

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

## Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

03.07.2014

Geschäftszeichen:

I 53-1.9.1-501/10

### Zulassungsnummer:

**Z-9.1-501**

### Geltungsdauer

vom: **3. Juli 2014**

bis: **3. Juli 2019**

### Antragsteller:

**Merk Timber GmbH**  
Industriestraße 2  
86551 Aichach

### Zulassungsgegenstand:

**Leno Brettsperholz**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst 15 Seiten und sechs Anlagen.  
Der Gegenstand ist erstmals am 15. September 2000 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Brettsperrholzelemente mit den Handelsbezeichnungen "Leno Brettsperrholz" 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 symmetrisch bzw. weicht geringfügig von der Symmetrie ab. Der prinzipielle Aufbau des Bauteils ist in Anlage 1 gezeigt. Details zu den zulässigen Aufbauten sind Abschnitt 2.1 zu entnehmen.

Die Elemente werden bis zu einer Breite von 4,8 m, einer Dicke von 0,3 m und einer Länge bis 30,0 m hergestellt.

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

Die Bauteile sind eben. Sie können auch leicht gekrümmt sein, solange diese Krümmung nicht die Eigenschaften der Elemente beeinflusst, die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelt sind.

Einzelne Lagen der Elemente dürfen durch Massivholzplatten oder Furnierschichtholzplatten ersetzt werden. Als Decklage darf auch einseitig oder beidseitig eine Finline - Lage (Furnierschichtholzlage aus hochkant angeordneten Furnierlagen) verwendet werden, siehe Darstellung "Kerto Finline" in Anlage 3.

Die Holzbauteile können einseitig oder beidseitig durch Gipskartonplatten oder Gipsfaserplatten verstärkt sein. Diese Lagen dürfen beim Nachweis der Tragfähigkeit nicht angesetzt werden.

Die Anwendung chemischer Substanzen (Holzschutzmittel und Brandschutzmittel) in diesen Bauteilen ist nicht Gegenstand dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung.

#### 1.2 Anwendungsbereich

Die Elemente dürfen als tragende, aussteifende oder nichttragende Wand-, Decken-, Dach- und Sonderbauteile für Holzbauwerke verwendet werden, die nach DIN EN 1995-1-1<sup>1</sup> in Verbindung mit dem Nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA<sup>2</sup> bemessen und ausgeführt werden. Hierbei dürfen die Elemente unter Beachtung des Abschnittes 2.1.7 auch als gekrümmte Bauteile verwendet werden.

Die Anwendung der Elemente darf nur in Bauwerken mit vorwiegend ruhenden Verkehrslasten gemäß DIN 1055-3<sup>3</sup> mit den Einwirkungen nach DIN EN 1991-1-1<sup>4</sup> i.V.m. DIN EN 1991-1-1/NA<sup>5</sup> erfolgen.

Die Anwendung ist nur in den Nutzungsklassen 1 und 2 nach DIN EN 1995-1-1 zulässig, die Norm DIN 68800-2<sup>6</sup> ist zu beachten.

1	DIN EN 1995-1-1:2010-12	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
2	DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
3	DIN 1055-3:2006-03	Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten
4	DIN EN 1991-1-1:2010-12	Einwirkungen auf Tragwerke –Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke –Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau; Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
5	DIN EN 1991-1-1/NA:2010-12	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke –Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau
6	DIN 68800-2:2012-02	Holzschutz - Teil 2: Vorbeugende bauliche Maßnahmen im Hochbau

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-501

Seite 4 von 15 | 3. Juli 2014

Die Anwendbarkeit der zitierten Normen richtet sich nach den Technischen Baubestimmungen der Länder.

**2 Bestimmungen für das Bauprodukt**

**2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung**

**2.1.1 Abmessungen und Aufbau der Elemente**

Abmessungen und Aufbau der in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelten Elemente ist folgender Tabelle 1 zu entnehmen:

Tabelle 1: Eigenschaften der Elemente

Eigenschaft	Wert
<b>Elemente</b>	
Dicke	30 bis 300 mm
Breite	≤ 4,8 m
Länge	≤ 30 m
Anzahl Lagen	≥ 3
Maximale Anzahl faserparalleler Lagen	≤ 3
Maximale Fugenbreite zwischen den Brettern	6 mm
<b>Bretter</b>	
Material	Nadelholz
Festigkeitsklasse nach EN 338 <sup>7</sup>	≥ C16 *
Dicke	10 bis 40 mm
Breite	80 bis 220 mm
Verhältnis Dicke zu Breite für die Bretter der Querlagen	≥ 4:1
Holzfeuchte nach EN 13183-2 <sup>8</sup>	12 ± 2 %
<p>* In jeder Lage dürfen bis zu 30% der Bretter der nächstniedrigeren Festigkeitsklasse verwendet werden, ohne dass dies bei der Bemessung berücksichtigt werden muss. Folgende Kombinationen sind möglich: 100% C 16; 70% C24 / 30% C16; 70% C30 / 30% C24; 70% C35 / 30% C30 und 70% C40 / 30% C35.</p> <p>In den nachfolgenden Fällen darf in den aufgeführten Lagen jedoch nur ein Flächenanteil von bis zu 10% der Bretter der nächstniedrigeren Sortierklasse verwendet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In der oberen und unteren Decklage von Bauteilen oder Bauteilbereichen mit Querschnittstypen mit nur einer parallelen Decklage und Bauteil(rest)breiten von unter 1,0 m.</li> <li>- In der oberen und unteren Decklage von Bauteilen oder Bauteilbereichen mit Querschnittstypen mit zwei parallelen Decklagen und Bauteil(rest)breiten von unter 0,5 m.</li> <li>- In den jeweils (äußeren) Querlagen von Bauteilen oder Bauteilbereichen, die planmäßig auf Biegung rechtwinklig zur Längsrichtung der Decklagen beansprucht werden und eine Bauteil(rest)breite (in Richtung der Decklage gemessen) von unter 1,0 m aufweisen.</li> <li>- In den horizontalen Lagen im Bereich von Fenster- und Türstürzen von Wandbauteilen.</li> </ul> <p>Diese Regelungen gelten auch für Querschnitte, bei denen einzelne Lagen durch Holzwerkstoffplatten (Furnierschichtholz, Massivholzplatten) ersetzt werden.</p>	

<sup>7</sup> EN 338:2003 Bauholz für tragende Zwecke - Festigkeitsklassen

<sup>8</sup> EN 13183-2:2002 Feuchtegehalt eines Stückes Schnittholz - Teil 2: Schätzung durch elektrisches Widerstands-Messverfahren

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-501

Seite 5 von 15 | 3. Juli 2014

In den Einzelbrettern sind in Faserrichtung Nuten mit ca. 2,5 mm Breite einzusägen (siehe Anlage 1). Bei dreilagigen Elementen dürfen anstelle der Nuten Ausfräsungen mit einer Breite von 20 mm oder 40 mm entsprechend Anlage 2 angeordnet werden. Der Abstand der Nuten und Ausfräsungen vom Rand und untereinander muss zwischen 40 und 80 mm betragen. Die verbleibende Restdicke der Bretter im Bereich der Nuten und Ausfräsungen muss zwischen 4 mm und 7 mm betragen. Sofern der Abstand der Nuten vom Rand und untereinander ca. 40 mm beträgt, darf die Restdicke der Bretter im Bereich der Nuten die Hälfte der Brettstärke betragen.

### 2.1.2 Holzwerkstoffe als Ersatz einzelner Lagen

Die Lagen der Elemente dürfen durch Massivholzplatten nach EN 13986 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder Furnierschichtholzplatten nach EN 14374 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung ersetzt werden. Als Decklage darf auch einseitig oder beidseitig eine Finition – Lage verwendet werden.

Die Dicke der Finition – Decklage darf maximal 40 mm betragen, die Breite der Lamellen maximal 220 mm. Die Dicke der Lagen aus Vollholz oder einlagigen Massivholzplatten darf höchstens 40 mm betragen, die Dicke der Lagen aus Furnierschichtholzplatten bis zu 45 mm. Bei dreilagigen Wandbauteilen mit einer Mittellage aus Furnierschichtholz ist darauf zu achten, dass die Brettlagen in vertikaler Richtung angeordnet sind und die Faserrichtung des Deckfurniers in horizontaler Richtung verläuft.

### 2.1.3 Bekleidungen

Die Elemente dürfen zusätzlich einseitig oder beidseitig mit Gipsfaserplatten oder Gipskartonplatten nach DIN EN 520 oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung bekleidet werden. Diese zusätzliche Bekleidung darf beim Nachweis der Tragfähigkeit des Bauteils nicht angesetzt werden.

Bei Bekleidung mit Gipskarton- oder Gipsfaserplatten ist die Verformung in geeigneter Weise zu begrenzen, um Schädigungen der Bekleidungen zu vermeiden.

### 2.1.4 Gesamtquerschnitt

Der Querschnitt muss in der Regel symmetrisch aufgebaut sein. Bei konstruktionsbedingten Abweichungen darf der Abstand der Spannungsnulllinie von der geometrischen Mitte des Querschnitts 1/10 der Bauteildicke nicht überschreiten.

### 2.1.5 Gebogene Elemente

Leno Brettsperrholz darf in Abhängigkeit von der Lamellendicke wie folgt gebogen hergestellt werden:

Lamellendicke $\leq 12$ mm	Biegeradius $R \geq 250 \cdot d$ ,
Lamellendicke $> 12$ bis $\leq 17$ mm	Biegeradius $R \geq 350 \cdot d$ ,
Lamellendicke $> 17$ bis $\leq 22$ mm	Biegeradius $R \geq 420 \cdot d$ ,
Lamellendicke $> 22$ bis $\leq 27$ mm	Biegeradius $R \geq 500 \cdot d$ ,

mit

R = Radius der Einzelbrettes

d = Dicke des Einzelbrettes einer gebogenen Lage.

### 2.1.6 Keilzinkung und Verklebung

Die Einzelbretter dürfen in Längsrichtung durch Keilzinkung miteinander verbunden sein. Stumpfstöße sind nicht zulässig.

Die Längs- und Querverbindung einzelner Elemente durch Universalkeilzinkenstöße ist unter Beachtung von Abschnitt 3.2.1 zulässig. Dies gilt nicht für Aufbauten, in denen Brettlagen durch Lagen aus Holzwerkstoffplatten ersetzt sind.

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

Nr. Z-9.1-501

Seite 6 von 15 | 3. Juli 2014

Für die Verklebung der Brettlagen, für die Keilzinkung der Einzelbretter, sowie für die Verbindung der Elemente durch Universal-Keilzinkenverbindung ist ein Klebstoff "Typ I" nach EN 301<sup>9</sup> zu verwenden, der die Anforderungen nach EN 302-1 bis 302-4<sup>10</sup> erfüllt. Alternativ ist ein PU - Klebstoff "Typ I" ohne Formaldehyd, der die Anforderungen nach EN 14080<sup>11</sup>, Anhang C, erfüllt, zu verwenden. Die Klassifizierung erfolgt nach EN 15425<sup>12</sup>. Dies gilt auch für die evtl. im Produkt verwendeten Furnierschichtholzplatten und Massivholzplatten sowie die Fineline - Lagen.

Der Klebstoff und die Fertigung müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

## 2.2 Herstellung, Kennzeichnung

### 2.2.1 Herstellung

Die Herstellung der Elemente muss nach den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Fertigungsdaten im Werk erfolgen.

Die Herstellwerke müssen im Besitz einer gültigen Bescheinigung über den Nachweis der Eignung zum Leimen dieser Bauart gemäß DIN 1052-10<sup>13</sup> sein.

### 2.2.2 Kennzeichnung

Die Elemente und deren Lieferscheine müssen vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 erfüllt sind.

Darüber hinaus ist das Produkt bzw. dessen Lieferscheine mit mindestens folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- Bezeichnung des Zulassungsgegenstandes/Plattentyp
- Aufbau der Lagen; bei Verwendung einlagiger Massivholzplatten: Angabe, ob genutet oder nicht genutet
- Herstellwerk
- Nenndicke

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Leno Brettsperrholzes mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

9	DIN EN 301:2006	Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Phenoplaste und Aminoplaste - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
10	DIN EN 302-1 bis -4	Klebstoffe für tragende Holzbauteile - Prüfverfahren – Teil 1: Bestimmung der Längszugscherfestigkeit; Ausgabe 2004 Teil 2: Bestimmung der Delaminierungsbeständigkeit; Ausgabe 2004 Teil 3: Bestimmung des Einflusses von Säureschädigung der Holzfasern durch Temperatur- und Feuchtezyklen auf die Querzugfestigkeit; Ausgabe 2004 + A1:2005 Teil 4: Bestimmung des Einflusses von Holzschwindung auf die Scherfestigkeit; Ausgabe 2004
11	DIN EN 14080:2005	Holzbauwerke - Brettschichtholz - Anforderungen
12	DIN EN 15425:2008	Klebstoffe - Einkomponenten-Klebstoffe auf Polyurethanbasis für tragende Holzbauteile - Klassifizierung und Leistungsanforderungen
13	DIN 1052-10:2012	Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Die werkseigene Produktionskontrolle soll mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Beschreibung und Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile
- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind
  - Ermittlung der Rollschubfestigkeit im Scherversuch nach DIN EN 789, Abschnitt 11.5 an zwei Proben je Arbeitstag. Die Rollschubfestigkeit zwischen den Brettlagen muss mindestens  $0,70 \text{ N/mm}^2$  (5 %-Fraktiwert) betragen.
  - Die Bindefestigkeit der Verleimung ist im Delaminierungsversuch, Methode B, an 3 Proben je Arbeitstag zu prüfen. Dazu sind an den beiden Außenseiten und in der Mitte der Kante quer zur Längsachse der Platte jeweils 300 mm breite und 75 mm lange Probekörper zu entnehmen.  
Im Ergebnis der Prüfung sind maximal 10 % Delaminierungen je Probekörper und maximal 40 % innerhalb einer Fuge zulässig. Sind mehr als 10 % Delaminierungen festgestellt, sind im Anschluss an den Delaminierungsversuch die Klebefugen im Aufstechversuch nach DIN 53255<sup>14</sup> zu prüfen. Der Faserbruchanteil muss dabei mindestens 70% betragen.
  - Die Qualität der Verklebung von einlagigen Massivholzplatten oder Lagen aus Furnierschichtholzplatten mit anderen Lagen oder untereinander sowie die Verklebung der Finition – Decklagen mit anderen Lagen ist im Aufstechversuch nach Kochwechsellagerung zu überprüfen. Alternativ darf die Vorbehandlung auch entsprechend DIN EN 391<sup>15</sup>, Verfahren B, wie oben beschrieben, erfolgen. Der prozentuale Anteil an Holz- bzw. Holzfaserverbelag auf den freigelegten Klebefugen muss mindestens 70% betragen. Die Dicke der Klebefugen ist mit Hilfe einer Messlupe zu bestimmen und zu dokumentieren.
  - Ermittlung der Keilzinken-Biegefestigkeit im Vierpunkt-Biegeversuch in Anlehnung an DIN EN 386<sup>16</sup>, Abschnitt 7.1.3.
  - Hinsichtlich der werkseigenen Produktionskontrolle von Keilzinkenverbindungen in Finition - Lamellen gelten die Vorgaben der DIN 1052<sup>17</sup>, Anhang H.3. Als Anforderungswert ist die charakteristische Biegefestigkeit  $f_{m,k} = 48 \text{ N/mm}^2$  einzuhalten.

Weitere Einzelheiten der Durchführung der werkseigenen Produktionskontrolle sind im Überwachungsvertrag zu regeln.

14	DIN 53255:1964-06	Prüfung von Holzleimen und Holzverleimungen; Bestimmung der Bindefestigkeit von Sperrholzleimungen (Furnier- und Tischlerplatten) im Zugversuch und im Aufstechversuch
15	DIN EN 391:2002-04	Brettschichtholz - Delaminierungsprüfung von Klebstoffugen
16	DIN EN 386:2002-04	Brettschichtholz - Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung
17	DIN 1052:2008	Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holzbauwerken – Allgemeine Bemessungsregeln und Bemessungsregeln für den Hochbau

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials
- Art der Kontrolle oder Prüfung
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts
- Ergebnis der Kontrollen und Prüfungen
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Hinsichtlich der Fremdüberwachung von Keilzinkenverbindungen in Fineline - Lamellen gelten die Vorgaben der DIN 1052, Anhang H.4.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung durchzuführen, und es können auch Proben für Stichprobenprüfungen entnommen werden. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Bei der Fremdüberwachung ist die Verleimung entsprechend den Angaben im Abschnitt 2.3.2 sowie die Rollschubfestigkeit im Scherversuch und die Biegefestigkeit der Keilzinkenverbindung an jeweils 6 Proben zu prüfen.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

## 3 Bestimmungen für Entwurf und Bemessung

### 3.1 Allgemeines

Entwurf, Bemessung und Ausführung von Bauteilen aus den hier geregelten Elementen muss nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem Nationalen Anhang erfolgen, soweit in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nichts anderes bestimmt ist.

Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht den statischen Nachweis in der jeweiligen Verwendung.

Bei dreilagigen Bauteilen mit Ausfräsungen sind bei den Nachweisen der Rollschub- und Biegespannung sowie beim Knicknachweis folgende Netto-Querschnitte anzusetzen:

20 mm – Ausfräsung	B· 0,75
40 mm – Ausfräsung	B· 0,60

mit

B = Bruttobreite eines Brettes.



Sofern Längs- oder Querverbindungen von Elementen durch Universalkeilzinkenstöße erfolgen, sind die charakteristischen Biege-, Zug- und Druckfestigkeiten an der Stelle der Keilzinkung um 40 % abzumindern. Dazu ist ein gesonderter Nachweis zu führen.

### 3.2 Entwurf und Bemessung der Elemente

Bei der Bemessung nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA sind für die Einzelschichten die charakteristischen Festigkeits- und Steifigkeitskennwerte für Vollholz in den entsprechenden Sortier- bzw. Festigkeitsklassen anzusetzen. Je Brettlage darf ein Anteil von Brettern der nächstniedrigeren Sortierklasse gemäß Abschnitt 2.1.1 unberücksichtigt bleiben.

Die charakteristischen Eigenschaften von einlagigen Massivholzplatten oder Furnierschichtholzplatten im Element sind der Kennzeichnung unter Beachtung der geltenden technischen Regeln oder der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Holzwerkstoffs zu entnehmen. Für "Fineline" – Decklagen darf mit den Werten für Nadelholz – Lamellen der Festigkeitsklasse C35 gerechnet werden.

Für die Querlagen ist für Bauteildicken der charakteristische Wert der Rollschubfestigkeit  $f_{R,k} = 0,70 \text{ N/mm}^2$  und ein Rollschubmodul von  $50 \text{ N/mm}^2$  zu Grunde zu legen.

Für Lagen aus einlagigen Massivholzplatten, die nicht genutet sind, darf als charakteristischer Wert der Rollschubfestigkeit  $f_{R,k} = 1,25 \text{ N/mm}^2$  angenommen werden. Für Lagen aus Furnierschichtholz gelten die in der jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung angegebenen Rechenwerte für "Plattenbeanspruchung, Schub".

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

#### 3.2.1 Beanspruchung rechtwinklig zur Bauteilebene

Der Nachweis der Spannungsverteilung und der Schnittgrößen rechtwinklig zur Plattenebene ist nach der Verbundtheorie<sup>18</sup> unter Berücksichtigung von Schubverformungen zu führen.

Zugbeanspruchungen rechtwinklig zur Bauteilebene sind zu vermeiden.

##### Vereinfachte Bemessung

Vereinfachend darf die Bemessung von Leno Brettsperrholz bei Belastung rechtwinklig zur Bauteilebene wie für einen homogenen Querschnitt mit den Werten der Tabellen in Anlage 4 erfolgen, sofern folgende Voraussetzungen eingehalten sind:

- Es werden nur Lagen aus Brettlagen verwendet, keine vorgefertigten Holzwerkstoffplatten. Die Festigkeit der Bretter einer Lage beträgt mindestens 70% C24 und 30% C16
- Es liegt eine überwiegend gleichmäßig verteilte Belastung vor (Gleichstreckenlast),
- Das Verhältnis Spannweite zu Bauteildicke beträgt  $L : D \geq 15$ ,
- Bei der Durchbiegungsberechnung ist bei  $L : D < 30$  der Anteil der Schubverformungen zu berücksichtigen.

Der Einfluss des Plattenaufbaus ist dabei wie folgt zu berücksichtigen:

##### Effektiver Elastizitätsmodul:

$$E^* = \delta_m \cdot E_{\text{Vollholz (S10/C24)}} \quad \text{mit} \quad \delta_m = \frac{(EI)_{ef}}{E_{\text{Vollholz(S10/C24)}} \cdot I_{brutto}}$$

18

Zur Verbundtheorie siehe DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit DIN EN 1995-1-1/NA

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-9.1-501**

Seite 10 von 15 | 3. Juli 2014

Biegespannung:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_d}{W_{brutto}} \leq f_{m,d}^* \quad \text{mit} \quad f_{m,d}^* = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{m,k}^*$$

Rollschubspannung:

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot V_d}{A_{brutto}} \leq f_{R,d}^* \quad \text{mit} \quad f_{R,d}^* = \frac{k_{mod}}{\gamma_M} \cdot f_{R,k}^*$$

Die Werte für  $f_{m,k}^*$ ,  $f_{R,k}^*$  und  $E^*$  sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Bei dreilagigen Platten mit Ausfräsungen ist mit den Netto-Querschnittswerten nach Abschnitt 3.1 zu rechnen.

In Anlage 4 sind die Rechenwerte für die vereinfachte Bemessung nach DIN EN1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA angegeben.

Es sind auch Aufbauten zulässig, die nicht in Anlage 4 aufgeführt sind. Diese sind gemäß Abschnitt 3 ohne die vorgenannte Vereinfachung zu bemessen.

**3.2.2 Beanspruchung in Bauteilebene**

Bei Beanspruchung in Plattenebene dürfen nur diejenigen Lagen in Rechnung gestellt werden, deren Faserrichtung parallel zur betrachteten Kraftkomponente verläuft.

Schubspannungen dürfen mit den Bruttoquerschnitt  $A_{Brutto}$  (mit  $D$  = Elementdicke und  $H$  = Bauteilhöhe) berechnet werden.

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

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

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.

**3.2.3 Knicknachweis**

Für den Knicknachweis sind die Imperfektionsbeiwerte für GL24c gemäß DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA zu verwenden. Die Querschnittswerte sind dabei für den Nettoquerschnitt zu ermitteln.

### 3.3 Verbindungsmittel

#### 3.3.1 Allgemeines

Die Ermittlung der charakteristischen Werte der Tragfähigkeit der Verbindungsmittel in den Elementen muss nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA bzw. nach der für das jeweilige Verbindungsmittel erteilten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung wie für Nadelholz bzw. für Brettschichtholz unter Beachtung nachfolgender Bestimmungen erfolgen.

Die für die Bemessung der Verbindungsmittel nachfolgend aufgeführten Regelungen gelten nur für Bereiche ohne Ausfräsungen nach Anlage 2. Die seitlichen Randabstände zu ggf. vorhandenen Ausfräsungen sind einzuhalten.

Ist die Lage von Ausfräsungen in bestimmten Bereichen nicht feststellbar, ist bei der Bemessung dort angesetzter Verbindungsmittel vom ungünstigsten Fall auszugehen und die Luftschicht durch einen genaueren Nachweis zu berücksichtigen.

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.

#### 3.3.3 Bemessung nach DIN EN 1995-1-1 mit DIN EN 1995-1-1/NA

##### 3.3.3.1 Dübel besonderer Bauart

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Einlassdübeln 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 anzusetzen.

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von Einlass- oder Einpressdübeln in den Schmalflächen ist nach dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA, Abschnitt NC1 NA.8.11, wie für Hirnholzdübelverbindungen zu bestimmen.

##### 3.3.3.2 Stabdübel- und Bolzenverbindungen

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

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

Maßgebend für die Berücksichtigung der Lochleibungsfestigkeit ist die Faserrichtung der Decklagen. Für Stabdübel mit einem Durchmesser  $\geq 10$  mm darf dabei mit  $n_{ef} = n$  gerechnet werden.

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

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

##### 3.3.3.3 Nägel

Die charakteristische Tragfähigkeit von rechtwinklig zur Nagelachse beanspruchten Nägeln in den Seitenflächen ist nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang zu bestimmen, wobei die Lochleibungsfestigkeit mit der charakteristischen Rohdichte der obersten Brettlage berechnet werden darf. Der Seileffekt darf dabei berücksichtigt werden. Ist die Eindringtiefe mindestens so groß wie die Dicke der äußeren drei Brettlagen, darf als charakteristische Rohdichte  $\rho_k = 400 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden. Maßgebend für die Mindestnagelabstände ist die Faserrichtung der Decklagen.

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

Die charakteristische Lochleibungsfestigkeit beträgt unabhängig vom Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung:

$$f_{h,k} = 60 \cdot d^{-0,5} \text{ in N/mm}^2$$

Auf Herausziehen dürfen nur Sondernägeln als tragend in Rechnung gestellt werden, die in die Tragfähigkeitsklasse 3 nach DIN EN 1995-1-1/NA, Tabelle NA.16, eingestuft sind und einen Durchmesser von mindestens 4 mm haben. Die Sondernägeln müssen mindestens drei Brettlagen durchdringen. Die Tragfähigkeit auf Herausziehen darf unter diesen Voraussetzungen angenommen werden zu:

$$F_{ax,Rk} = 14 \cdot d^{0,6} \cdot l_{ef} \cdot k_d \text{ in N}$$

mit

- d Nageldurchmesser in mm,
- $l_{ef}$  Profilierte Nagellänge im Bauteil mit der Nagelspitze,
- $k_d$  Beiwert;  $k_d = 0,8$  für  $d < 6$  mm,  $k_d = 1$  für  $d \geq 6$  mm

#### 3.3.3.4 Schrauben

Als maßgebender Durchmesser  $d$  der Schraube ist der Gewindeaußendurchmesser zu verwenden. Rechtwinklig zur Schraubenachse beanspruchte Schrauben in den Seitenflächen müssen einen Durchmesser von mindestens 4 mm, Schrauben in den Schmalflächen einen Durchmesser von mindestens 8 mm aufweisen, falls nicht der Brettrand als Bauteilrand betrachtet wird. Einschraubtiefen  $l_{ef} < 4d$  dürfen nicht in Rechnung gestellt werden. Der Einhängeeffekt darf bei auf Abscheren beanspruchten Schrauben in Rechnung gestellt werden. Schrauben im Hirnholz dürfen nur für kurze und sehr kurze Lasteinwirkungsdauern als tragend angesetzt werden.

##### Abscheren, Seitenflächen

Der charakteristische Wert der Tragfähigkeit von auf Abscheren beanspruchten Schrauben in den Seitenflächen kann nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang bestimmt werden. Es sind die Bestimmungen für Holzschraubenverbindungen in Vollholz zu verwenden. Als Rohdichte ist der charakteristische Wert des Holzes der Decklagen zu verwenden. Ist die Eindringtiefe mindestens so groß wie die Dicke der äußeren drei Brettlagen, darf als charakteristische Rohdichte  $\rho_k = 400 \text{ kg/m}^3$  in Rechnung gestellt werden.

Gegebenenfalls ist der Winkel zwischen Kraft- und Faserrichtung der Decklagen zu berücksichtigen. Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Seitenfläche der Decklagen gerichtet sein.

Für Winkel  $45^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Faserrichtung der Decklage darf der charakteristische Wert für  $\alpha = 90^\circ$  angesetzt werden, wenn als Eindringtiefe nur das Maß rechtwinklig zur Seitenfläche in Rechnung gestellt wird.

##### Abscheren, Schmalflächen

Für auf Abscheren beanspruchte Schrauben in den Schmalflächen ist unabhängig von der Anordnung der Schraube in der Schmalfläche (d.h. für Winkel  $0^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung) der charakteristische Wert der Lochleibungsfestigkeit wie folgt anzunehmen:

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

mit

- d Durchmesser in mm

Die Beanspruchung auf Abscheren muss rechtwinklig zur Schraube und parallel zur Schmalfläche des Brettspertholzes gerichtet sein. Der Faktor  $n_{ef}$  ist wie für Vollholz zu berechnen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung****Nr. Z-9.1-501****Seite 13 von 15 | 3. Juli 2014**

Greift eine Kraftkomponente rechtwinklig zur Seitenfläche an, besteht die Gefahr des Quersugversagens. Ist dabei das Verhältnis  $a/h$  nicht größer als 0,7, ist ein Quersugnachweis zu führen. Für  $0,5 \leq a/h < 0,7$  und  $a_1 \leq 2t$  darf folgender Quersugnachweis geführt werden:

$$F_{v,90,Rk} = 4,4 \cdot (l_{ef} \cdot t)^{0,8} \text{ in N}$$

Es bedeuten:

$l_{ef}$  Eindringtiefe der Verbindungsmittel, höchstens jedoch 12d

$t$  Dicke des quersuggefährdeten Brettsperrholzes

$a_1$  siehe Bilder im Anhang 5 und Anhang 6

Der Ausnutzungsgrad durch ständige und quasiständige Lasten darf hierbei höchstens 50% betragen.

Herausziehen, Seiten- und Schmalflächen

Für die Beanspruchung auf Herausziehen von Schrauben in den Seiten- und Schmalflächen des Brettsperrholzes gilt:

Der Kleinstwert des Winkels  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der verwendeten Schraube ist zu beachten.

Die charakteristische Tragfähigkeit einer Schraube auf Herausziehen beträgt:

$$F_{ax,Rk} = k_d \cdot \sum_{i=1}^n F_{ax,i,Rk}$$

Hierin bedeuten:

$F_{ax,i,Rk}$  Charakteristischer Wert des Ausziehwiderstandes nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung in der Brettlage  $i$  abhängig von der charakteristischen Rohdichte, dem Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung und der der Länge des Gewindebereichs der Schraube in Brettlage  $i$

$n$  Anzahl der anzurechnenden Brettlagen

$k_d$  Beiwert;  $k_d = 0,8$  für  $d < 6$  mm,  $k_d = 1$  für  $d \geq 6$  mm

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

Für Schrauben, die mindestens drei Brettlagen durchdringen und mindestens eine Eindringtiefe von  $4d$  aufweisen, darf folgende charakteristische Tragfähigkeit auf Herausziehen angenommen werden:

$$F_{ax,Rk} = \frac{31 \cdot d^{0,8} \cdot l_{ef}^{0,9} \cdot k_d}{1,5 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \text{ in N}$$

mit

$\alpha$  Winkel zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung; der kleinste Wert ist maßgebend

$l_{ef}$  Gewindelänge im Brettsperrholz

$d$  Durchmesser in mm

$k_d$  Beiwert;  $k_d = 0,8$  für  $d < 6$  mm,  $k_d = 1$  für  $d \geq 6$  mm

Für die Beanspruchung von Schrauben auf Hineindrücken in Seiten- oder Schmalflächen des Brettsperrholzes gilt:

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-9.1-501**

Seite 14 von 15 | 3. Juli 2014

Der Kleinstwert des Winkels  $\alpha$  zwischen Schraubenachse und Holzfaserrichtung in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der verwendeten Schraube ist in allen Lagen des Brettspertholzes zu beachten. Der charakteristische Wert in der Tragfähigkeit einer Vollgewindeschraube auf Druck darf mit dem Wert  $F_{ki,Rk}$  in Rechnung gestellt werden:

$$F_{ki,Rk} = \kappa_c \cdot N_{pl,k} \text{ in N}$$

Mit:

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

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

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

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

$d_2$  = Kerndurchmesser der Schraube in mm

$f_{y,k}$  = Streckgrenze in N/mm<sup>2</sup> nach der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der Schraube

$N_{ki,k} = \sqrt{c_h \cdot E_s \cdot I_s}$  = elastische Verzweigungslast in N

$c_h = (0,019 + 0,012 \cdot d) \cdot \rho_k \cdot \left( \frac{90^\circ + \alpha}{180^\circ} \right) =$  Bettungsziffer in N/mm<sup>2</sup>; die ungünstigste Kombination aus  $\alpha$  und  $\rho_k$  ist maßgebend.

$\rho_k$  = Charakteristische Rohdichte einer Brettlage

$\alpha$  = Winkel zwischen Schraubenachse und Faserrichtung einer Brettlage

$E_s \cdot I_s = \frac{210000 \cdot \pi \cdot d_2^4}{64} \text{ Nmm}^2 =$  Biegesteifigkeit des Kernquerschnitts der Schraube

**3.4 Brand-, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz**

Für die erforderlichen Nachweise zum Brand-, Feuchte-, Schall- und Wärmeschutz gelten die für Vollholz hierfür erlassenen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

Der Nachweis der Feuerwiderstandsklasse unbedeckter Bauteile ist in Anlehnung an das Rechenverfahren der DIN 4102-4<sup>19</sup> bzw. nach DIN EN 1995-1-2<sup>20</sup> mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-2/NA<sup>21</sup> zu führen. Die Abbrandrate darf dabei mit 0,7 mm/min angenommen werden.

19 DIN 4102-4:1994-03 Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

20 DIN EN 1995-1-2:2010-12 Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall

21 DIN EN 1995-1-2:2013-08 Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall

Für Wandbauteile mit einer Dicke  $\geq 85$  mm und Deckenbauteile mit einer Dicke  $\geq 115$  mm mit zusätzlichen Bekleidungen aus Gipsfaser- bzw. Gipskartonplatten sind die Einstufungen in die Feuerwiderstandsklassen gemäß Tabelle 2 nachgewiesen, sofern die angegebenen Mindestdicken der Bekleidung eingehalten sind. Die Bekleidungen dürfen direkt auf die Wand- und Deckenbauteile oder in Verbindung mit Unterkonstruktionen aufgebracht sein. Die Einstufung gilt für Elemente, die aus Brettlagen hergestellt sind.

Tabelle 2: Bekleidungen auf Leno Brettsperholz zur Einstufung in Feuerwiderstandsklassen

Nachgewiesene Feuerwiderstandsklasse	Bekleidungsmaterial	Mindestdicke der Bekleidung	
		Wandbauteile $\geq 85$ mm	Deckenbauteile $\geq 115$ mm
<b>F 30-B</b>	Gipskartonfeuerschutzplatte GKF	12,5 mm	9,5 mm
	Gipsfaserplatte (Fermacell)	10 mm	10 mm
<b>F 60-B</b>	Gipskartonfeuerschutzplatte GKF	20 mm	15 mm
	Gipsfaserplatte (Fermacell)	20 mm	15 mm
<b>F 90-B</b>	Gipskartonfeuerschutzplatte GKF	15 + 15 mm	15 + 15 mm
	Gipsfaserplatte (Fermacell)	15 + 15 mm	15 + 15 mm

Sofern die Anforderungen der Tabelle 3 eingehalten sind, sind Fräsungen in den Bauteilen bis zu einer Breite von 50 mm und einer Tiefe bis zur Hälfte der Bauteildicke ohne Abminderung der Feuerwiderstandsklasse zulässig. Die statische Beachtung der Einfräsungen bleibt davon unberührt.

#### 4 Bestimmungen für die Ausführung

Es dürfen nur mechanische Verbindungsmittel nach DIN EN 1995-1-1 in Verbindung mit dem nationalen Anhang DIN EN 1995-1-1/NA oder nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung unter Beachtung von Abschnitt 3.3 und folgender Hinweise verwendet werden.

- Die Nägel müssen einen Durchmesser von mindestens 4 mm aufweisen.
- Holzschrauben müssen einen Nenndurchmesser von mindestens 4 mm haben.

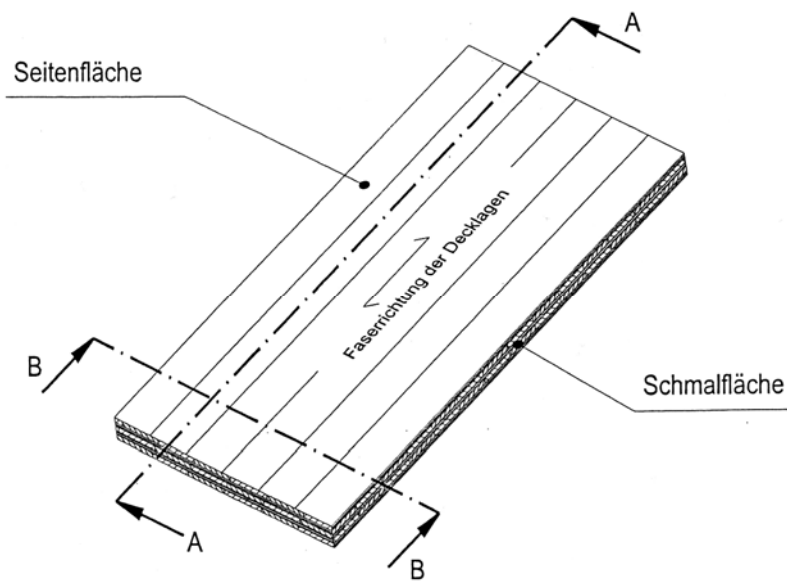
Holzschrauben mit  $d \leq 8$  mm dürfen ohne Vorbohren eingeschraubt werden. Ist ein Vorbohren erforderlich, ist im Bereich der Schmalflächen mit  $0,7 \cdot d$  vorzubohren.

Die Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seiten- und Schmalflächen sind den Anlagen 5 und 6 zu entnehmen.

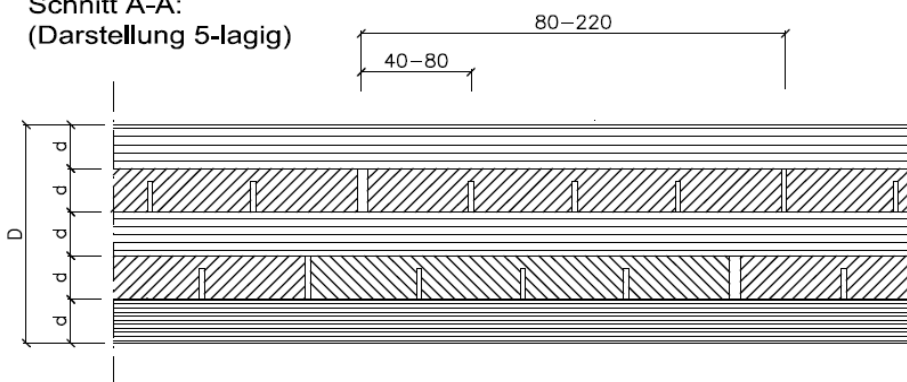
Bei dreilagigen Wandbauteilen mit einer Mittellage aus Furnierschichtholz ist darauf zu achten, dass die Brettlagen in vertikaler Richtung angeordnet sind und die Faserrichtung des Deckfurniers der Furnierschichtholzlage in horizontaler Richtung verläuft.

Uwe Bender  
Abteilungsleiter

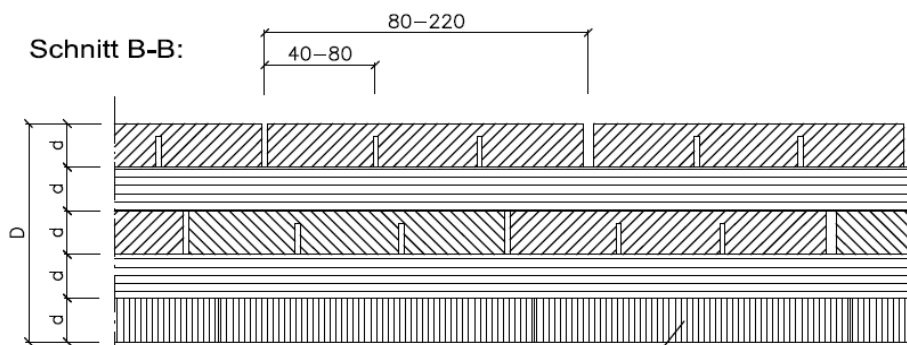
Beglaubigt



Schnitt A-A:  
 (Darstellung 5-lagig)



Schnitt B-B:



d = Lagendicke  
 D = Elementdicke

Fineline

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-501

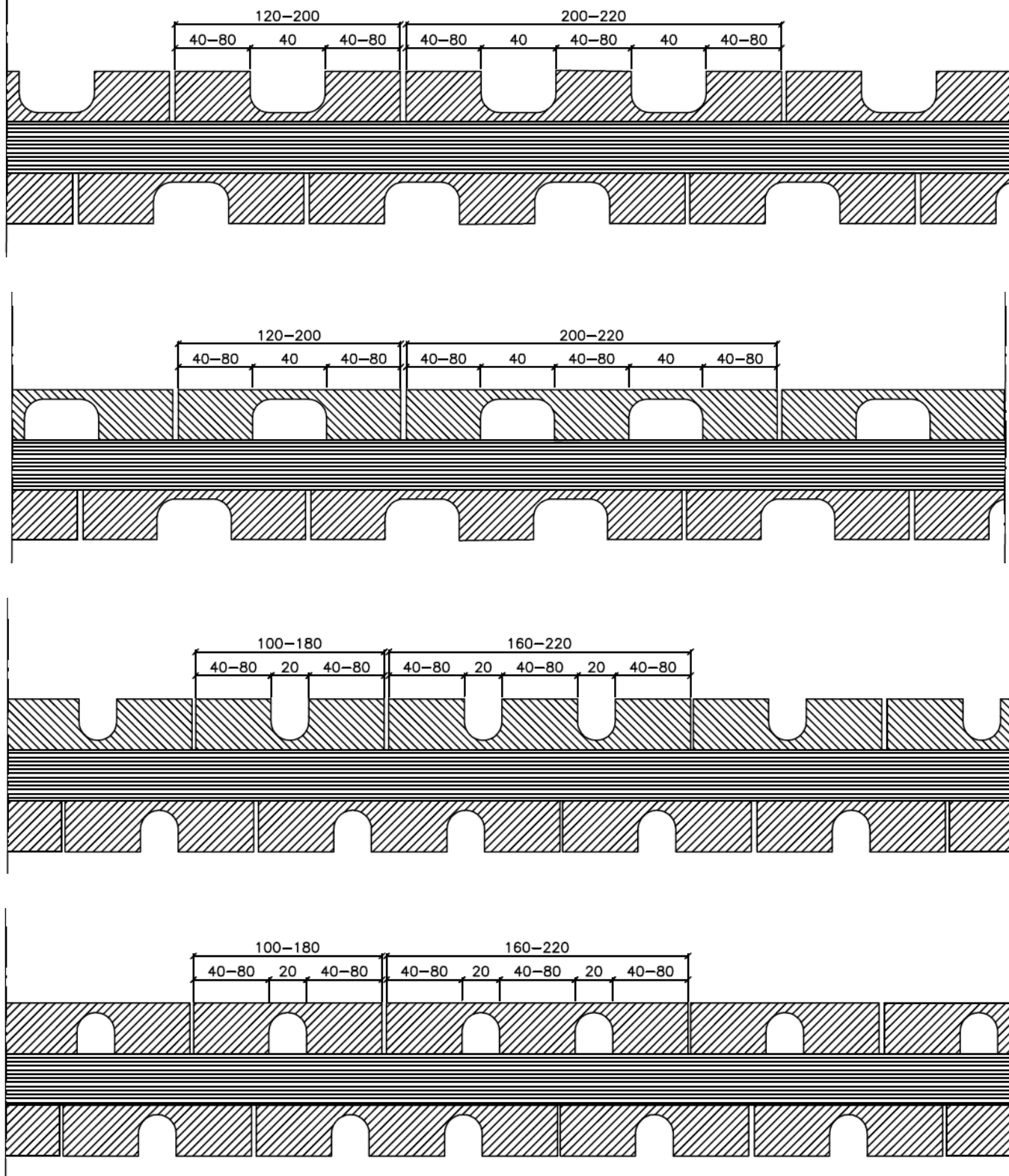
Leno Brettsperrholz

Aufbau des Brettsperrholzes

Anlage 1



**Aufbau der dreilagigen Holzbauteile mit Ausfräsungen**



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-9.1-501

Leno Brettsperholz

Dreilagiger Aufbau mit Ausfräsungen

Anlage 2

Fineline – Lage



Leno Brettsperrholz

Fineline Lage

Anlage 3

Rechenwerte für die vereinfachte Bemessung

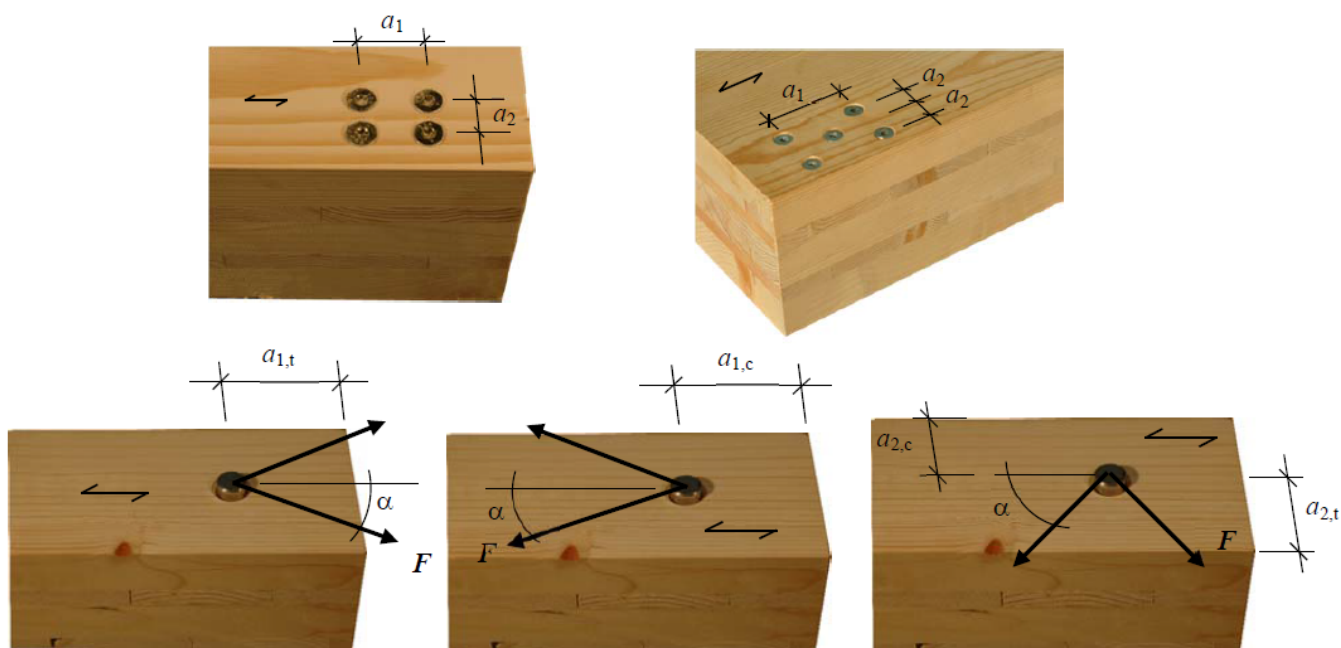
Plattendicke	Plattenaufbau FETT = parallel zu den Decklagen	Beanspruchung <b>parallel</b> zur Faserrichtung der äußeren Bretter			Beanspruchung <b>rechtwinklig</b> zur Faserrichtung der äußeren Bretter		
		E*	f <sub>m,k</sub> *	f <sub>R,k</sub> *	E*	f <sub>m,k</sub> *	f <sub>R,k</sub> *
51	17-17-17	10 590	23,11	0,76	410	2,67	0,67
61	17-27-17	10 050	21,92	0,80	950	4,70	0,89
71	27-17-27	10 850	23,67	0,73	150	1,38	0,48
81	27-27-27	10 590	23,11	0,76	410	2,67	0,67
85	17-17-17-17-17	8 710	19,01	0,87	2 290	8,32	0,46
90	22,5-22,5-22,5-22,5	9 630	21,00	0,82	1 380	6,00	1,00
99	33-33-33	10 590	23,11	0,76	410	2,67	0,67
105 Typ 2	27-17-17-17-27	9 790	21,35	0,82	1 210	5,45	0,37
115 Typ 1	27-17-27-17-27	9 500	20,73	0,84	1 500	6,17	0,42
125	27-27-17-27-27	9 010	19,66	0,85	1 990	7,64	0,42
135	27-27-27-27-27	8 710	19,01	0,87	2 290	8,32	0,46
147	33-27-27-27-33	9 230	20,13	0,84	1 770	7,02	0,42
153 Typ 1	33-27-33-27-33	9 090	19,83	0,85	1 910	7,34	0,44
165	33-33-33-33-33	8 710	19,01	0,87	2 290	8,32	0,46
174	33-27-27-27-27-33	8 700	18,98	0,90	2 300	8,09	0,51
186	33-27-33-33-27-33	8 540	18,63	0,93	2 460	8,33	0,54
189 Typ 2	27-27-27-27-27-27-27	10 170	22,18	0,79	830	4,24	0,33
201	27-33-27-27-27-33-27	10 310	22,49	0,78	690	3,75	0,31
207 Typ 1	27-33-27-33-27-33-27	10 230	22,32	0,79	770	4,01	0,32
219	33-33-27-33-27-33-33	10 350	22,58	0,78	650	3,58	0,31
231	33-33-33-33-33-33-33	10 170	22,18	0,79	830	4,24	0,33
240	27-33-27-33-33-27-33-27	9 850	21,50	0,84	1 150	5,00	0,42
252	33-33-27-33-33-27-33-33	10 010	21,84	0,82	990	4,54	0,40
264	33-33-33-33-33-33-33-33	9 800	21,38	0,83	1 200	5,25	0,41
273	33-33-27-27-33-27-27-33-33	9 820	21,43	0,76	1 180	4,98	0,45
285	33-33-27-33-33-33-27-33-33	9 740	21,26	0,76	1 260	5,11	0,48
297 Typ 1	33-33-33-33-33-33-33-33-33	9 510	20,74	0,77	1 490	5,87	0,48

Leno Brettsperholz

Rechenwerte für die vereinfachte Bemessung bei Biegebeanspruchung  
(Gleichstreckenlast, L/D ≥ 15)

Anlage 4

Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seitenflächen



Verbindungs- mittel	$a_{1,t}$	$a_{1,c}$	$a_1$	$a_{2,t}$	$a_{2,c}$	$a_2$
Schrauben <sup>1)</sup>	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Nägel	$(7 + 3 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$6 \cdot d$	$(3 + 3 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$(3 + 4 \cdot \sin \alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Stabdübel Passbolzen	$5 \cdot d$	$4 \cdot d \cdot \sin \alpha$ (min. $3 \cdot d$ )	$(3 + 2 \cdot \cos \alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Bolzen	$5 \cdot d$	$4 \cdot d \cdot \sin \alpha$ (min. $4 \cdot d$ )	$(3 + 2 \cdot \cos \alpha) \cdot d$ (min. $4 \cdot d$ )	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$

$\alpha$  Winkel zwischen Krafterichtung und Faserrichtung der Decklagen

1) selbstbohrende Holzschrauben

Hinweis: In der Notation nach DIN EN 1995-1-1 weichen die Indizes leicht von den oben gezeigten ab:

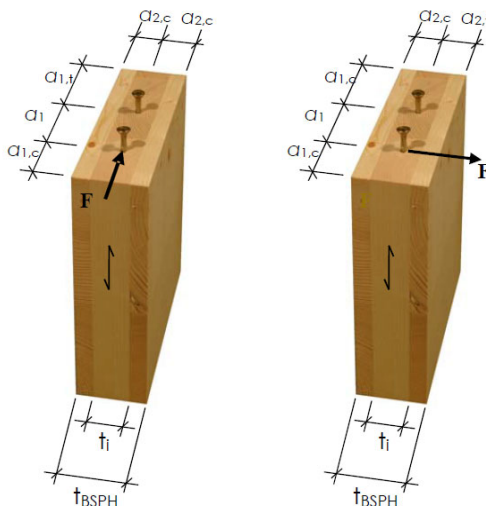
Hier	DIN EN 1995-1-1
$a_{1,t}$	$a_{3,t}$
$a_{1,c}$	$a_{3,c}$
$a_{2,t}$	$a_{4,t}$
$a_{2,c}$	$a_{4,c}$

Leno Brettsperrholz

Mindestabstände von Verbindungsmitteln in den Seitenflächen

Anlage 5

Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen von Verbindungsmitteln in den Schmalfflächen



	Schrauben <sup>1)</sup>	Stabdübel Passbolzen	Bolzen
$a_1$	$10 \cdot d$	$4 \cdot d$	$4 \cdot d$
$a_2$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$
$a_{1,t}$	$12 \cdot d$	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{1,c}$	$7 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$
$a_{2,c}$	$5 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

1) selbstbohrende Holzschrauben

Verbindungsmittel	Mindestdicke der maßgebenden Brettlage $t_i$ in mm	Mindestdicke des Brettsperrholzes $t_{BSPH}$ in mm	Mindestdicke des BSPH/ Mindesteinbindetiefe der VM $t_1/t_2$ in mm
Selbstbohrende Holzschrauben	$d > 8\text{ mm}: 3 \cdot d$ $d \leq 8\text{ mm}: 2 \cdot d$	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
Stabdübel Passbolzen Bolzen	$d$	$6 \cdot d$	$5 \cdot d$

Für Schrauben mit  $d \leq 12\text{ mm}$  ist ein Randabstand  $\geq 42\text{ mm}$  zulässig.

Hinweis: In der Notation nach EN 1995-1-1 weichen die Indizes leicht von den oben gezeigten ab:

Diese ETA	EN 1995-1-1
$a_{1,t}$	$a_{3,t}$
$a_{1,c}$	$a_{3,c}$
$a_{2,t}$	$a_{4,t}$
$a_{2,c}$	$a_{4,c}$

Leno Brettsperrholz

Mindestabstände, Mindestdicken, Mindestbrettlagendicken und Mindesteinbindetiefen von Verbindungsmitteln in den Schmalfflächen

Anlage 6