 mm
Stöße	Stöße rechtwinklig zur Haupttragrichtung sind nicht zulässig. Stöße parallel zur Haupttragrichtung sind rechnerisch zu berücksichtigen.
Binderholz Brettsperrholz BBS	
Abmessungen und Aufbau der Brettsperrholzelemente	
Anhang 2	

Fortsetzung Tabelle 1

Binderholz Brettsperrholz BBS "Großformat" und "Großformat DQ"	
Eigenschaft	Wert
Brettsperrholzelement	
Dicke	51 bis 315 mm
Dickentoleranz	± 1 mm
Breite	≤ 3,5 m
Breitentoleranz	± 2 mm
Länge	≤ 22 m
Längentoleranz (bezogen auf die Länge bis max. 22 m)	± 2 mm
Anzahl Lagen	3 ≤ n ≤ 7
Maximale Anzahl faserparalleler Lagen	≤ 2
Maximale Fugenbreite zwischen den Brettern einer Lage	4 mm
Aufbau	Symmetrischer Aufbau ¹⁾
Einzelbretter	
Material	Nadelholz
Holzgüte nach EN 338 Deck-/Längslagen (in Faserrichtung der Decklagen verlaufend) Querlagen (Lagen rechtwinkelig zur Faserrichtung der Decklage)	≥ 90% C 24; < 10% C 16 ²⁾
Dicke	17 bis 45 mm
Breite	100 bis 250 mm
Verhältnis Breite zu Dicke für die Bretter der Querlagen	≥ 4:1
Holzfeuchte nach EN 13183-2	10 ± 2 % 12 ± 2 % Innerhalb eines Massivholzelementes darf nur einer der angegebenen Feuchtigkeitsbereiche angesetzt werden.
Keilzinkenverbindung	nach EN 14080
Holzwerkstoffplatten	
Material	Massivholzplatten nach EN 13986
Dicke	12 bis 60 mm
Stöße	Stöße rechtwinkelig zur Haupttragrichtung sind nicht zulässig. Stöße parallel zur Haupttragrichtung sind rechnerisch zu berücksichtigen.
Binderholz Brettsperrholz BBS	
Abmessungen und Aufbau der Brettsperrholzelemente	
Anhang 2	

Fortsetzung Tabelle 1

- ¹⁾ Abweichungen von der Symmetrie:
- Der Querschnitt der Bauteile ist symmetrisch bezogen auf die Mittellage.
 - Die bei Verwendung von Brettlagen unterschiedlicher Festigkeitsklassen auftretenden Abweichungen des elastischen Schwerpunktes vom geometrischen Schwerpunkt dürfen vernachlässigt werden.
 - Der Aufbau gilt auch dann als symmetrisch, wenn eine dicke Decklage durch zwei faserparallel miteinander verklebte dünnere Brettlagen mit annähernd gleicher Gesamtdicke ersetzt wird.
 - Einseitig zusätzlich zum symmetrischen Aufbau aufgebrauchte Lagen nach DIN EN 13986 dürfen rechnerisch nicht angesetzt werden.
 - Die bei Verwendung von mehrschichtigen Massivholzplatten in tragender Qualität nach EN 13986 auftretenden Abweichungen von der Symmetrie sind ggfs. zu berücksichtigen.
- ²⁾ Der Anteil an Holz der Klasse C16 darf rechnerisch unberücksichtigt bleiben.
- ³⁾ Der Anteil an Holz der Klasse C24 muss rechnerisch unberücksichtigt bleiben.

Binderholz Brettsperrholz BBS

Abmessungen und Aufbau der Brettsperrholzelemente

Anhang 2

Tabelle 2: Wesentliche Eigenschaften der Holzbauteile

BWR	Eigenschaft	Verifizierungsmethode	Klasse / Nutzungskategorie / Wert	
1	Mechanische Festigkeit und Standsicherheit			
	Bei der Bemessung sind für die Einzelschichten die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Nadelholz nach EN 338 unter Beachtung von Anhang 2 anzusetzen. Zusätzlich gelten folgende Werte:			
	Scheibenbeanspruchung	Elastizitätsmodul parallel zur Faserrichtung	$E_{0,mean}$	12.000 N/mm ²
	Plattenbeanspruchung	Elastizitätsmodul parallel zur Faserrichtung	$E_{0,mean}$	12.000 N/mm ²
		Rollschubfestigkeit "Systemformat", "Großformat" und "Großformat DQ" (5%-Fraktilwert)	$f_{v,9090,k}$	1,0 N/mm ²
		Rollschubmodul (Mittelwert)	$G_{9090,mean}$	50 N/mm ²
	Bei Verbindung von Elementen durch Universalkeilzinkenstöße nach EN 14080 ist die charakteristische Biegefestigkeit um 25 % abzumindern. Die charakteristische Zugfestigkeit bei Scheibenbeanspruchung ist um 30 % abzumindern. Für Hinweise zur Bemessung siehe Anhang 4. Nationale Bestimmungen sind erforderlichenfalls zu beachten.			
	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	0,7 mm/min		
3	Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz			
	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ	EN ISO 10456	20 bis 50	
	Gehalt gefährlicher Substanzen	EAD 130005-00-0304	Siehe Abschnitt 3	
Binderholz Brettsper Holz BBS			Anhang 3	
Wesentliche Eigenschaften des Brettsper Holzes				

elektronische Kopie der eta des dibt: eta-06/0009

Fortsetzung Tabelle 2

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	
	Trittschalldämmung	keine Leistung bewertet	
	Schallabsorption	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	1.600 J/(kg · K)

Binderholz Brettsperrholz BBS

Wesentliche Eigenschaften des Brettsperrholzes

Anhang 3

1 Hinweise zur Bemessung der Elemente

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 geführt werden. In Anhang 5 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 herangezogen werden.

1.2 Charakteristische Werte

Die charakteristischen Werte der Festigkeiten und Steifigkeiten sind den Anhängen 2 und 3 zu entnehmen.

Für die Berechnung des Durchbiegungsanteils infolge Schubverformung darf die Elementdicke D ohne Berücksichtigung des Querschnittaufbaus mit einem globalen Schubmodul von $G = 60 \text{ N/mm}^2$ für 3-lagige Querschnitte und $G = 80 \text{ N/mm}^2$ für mindestens 5-lagige Querschnitte angesetzt werden.

1.3 Beanspruchung rechtwinklig zur Bauteilebene

1.3.1 Biegung und Schub

Für die Berechnung der charakteristischen Querschnittskennwerte nach Anhang 6 dürfen nur die Bretter berücksichtigt werden, die in Beanspruchungsrichtung angeordnet sind.

Beim Biegespannungsnachweis einer Lage darf der Bemessungswert der Biegefestigkeit mit einem Systembeiwert k_{ℓ} multipliziert werden:

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

mit n = Anzahl der nebeneinander liegenden Bretter.

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 1.2 ermittelt werden.

Zugbeanspruchungen rechtwinklig zur Bauteilebene sind zu vermeiden.

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.

Binderholz Brettsperrholz BBS

Hinweise zur Bemessung des Brettsperrholzes

Anhang 4

1.4.1 Schub

Schubspannungen dürfen mit dem Bruttoquerschnitt A_{Brutto} berechnet werden.

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

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

mit

D Elementdicke (siehe Anlage 1)

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, b nicht bekannt sind, ist für b der Mindestwert anzusetzen.)

1.4.2 Zug und Druck

Das Trag- und Verformungsverhalten in Bauteilebene kann bei Druckbeanspruchung nach EN 1995-1-1 unter Berücksichtigung der Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte nach Abschnitt 1.2 ermittelt werden.

1.5 Knicknachweis

Für Stabilitätsnachweise darf der 5%-Quantilwert des E-Moduls zu $E_{0,05} = 5/6 E_{0,mean}$ angesetzt werden.

Für den Imperfektionsbeiwert β_c darf der Wert wie für Brettschichtholz $\beta_c = 0,1$ in Ansatz gebracht werden.

Binderholz Brettspertholz BBS	Anhang 4
Hinweise zur Bemessung des Brettspertholzes	

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]

Binderholz Brettsperrholz BBS

Hinweise zur Bemessung des Brettsperrholzes nach der Theorie nachgiebig verbundener Biegeträger

Anhang 4

2 Hinweise zur Bemessung der Verbindungsmittel

2.1 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 des Bauteils 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.

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

Für die Bemessung der Verbindungsmittel sind die Werte nach Tabelle 3 zu verwenden:

Tabelle 3: Wichte und Rohdichte-Kennwerte

Verwendungszweck	Symbol	Systemformat Großformat bzw. Großformat DQ
Eigenlast BBS	$\gamma_{G,k}$	4,5 kN/m ³
Berechnung der Verbindungsmittelsteifigkeiten <ul style="list-style-type: none"> - Schrauben, Nägel und Klammern - Stabdübel und Bolzen in der Seitenfläche - Dübel besonderer Bauart in der Seitenfläche - Dübel besonderer Bauart in der Schmalfläche 	ρ_{mean}	420 kg/m ³
Berechnung der Tragfähigkeiten <ul style="list-style-type: none"> - Schrauben, Nägel und Klammern - Dübel besonderer Bauart in der Seitenfläche 	ρ_k	350 kg/m ³
<ul style="list-style-type: none"> - Stabdübel und Bolzen in der Seitenfläche - Dübel besonderer Bauart in der Schmalfläche 		385 kg/m ³

Binderholz Brettsperrholz BBS

Verbindungsmittel

Anhang 5

2.2 Stabdübel- und Bolzenverbindungen

Die charakteristische Tragfähigkeit von Stabdübel- oder Bolzenverbindungen in den Seitenflächen ist mit der 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 Durchmesser des Verbindungsmittels in mm

α Winkel zwischen Beanspruchungsrichtung und Faserrichtung der Decklage

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

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

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

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

2.3 Nägel

Allgemeines

Der Mindestdurchmesser für Nägel beträgt im Binderholz Brettsperrholz BBS Systemformat und im Binderholz Brettsperrholz Großformat 2,8 mm.

Abscheren Seitenfläche

Die charakteristische Tragfähigkeit von rechtwinklig zur Nagelachse beanspruchten Nägeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 zu bestimmen, wobei die Lochleibungsfestigkeit mit der charakteristischen Rohdichte der obersten Brettlage berechnet werden darf.

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

Abscheren Schmalfläche

Nägel in den Schmalflächen der Elemente dürfen auf Abscheren nicht als tragend in Rechnung gestellt werden.

Herausziehen

Auf Herausziehen dürfen nur profilierte Nägel mit einem charakteristischen Wert des Ausziehparameters von $f_{ax,k} \geq 50 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ und einem charakteristischen Wert des Kopfdurchziehparameters $f_{head,k} \geq 100 \cdot 10^{-6} \cdot \rho_k^2$ verwendet werden (ρ_k = charakteristische Rohdichte in kg/m^3 ; max. 500 kg/m^3).

Die Bemessung darf wie für Nägel in Vollholz oder Brettschichtholz nach DIN EN 1995-1-1 erfolgen.

In Schmalflächen eingeschlagene Nägel dürfen nur auf Herausziehen beansprucht werden, wenn sie nachweislich im Seitenholz der Schmalflächen angeordnet sind.

Binderholz Brettsperrholz BBS

Verbindungsmittel

Anhang 5

2.4 Schrauben

Allgemeines

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

Abscheren Seitenfläche

Der Mindestdurchmesser für Schrauben in den Seitenflächen muss im Binderholz Brettsperrholz BBS 4,0 mm betragen.

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

Bei auf Abscheren beanspruchten Schrauben in den Seitenflächen der Elemente, bei denen die Schrauben rechtwinklig zur Faserrichtung eingedreht sind, 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.

Für selbstbohrende Schrauben, deren Achse unter einem Winkel $30^\circ \leq \alpha < 90^\circ$ zur Faserrichtung der Decklage verläuft, darf die Lochleibungsfestigkeit wie folgt berechnet werden:

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot d^{-0,3}}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad \text{in N/mm}^2 \quad \text{für Schrauben in nicht vorgebohrten Löchern}$$

$$f_{h,\alpha,k} = \frac{0,082 \cdot \rho_k \cdot (1 - 0,01 \cdot d)}{2,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \quad \text{in N/mm}^2 \quad \text{für Schrauben in vorgebohrten Löchern}$$

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

Abscheren Schmalfläche

Der Mindestdurchmesser für Schrauben in den Schmalflächen muss grundsätzlich 8,0 mm betragen.

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:

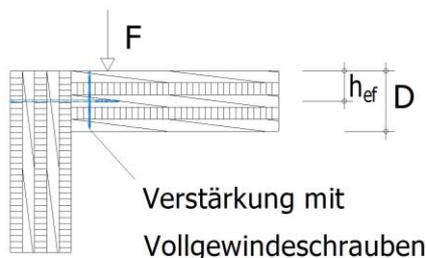
$$f_{h,k} = 20 \cdot d^{-0,5} \quad \text{in N/mm}^2$$

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, ist die Möglichkeit des Aufspaltens verursacht durch Querkzug zu berücksichtigen. Verbindungen mit einem Verhältnis $h_{ef}/D \leq 0,7$ (siehe Bild) sind mit Vollgewindeschrauben zu verstärken.



Binderholz Brettsperrholz BBS

Verbindungsmittel

Anhang 5

Herausziehen

Der Kleinstwert des Winkels α zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung gemäß der europäischen Technischen Zulassung bzw. Bewertung der verwendeten Schraube ist zu beachten.

Die charakteristische Tragfähigkeit einer Schraube auf Herausziehen beträgt:

$$F_{ax,Rk} = \sum_{i=1}^n F_{ax,i,Rk} \quad \text{in N}$$

mit

$F_{ax,i,Rk}$ Charakteristischer Wert des Ausziehwidestands der Schraube nach europäischer technischer Zulassung bzw. Bewertung in der Brettlage i abhängig von der charakteristischen Rohdichte, dem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung und der Länge des Gewindebereichs der Schraube in der Brettlage i

n Anzahl der anzurechnenden Brettlagen

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.

Binderholz Brettsperrholz BBS	Anhang 5
Verbindungsmittel	

Hineindrücken

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit einer Vollgewindeschraube auf Druck ist der kleinere Wert aus den Versagensmechanismen Hineindrücken und Knicken:

$$F_{ax,c,Rk} = \min \begin{cases} F_{ax,Rk} \\ \kappa_c \cdot N_{pl,k} \end{cases} \quad \text{in N}$$

mit

$F_{ax,Rk}$ Charakteristischer Wert des Ausziehwidestands (siehe Herausziehen)

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

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

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

$$N_{pl,k} = \pi \frac{d_2^2}{4} f_{y,k} \quad \text{in N}$$

d_2 = Kerndurchmesser der Schraube in mm

$f_{y,k}$ = Streckgrenze in N/mm^2 nach der europäischen technischen Zulassung bzw. Bewertung der Schraube

$N_{ki,k} = \sqrt{c_h E_S I_S}$ = elastische Verzweigungslast der Schraube in N

$c_h = (0,19 + 0,012 d) \rho_k \left(\frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right)$ = Bettungsziffer in N/mm^2 , die ungünstigste Kombination aus α und ρ_k ist maßgebend

ρ_k = charakteristische Rohdichte einer Brettlage

α = Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung einer Brettlage

$E_S \cdot I_S = 210.000 \pi \frac{d_2^4}{64}$ = Biegesteifigkeit des Kernquerschnitts der Schraube in Nmm^2

2.5 Einlassdübel und Einpressdübel (Dübel besonderer Bauart)

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

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

Binderholz Brettsperholz BBS

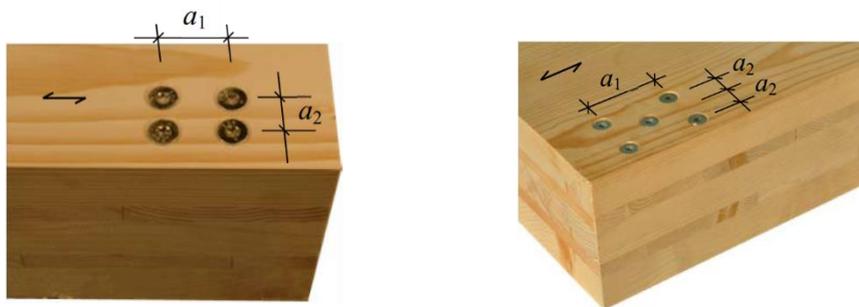
Verbindungsmittel

Anhang 5

3 Mindestabstände von Verbindungsmitteln

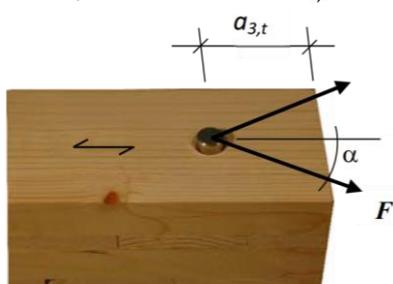
3.1 Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seitenflächen

Abstände untereinander – parallel und senkrecht zur Faser

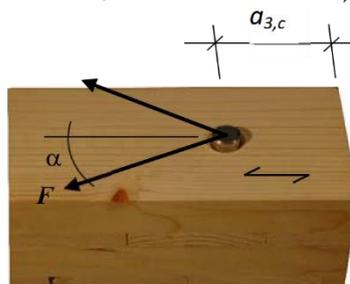


Randabstände

Beanspruchtes Hirnholz $a_{3,t}$



Unbeanspruchtes Hirnholz $a_{3,c}$



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

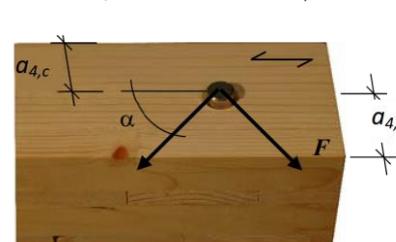


Tabelle 4a: Mindestabstände für Verbindungen in den Seitenflächen

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

3.2 Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen von Verbindungsmitteln in den Schmalflächen

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

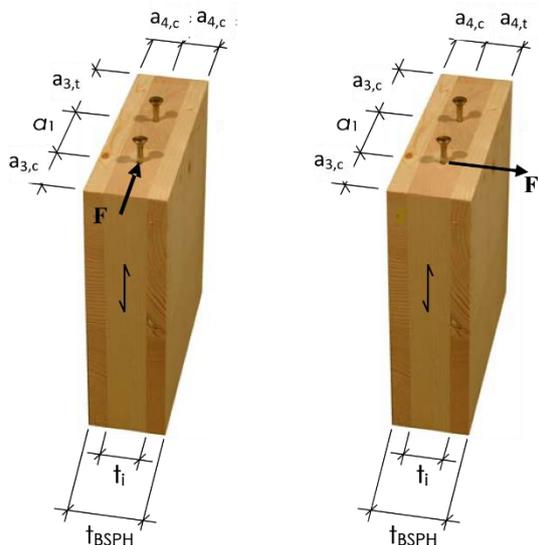


Tabelle 4b: Mindestabstände für Verbindungen in den Schmalflächen

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

¹⁾ selbstbohrende Holzschrauben

Tabelle 4c: Mindestbrettlagendicken, Mindestdicken und Mindesteinbindetiefen für Verbindungen in den Schmalflächen

Verbindungs- mittel	Mindestdicke des Brettsperrholzes	Mindestdicke der maßgebenden Brettlage	Mindesteinbindetiefe der Verbindungsmittel t_1 oder t_2 ^{*)}
	t_{BSP} in mm	t_i in mm	in mm
Schrauben	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)

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 – Tragwerksbemessung für den Brandfall

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

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 338:2016, 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

Binderholz Brettsperrholz BBS

Referenzen

Anhang 6