

spezial | NOVEMBER 2017



# spezial

Konstruktive Bauprodukte aus europäischen Laubhölzern

# Impressum

**Herausgeber:**

Informationsverein Holz e. V.  
Franklinstraße 42  
40479 Düsseldorf  
Tel.: +49 (0) 211 966 55 80  
Fax: +49 (0) 211 966 52 82  
E-Mail: info@informationsdienstholz.de

**Mit finanzieller Unterstützung durch:**

proHolz Bayern, München  
Wald und Holz NRW, Münster  
Pollmeier Massivholz GmbH & Co. KG, Creuzburg  
proHolz Baden-Württemberg, Ostfildern  
Studiengemeinschaft Holzleimbau e. V., Wuppertal

**Redaktion:**

Johannes Niedermeyer, Berlin  
Arnim Seidel, Düsseldorf

**Bearbeitung:**

Stefan Torno, Freising (verantwortlicher Autor)  
Axel Jentsch, München  
Frank Lattke, Augsburg (Vorwort)

**Begleitende Arbeitsgruppe:**

Jörg Bühler, Berlin  
Jan Hassan, Creuzburg  
Markus Knorz, München  
Jürgen Schaffitzel, Schwäbisch Hall  
Tobias Wiegand, Wuppertal

**Gestaltung:**

Schöne Aussichten: Oliver Iserloh,  
Ute Begemann, Düsseldorf

HINWEIS: Die Veröffentlichungen des INFORMATIONSDIENST HOLZ informieren grundsätzlich hersteller- und produktneutral. In der vorliegenden Broschüre werden davon abweichend Hersteller namentlich genannt und genaue Produktbezeichnungen angegeben. Dies ist notwendig, da die Mehrzahl der am Markt erhältlichen Bauprodukte aus Laubholz (noch) über bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise (abZ, ETA) geregelt ist, deren Inhaber einzelne Hersteller sind. Mit der Nennung von Hersteller und Produkt werden keine kommerziellen Zwecke verfolgt und seitens des Informationsverein Holz e. V. bestehen gegenüber den genannten Herstellern keinerlei Verpflichtungen.

Die technischen Informationen dieser Schrift entsprechen zum Zeitpunkt der Drucklegung den anerkannten Regeln der Technik. Eine Haftung für den Inhalt kann trotz sorgfältigster Bearbeitung und Korrektur nicht übernommen werden.

Die Wortmarke INFORMATIONSDIENST HOLZ ist Eigentum des Informationsverein Holz e. V., Franklinstraße 42, 40479 Düsseldorf, [www.informationsvereinholz.de](http://www.informationsvereinholz.de)

Erschienen: 11/2017  
ISSN-Nr. 0446-2114

# Inhalt

Seite 5	<b>1</b>	<b>_ Laubhölzer für tragende Holzkonstruktionen</b>
8	<b>2</b>	<b>_ Holzarten und Produktübersicht</b>
10	<b>3</b>	<b>_ Schnittholz und keilgezinktes Vollholz</b>
20	<b>4</b>	<b>_ Brettschichtholz und Hybrid-Brettschichtholz</b>
27	<b>5</b>	<b>_ Furnierschichtholz aus Buche</b>
32	<b>6</b>	<b>_ Holzwerkstoffe aus Laubholz</b>
38	<b>7</b>	<b>_ Emissionen</b>
39	<b>8</b>	<b>_ Ausblick Forschung und Produktentwicklung</b>
	<b>9</b>	<b>_ Projektbeispiele</b>
40	9.1	_ Bürogebäude in Esch-sur-Alzette (LU)
42	9.2	_ Bürogebäude in Augsburg
44	9.3	_ Steigerwald-Zentrum in Oberschwarzach
46	9.4	_ Produktionshalle in Probstzella
48	9.5	_ Betriebsgebäude in Rosières-en-Haye (FR)
50	9.6	_ Ferienhaus in Büttenhardt (CH)
52	9.7	_ Erweiterung Europäische Schule Frankfurt
54	9.8	_ Produktionshalle in Rümlang (CH)
56	<b>10</b>	<b>_ Zulassungen und Normen</b>
59	<b>11</b>	<b>_ Bildnachweis</b>



Abb. 1.1

# 1\_ Laubhölzer für tragende Holzkonstruktionen

Viele historische, mehrgeschossige Fachwerkbauten mit Balken und Stützen aus Eiche sind ein Beleg für die frühere umfangreiche Anwendung von Laubhölzern im konstruktiven Bereich. Im Holzbau der letzten 40 Jahre spielten sie jedoch nur eine untergeordnete Rolle und waren eher als Kaminholz geschätzt, während die Fichte in dieser Zeit als „Universalholz“ mit Produkten wie Brettschichtholz oder Brettspertholz den Holzbau revolutioniert hat.

Doch die Laubhölzer holen auf. Innovationen in der Produkt- und Verfahrensentwicklung führen dazu, dass die bereits seit längerem bekannten, hervorragenden Eigenschaften von Buche, Esche, Eiche und anderen Laubholzarten optimal ausgenutzt werden können und innovative, praxistaugliche Bauprodukte zunehmend in den Fokus des modernen Holzbaus rücken.

Die im Vergleich zu Nadelhölzern höheren Biege-, Zug- und Druckfestigkeiten europäischer Laubhölzer ermöglichen – insbesondere in Form geklebter Produkte wie Brettschichtholz oder Furnierschichtholz – schlanke, stabförmige Tragwerkselemente, mit denen sich größere Spannweiten filigran überbrücken oder hohe Lasten gezielt ableiten lassen. Stützen und Träger in hohen und großvolumigen Holzbauwerken können bei gleicher Tragfähigkeit geringer dimensioniert oder aufwändige Stahl- und Betonbauteile durch Laubholzprodukte ersetzt werden. Dies führt bei höherer Festigkeit und Steifigkeit in der Konstruktion zu erheblichen Materialeinsparungen und eröffnet dem Holzbau neue Anwendungsfelder. Auch form- und kraftschlüssige Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen weisen eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit auf und ermöglichen neben maschinell präzise herstellbaren, traditionellen

Holz-Holz-Verbindungen wie Dübeln, Zapfen oder Schwalbenschwänzen auch den Einsatz leistungsfähiger Verbindungsmittel, wie etwa eingeklebte Gewindestangen, und die Ausbildung eleganter Verbindungsknoten. In dem Zusammenhang eignen sich Laubholz-Bauteile auch hervorragend zur lokalen Verstärkung von statischen Verbindungen aus anderen, weniger leistungsfähigen Holzarten. Neben den guten Festigkeitseigenschaften wird nicht zuletzt durch eine andere Oberflächenstruktur und Farbigkeit der Laubholzarten eine neue ästhetische Qualität erlebbar. Die Grenze zum hochwertigen Innenausbau, bei welchem traditionell häufig Laubholz Anwendung findet, wird fließend.

Das erhöhte und ungleichmäßigere Quell- und Schwindverhalten einzelner Laubholzarten, zum Beispiel der Buche, ist von Beginn an zu beachten. Angefangen bei der Planung, über die Bauausführung und während der Nutzung ist auf ausreichenden Schutz vor der Witterung zu achten, da anderenfalls neben der Entstehung von ästhetischen Mängeln Schädigungen der Konstruktion möglich sind. Zu berücksichtigen ist außerdem, dass aufgrund der höheren Festigkeit der Laubhölzer und der höheren Beanspruchung daraus erstellter Konstruktionen auch höhere Anforderungen an die Verarbeitung, konstruktive Details und Verbindungsmittel entstehen.

Ob als schlanke Bauteile oder statisch wirksame Elemente für hoch beanspruchte Konstruktionen – Laubhölzer werden zukünftig sicherlich mit weiteren material- und bautechnischen Innovationen überraschen. Die vorliegende Veröffentlichung lädt ein, die neue Dimension im Holzbau zu entdecken und sich einen Überblick über die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten zu verschaffen.

Dipl.-Ing. Architekt  
Frank Lattke, Augsburg

## 2\_ Holzarten und Produktübersicht

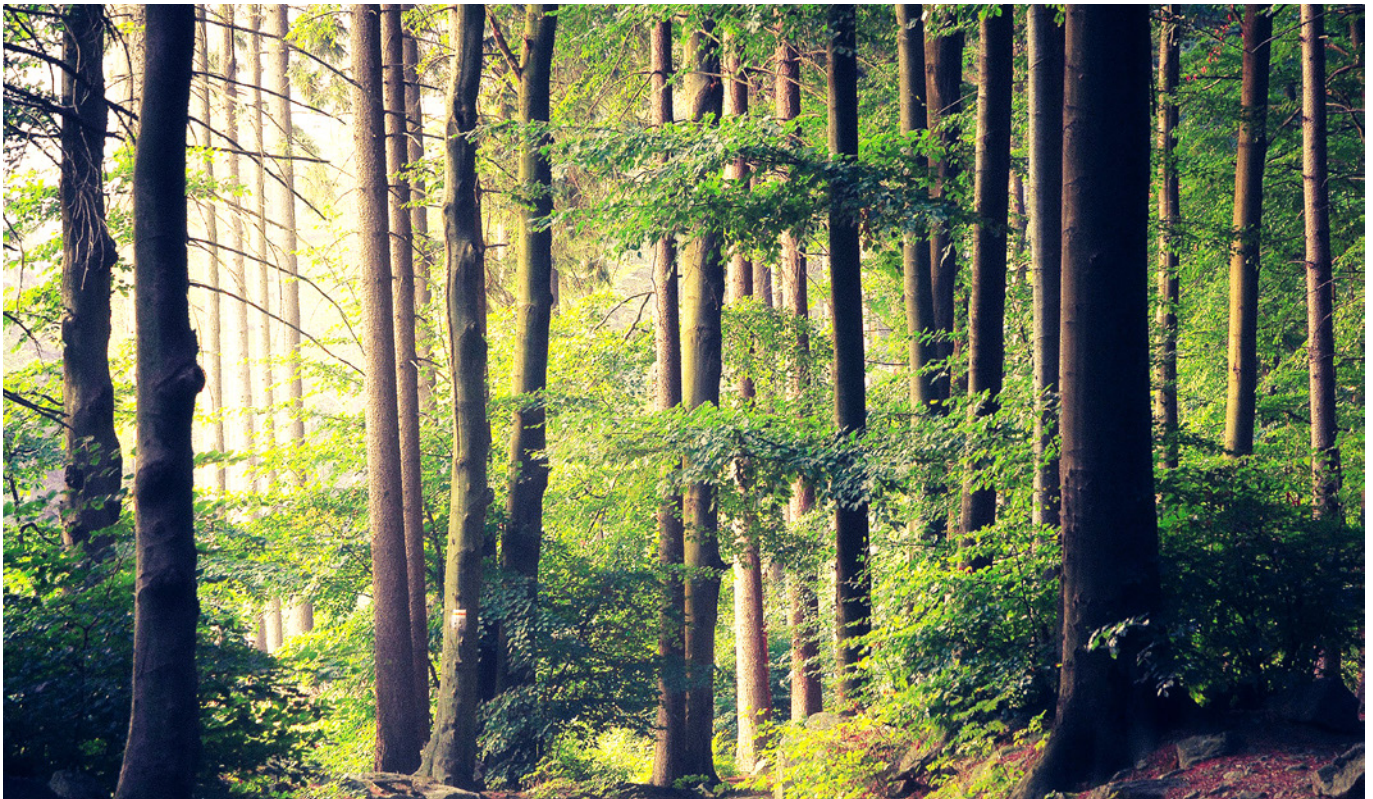


Abb. 2.1

Im Folgenden werden diejenigen Laubholzarten kurz charakterisiert, deren Verwendung in Deutschland über eine europäische Norm, eine deutsche Zulassung (abZ: allgemeine bauaufsichtliche Zulassung) oder eine europäisch-technische Bewertung (ETA: European Technical Assessment) geregelt ist oder in absehbarer Zeit durch Umsetzung bereits vorhandener Normenentwürfe festgelegt sein wird (Tabelle 1).

Grundsätzlich sind über eine Zustimmung im Einzelfall (ZiE) alle Holzarten und die daraus hergestellten Produkte für bauliche Zwecke regelbar. Dies gilt auch für andere als bislang zulässige Produktabmessungen oder Anwendungsbereiche. In dieser Broschüre werden daher nur die derzeit bauaufsichtlich geregelten Holzarten und Produkte vorgestellt. ZiE sind mit höheren Kosten und längeren Vorlaufzeiten verbunden.

**Tabelle 1:**  
 Übersicht zur Verwendbarkeit und Verfügbarkeit von Bauprodukten aus Laubholz in Deutschland

		<b>Schnittholz / keilgezinktes Vollholz</b>	<b>Brettschichtholz</b>	<b>Brettsperrholz</b>	<b>Furnierschichtholz</b>	<b>Baufurniersperr- holz / OSB</b>
<b>Ahorn</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit ZiE <sup>(1)</sup> /-	ZiE	ZiE	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	-/-	-	-	-	-/-
<b>Birke</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit ZiE <sup>(1)</sup> /-	ZiE	ZiE	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	x/-	x	x	-	x/-
<b>Buche</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit DIN 20000-5	Z-9.1-679	ZiE	Z-9.1-837 Z-9.1-838 ETA-14/0354	EN 13986 mit DIN 20000-1 abZ Z-9.1-841
	Verfügbarkeit	x/-	x	-	x	x/-
<b>Edel- kastanie</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit ZiE <sup>(1)</sup> /-	ETA-13/0646	ZiE	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	x/-	x	-	-	-/-
<b>Eiche</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit DIN 20000-5	ETA-13/0642	ZiE	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	x/-	x	-	-	-/-
<b>Esche</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit ZiE <sup>(1)</sup> /-	ZiE	ZiE	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	x/-	(x)	-	-	-/-
<b>Eukalyptus</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit ZiE <sup>(1)</sup> /-	ZiE	ZiE	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	-/-	(x)	-	-	-/-
<b>Pappel</b>	Verwendbarkeit	EN 14081-1 mit ZiE <sup>(1)</sup> / EN 15497 mit DIN 20000-7	EN 14080 mit DIN 20000-3	ZiE <sup>(2)</sup>	ZiE	EN 13986 mit DIN 20000-1
	Verfügbarkeit	x/-	(x)	-	-	x/x

<sup>(1)</sup> Sobald DIN EN 14081-1:2016-06 in das offizielle Amtsblatt der Europäischen Union und DIN 20000-5:2016-06 in die Muster-Verwaltungsvorschrift technische Baubestimmungen (MVV TB) aufgenommen ist: EN 14081-1 mit DIN 20000-5.

<sup>(2)</sup> Sobald DIN EN 16351:2015-12 in das offizielle Amtsblatt der Europäischen Union und eine Anwendungsnorm der Normenreihe DIN 20000-x in die Muster-Verwaltungsvorschrift technische Baubestimmungen (MVV TB) aufgenommen ist: EN 16351 mit DIN 20000-x.

x = verfügbar  
 (x) = eingeschränkt verfügbar  
 - = derzeit nicht verfügbar

In Deutschland verfügbare Laubholzarten und ihre Eigenschaften

Abb. 2.2

**Ahorn**

(Bergahorn *Acer pseudoplatanus* L.)

- Rohdichte 530 ... 630 ... 960 kg/m<sup>3</sup>
- normal einfarbig hell gelblich bis fast weiß
- Bildung eines graubraunen bis braunen Kerns möglich

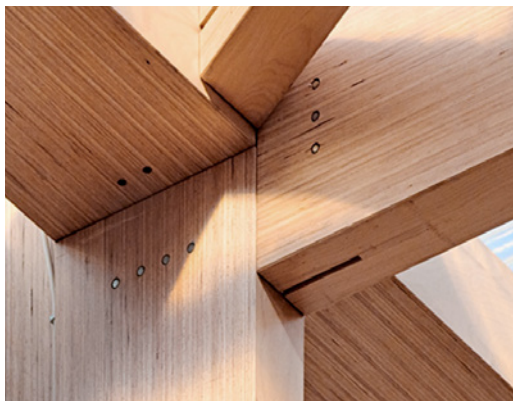
Abb. 2.3

**Birke**

(*Betula pendula* L.)

- Rohdichte 510 ... 650 ... 830 kg/m<sup>3</sup>
- normal einfarbig gelblich weiß, rötlich-weiß bis hell bräunlich
- Bildung eines gelblich-roten bis braunen Kerns möglich

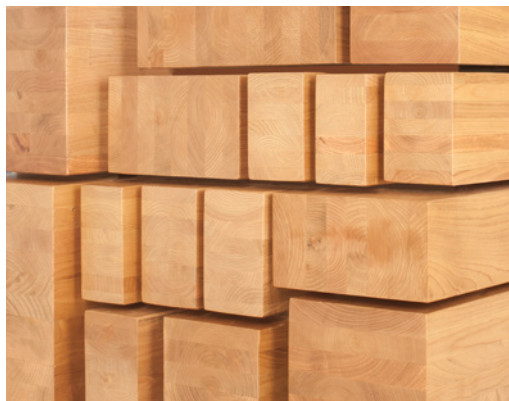
Abb. 2.4

**Buche**

(*Fagus sylvatica* L.)

- Rohdichte 540 ... 720 ... 910 kg/m<sup>3</sup>
- normal einfarbig blass-gelb bis rötlich-weiß
- Bildung eines braun-roten bis grau-braunen Kerns möglich

Abb. 2.5

**Edelkastanie**

(*Castanea sativa* Mill.)

- Rohdichte 570 ... 630 ... 660 kg/m<sup>3</sup>
- Splint grau-weiß bis gelblich-weiß
- Kern gelbbraun bis dunkelbraun



Abb. 2.6



**Eiche**

- (Stieleiche *Quercus robur* L. und Traubeneiche *Quercus petraea* (Matt.) Liebl.)
- Rohdichte 430 ... 690 ... 960 kg/m<sup>3</sup>
  - Splint gelblich-weiß
  - Kern gelbbraun bis graubraun

Abb. 2.7



**Esche**

- (*Fraxinus excelsior* L.)
- Rohdichte 450 ... 690 ... 860 kg/m<sup>3</sup>
  - normal einfarbig gelblich-hell bis rötlich
  - Bildung eines braunen bis olivfarbenen Kerns möglich

Abb. 2.8



**Eukalyptus**

- (*Eucalyptus globulus* Labill.)
- Rohdichte 480 ... 720 ... 980 kg/m<sup>3</sup>
  - Splint gelblich-grau
  - Kern blass gelblich-grau bis hell-oliv oder rötlich-braun

Abb. 2.9



**Pappel**

- (Schwarzpappel *Populus nigra* L.)
- Rohdichte 410 ... 450 ... 560 kg/m<sup>3</sup>
  - Splint grau-weiß bis gelblich-weiß
  - Kern hellbraun bis grünlich-braun

## 3\_ Schnittholz und keilgezinktes Vollholz



Abb. 3.1

Vollholz aus Eiche spielt eine wichtige Rolle bei der Sanierung historischer Bauwerke.

> hh 4/1/1

INFORMATIONSDIENST HOLZ  
holzbau handbuch  
Reihe 4, Teil 1, Folge 1:  
Holz als konstruktiver  
Baustoff [1]

Schnittholz und keilgezinktes Vollholz werden in Form von Kanthölzern für Stützen, Träger, Balken, Pfetten und Sparren verwendet. Für derartige Bauteile findet beispielsweise Eichenholz bei der Sanierung von historischen (Fachwerk-)Bauten häufig Anwendung. Bohlen werden zum einen für die Herstellung belastbarer Flächen gebraucht – zum Beispiel als Auflage über Deckenbalken, Balkon-, Terrassen- oder Brückenbelägen –, kommen aber auch bei Konstruktionen zum Einsatz, bei denen sie hochkant auf Biegung beansprucht werden, zum Beispiel Fachwerkträger, Nagelplattenbinder oder Brettstapeldecken. Bretter werden zudem für aussteifende Beplankungen und Schalungen, in räumlichen Tragwerken oder für Balkon- und Terrassenbeläge verwendet.

### Produktdefinition

DIN EN 14081-1 regelt nach der Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt (Rundholz ist bauaufsichtlich nicht geregelt). Der Begriff „Schnittholz“ wird in DIN 4074-5 (siehe auch Abschnitt „Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung“) verwendet und bezeichnet ein Holzzeugnis von mindestens 6 mm Dicke, das durch Sägen oder Spanen von Rundholz in Stammlängsrichtung hergestellt wird. Je nach Verhältnis von Höhe zu Breite sowie Orientierung in der Anwendung werden Kanthölzer, Bohlen und Bretter unterschieden (siehe [1]). Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke besteht aus festigkeitssortiertem Schnittholz, das durch Keilzinkenverbindungen in Längsrichtung kraftschlüssig zu längeren Teilen verbunden wird.

### Holzarten

In Form von Schnittholz dürfen in Deutschland derzeit nach Norm nur Buche und Eiche verwendet werden, andere Holzarten benötigen eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall (siehe auch Abschnitt „Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung“). Holzarten, die aufgrund ihrer Verfügbarkeit und / oder ihrer bereits fortgeschrittenen Regelung (zum Beispiel Vorliegen der für die Bemessung notwendigen charakteristischen Festigkeitswerte) zukünftig verwendet werden können, sind Ahorn, Birke, Edelkastanie, Esche, Eukalyptus und Pappel. Keilgezinktes Vollholz darf nur aus Pappel hergestellt werden.

### Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung

Für Schnittholz aus Laubholz und keilgezinktes Vollholz sind die folgenden technischen Regeln

relevant. In den einzelnen Kapiteln wird bei den Erläuterungen die jeweils gültige, datierte Fassung angegeben.

#### Technische Regeln für die Anwendung von Schnittholz und keilgezinktem Vollholz

DIN 4074-5	Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 5: Laubschnittholz
DIN 68800-1	Holzschutz – Teil 1: Allgemeines
DIN EN 336	Bauholz für tragende Zwecke – Maße, zulässige Abweichungen
DIN EN 338	Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen
DIN EN 350	Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff
DIN EN 1912	Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter

#### Für Schnittholz gelten zusätzlich folgende Regelungen

DIN EN 14081-1	Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
DIN 20000-5	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt

#### Für keilgezinktes Vollholz gelten zusätzlich folgende Regelungen

DIN EN 15497	Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke – Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung
DIN 20000-7	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 7: Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke nach DIN EN 15497

Nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 müssen tragende Holzbauteile aus Vollholz EN 14081-1 und Keilzinkenverbindungen in Vollholz EN 345 – zwischenzeitlich unter anderem ersetzt durch EN 15497 – entsprechen. Die europäisch harmonisierte Norm EN 14081-1 ist in Deutschland durch DIN EN 14081:2011-05 umgesetzt. Die zugehörige Anwendungsnorm ist die DIN 20000-5:2012-03, welche derzeit nur die Holzarten Buche und Eiche zulässt. DIN 20000-5:2016-06 enthält diese Einschränkung nicht mehr, ist jedoch – wie DIN EN 14081:2016-06 – noch nicht baurechtlich eingeführt (siehe Tabelle 1 in Kapitel 2).

Die europäisch harmonisierte Norm EN 15497 für keilgezinktes Vollholz ist in Deutschland durch DIN EN 15497:2014-07 umgesetzt. Die zugehörige Anwendungsnorm ist die DIN 20000-7:2015-08. Beide Normen berücksichtigen nur Nadelhölzer und Pappel.

Letztlich sind derzeit nur Vollholz aus Buche und Eiche sowie keilgezinktes Vollholz aus Pappel in Deutschland verwendbar. Derartige Bauprodukte müssen vom Hersteller mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein. Ergänzend muss dem Anwender eine Leistungserklärung (engl. DoP: Declaration of Performance) mit einer Beschreibung der Produkteigenschaften zur Verfügung gestellt werden.

### Produkteigenschaften

#### Allgemein

Bauschnittholz für tragende Zwecke muss nach der Festigkeit sortiert werden. In Deutschland wird derzeit ausschließlich nach der deutschen Sortiernorm DIN 4074-5:2018-12 sortiert. Die Anwendung von Normen anderer europäischer Länder ist jedoch auch zulässig, wenn diese den Anforderungen der EN 14081-1 genügen. Holzmerkmale, die keinen Einfluss auf die Festigkeit haben, werden nicht berücksichtigt (z. B. Rotkern bei Buche, Oliv- oder Braunkern

bei Esche). Zusätzliche Anforderungen an die optische Qualität sind individuell zu vereinbaren, für Bauschnittholz zum Beispiel in Anlehnung an DIN 68365:2008-12.

Schnittholz für Bauzwecke kann sägerau verwendet werden (Mindestanforderung nach DIN 18334:2016-09), wird jedoch zumeist vor der Festigkeitssortierung geschliffen oder gehobelt, um eine bessere Erkennung der Holzmerkmale zu ermöglichen. Erfolgt eine nachträgliche Bearbeitung der Oberfläche, darf der ursprüngliche Querschnitt nicht zu stark reduziert werden (siehe DIN 4074-5:2008-12), damit die Festigkeitssortierung ihre Gültigkeit behält.

### Maßhaltigkeit und Vorzugsmaße

Grundsätzlich gelten auch bei Laubschnittholz die **Maßtoleranzklassen** gemäß DIN EN 336:2013-12 (Tabelle 2). Die Anwendung von Toleranzklassen ist individuell festzulegen. In Anlehnung an DIN 68365:2008-12 kann zum Beispiel Klasse 1 für sägeraues und Klasse 2 für gehobeltes Holz definiert werden.

**Tabelle 2:**  
Maßtoleranzklassen für Schnittholz  
nach DIN EN 336:2013-12

Querschnittabmessungen	Maßtoleranzklasse	
	1	2
≤ 100 mm	+ 3/- 1 mm	± 1 mm
> 100 mm bis ≤ 300 mm	+ 4/- 2 mm	± 1,5 mm
> 300 mm	+ 5/- 3 mm	± 2 mm

Für Maßtoleranzen in Längsrichtung gilt: Negative Abweichungen sind nicht zulässig, positive Abweichungen sind bei Bedarf zu begrenzen. Die Messbezugsfeuchte beträgt ≤ 20 %. Bei Änderungen der Holzfeuchte sind die Maßänderungen in Querrichtung wie folgt zu ermitteln: 0,35 % je 1 % Feuchteänderung.



Laubschnittholz – hier Eiche – wird zumeist in Form von Blockware erzeugt, aus welcher dann individuelle Zuschnitte gefertigt werden.

Abb. 3.2

**Tabelle 3:**  
Empfehlungen für Vorzugsmaße für Laubschnittholz (hinterlegt) und Vergleich mit KVH NSi aus Nadelholz

Breite bzw. Dicke (mm)	Höhe bzw. Breite (mm)							
	100	120	140	160	180	200	220	240
60	x	x	x	x	x	x	x	x
80		x		x	x	x	x	x
100	x			x		x		x
120		x		x		x		x
140			x					

**Standardquerschnitte** für tragende Anwendungen gibt es für Laubholz nicht. Schnittholz ist – je nach Sägewerk und Holzart – zumeist in Stärken zwischen 20 mm und 120 mm in relativ feinen Abstufungen lieferbar, zum Beispiel 20/26/30/32/35/38/40/45/50/60/70/80/100/120 mm. Die Breite richtet sich zumeist nach dem Durchmesser des Rundholzes. Die Länge liegt zumeist zwischen 2,5 m und 6 m. Stärkere Kanthölzer bzw. Balken mit Querschnittsabmessungen von jeweils > 120 mm bis zu 300 mm und größeren Längen werden – vor allem aus Gründen der aufwändigen Trocknung und der geringen Verfügbarkeit – in der Regel

nur auf Anfrage produziert und sind daher nur selten als Standardware vorrätig. Im Normalfall werden für größere Querschnitte geklebte Produkte verwendet. Zudem wird empfohlen, aus Gründen der Vereinfachung beziehungsweise Standardisierung nicht zu viele unterschiedliche Querschnitte zu verwenden. Eine Orientierung bieten zum Beispiel die Vorzugsquerschnitte der Überwachungsgemeinschaft Konstruktionsvollholz (Tabelle 3). Unabhängig davon sind die in DIN 4074-5:2008-12 angegebenen Querschnittsabmessungen beziehungsweise -verhältnisse zu beachten (z. B. Kantholz:  $b > 40 \text{ mm}$  und  $b \leq h \leq 3b$ ).

Pappel weist ähnliche Festigkeitseigenschaften wie Fichte auf (Mehrzweckhalle in Lezennes (FR); Architekt: M. Laurent Baillet, Actes Architectures).

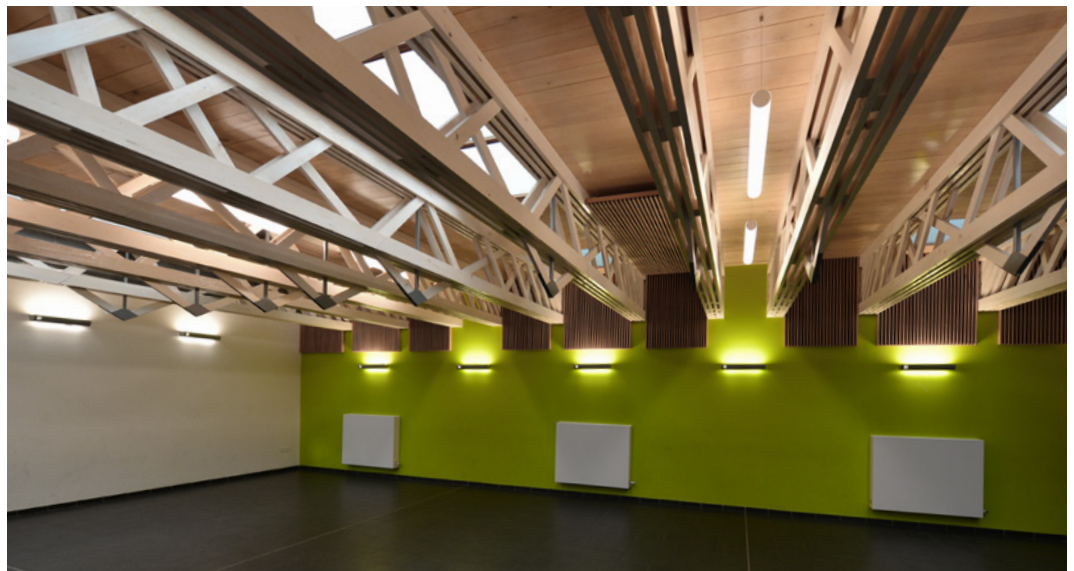


Abb. 3.3

### **Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte**

DIN EN 1912:2013-10 enthält eine Zuordnung von visuellen Sortierklassen (z. B. LS13) zu den für die Bemessung maßgeblichen Festigkeitsklassen nach DIN EN 338:2016-07. Letztere enthält die für die jeweilige Festigkeitsklasse charakteristischen Kennwerte für Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte. Alternativ zu EN 1912 können für die Zuordnung von Sortier- zu Festigkeitsklassen die entsprechenden Erstprüfungsberichte herangezogen werden. Tabelle 4 zeigt die in DIN EN 1912:2013-10 enthaltenen europäischen Laubholzarten und deren charakteristische Festigkeitseigenschaften nach DIN EN 338:2016-07.

Im europäischen System der Festigkeitsklassen werden nationale Sortierklassen, Holzarten und Herkünfte mit gleichen Festigkeitseigenschaften in „Gruppen“ zusammengefasst, innerhalb derer die „Mitglieder“ gleichwertig und damit untereinander austauschbar sind. Dies erlaubt es dem Ingenieur, eine bestimmte Festigkeitsklasse festzulegen und die charakteristischen Festigkeitswerte dieser Klasse als Grundlage für die statische Berechnung zu verwenden. Die Festigkeitsklassen sind nach der charakteristischen Biegefestigkeit (hochkant) in  $N/mm^2$  benannt, dabei ist Nadelhölzern und Pappel ein „C“, Laubhölzern ein „D“ vorangestellt. In der aktualisierten, jedoch bauaufsichtlich noch nicht verbindlichen DIN EN 338:2016-07 gibt es für Nadelholz auch Festigkeitsklassen auf der Grundlage von Zugprüfungen (T-Klassen).

**Tabelle 4:**

Zuordnung von nationalen Sortierklassen, Holzarten und Herkünften zu Festigkeitsklassen nach DIN EN 1912:2013-10 und charakteristische Kennwerte nach DIN EN 338:2016-07

Festigkeitsklasse		Land, welches die Sortier- vorschrift erlässt		Sortierklasse <sup>(1)</sup>	Holzart	Herkunft		
f <sub>m,k</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	E <sub>m,0,mean</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	ρ <sub>k</sub> (kg/m <sup>3</sup> )			Trivialer Name	Botanischer Name		
C18	18	9.000	320	Frankreich	ST-III	Pappel	<i>Populus spec.</i>	Frankreich
C22	22	10.000	340	Deutschland	LS10+ / LS10K+	Pappel	<i>Populus nigra</i>	Deutschland
C24	24	11.000	350	Frankreich	ST-II	Pappel	<i>Populus</i>	Frankreich
C27	27	11.500	360	Deutschland	LS13 LS13K	Pappel	<i>Populus nigra</i>	Deutschland
D24	24	10.000	485	Italien	S	Edelkastanie	<i>Castanea sativa</i>	Italien
D30	30	11.000	530	Deutschland	LS10+ / LS10K+	Eiche	<i>Quercus robur</i> <i>Quercus paetraea</i>	Deutschland
						Ahorn	<i>Acer pseudoplatanus</i>	
D35	35	12.000	540	Deutschland	LS10+ / LS10K+	Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	Deutschland
D40	40	13.000	550	Deutschland	LS13 / LS13K LS10+ / LS10K+	Buche	<i>Fagus sylvatica</i>	Deutschland
						Esche	<i>Fraxinus excelsior</i>	
				Spanien	MEF	Eukalyptus	<i>Eucalyptus globulus</i>	Spanien

<sup>(1)</sup> „+“ bedeutet „und besser“,  
„K“ steht für als Kantholz sortierte  
Brett-/Bohlenquerschnitte

**Bauphysik**

Für Nachweise des Feuchte-, Holz- und Brandschutzes lassen sich die in Tabelle 5 aufgeführten Kennwerte ansetzen.

**Dauerhaftigkeit**

Holz ist ein natürliches Material und unterliegt bei Nichtbeachtung bestehender Regelungen unter bestimmten Umgebungs- beziehungsweise Einbaubedingungen Abbauprozessen durch Pilze und Insekten. Wichtige Parameter in diesem Zusammenhang sind Holzart, Holzfeuchte,

Luftfeuchte und Lufttemperatur. Für eine Beurteilung, welche Holzart an welcher Stelle einer Konstruktion anzuwenden ist und ob außer baulichen auch zusätzliche Schutzmaßnahmen notwendig sind, sind die Begriffe Gebrauchs- klasse, Dauerhaftigkeitsklasse und Nutzungs- klasse von Bedeutung (siehe Infobox). Im Abschnitt „Anwendungshinweise“ finden sich weitere Hinweise zum Thema „Holzschutz“.

Die Nutzungsklassen sind in Tabelle 6 näher beschrieben.

**Tabelle 5:**  
Bauphysikalische Kennwerte für Schnittholz und keilgezinktes Vollholz aus Laubholz

Baustoffklasse (DIN 4102-4:2016-5) / Brandverhaltensklasse (DIN EN 13501-1:2010-01)	B2 (normalentflammbar) / D-s2, d0 <sup>(1)</sup>
Abbrandrate $\beta_0$ (DIN EN 1995-1-2:2010-12)	Rohdichte $\geq 290 \text{ kg/m}^3$ : 0,65 mm/min (alle) Rohdichte $\geq 450 \text{ kg/m}^3$ : 0,50 mm/min (alle außer Buche)
Differenzielles Schwindmaß (DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08)	quer zur Faser: 0,35 % je 1 % Feuchteänderung parallel zur Faser: 0,01 % je 1 % Feuchteänderung
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ (DIN EN ISO 10456:2010-05)	Rohdichte $450 \text{ kg/m}^3$ : 0,12 W/(m·K) Rohdichte $500 \text{ kg/m}^3$ : 0,13 W/(m·K) Rohdichte $700 \text{ kg/m}^3$ : 0,18 W/(m·K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl $\mu$ (DIN EN ISO 10456:2010-05) – trocken/feucht	Rohdichte $450 \text{ kg/m}^3$ : 50/20 Rohdichte $500 \text{ kg/m}^3$ : 50/20 Rohdichte $700 \text{ kg/m}^3$ : 200/50

<sup>(1)</sup> Mindest-Rohdichte  $350 \text{ kg/m}^3$ , Mindestdicke 22 mm



### Gebrauchsklassen

nach DIN 68800-1:2011-10 mit Bezugnahme auf DIN EN 335:2013-06 orientieren sich an der Holzfeuchte von Bauteilen im eingebauten Zustand. Sie dienen zur Einschätzung, ob und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind. Die Zuordnung eines Bauteils beziehungsweise einer Konstruktion zu einer Gebrauchsklasse erfolgt durch den Planer.

### Dauerhaftigkeitsklassen

nach DIN EN 350:2016-12 spiegeln die natürliche Dauerhaftigkeit von Holzarten gegenüber holzerstörenden Pilzen wider, welche die wichtigste Gefährdungsquelle in Mitteleuropa darstellen. Die Zuordnung gibt dabei nur Richtwerte an, die in erster Linie dazu dienen, das Verhältnis der zu erwartenden Nutzungsdauern verschiedener Holzarten untereinander zu beurteilen. Die tatsächliche Nutzungsdauer ist entscheidend von der Einbausituation und den natürlichen Schwankungen der Holzeigenschaften abhängig. Der Planer wählt entsprechend der Gebrauchsklasse eines Bauteils die erforderliche Dauerhaftigkeitsklasse aus.

### Nutzungsklassen

nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 definieren Umgebungsbedingungen für Holzbauteile im eingebauten Zustand. Sie werden durch die Holzfeuchte bestimmt, welche sich über längere Zeitdauer bei der Nutzung aufgrund der gegebenen Luftfeuchte und Temperatur einstellt. Die einzelnen Tragwerke im Holzbau müssen den Nutzungsklassen zugeordnet werden. Dies dient dem Planer bei der Berechnung von Holzbauteilen.

**Tabelle 6:**  
Nutzungsklassen und zugehörige Holzfeuchten

NKL	Beschreibung	Holzfeuchte
1	Holzfeuchte, die einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65 % entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr überschritten wird (z. B. Bauteile in allseitig geschlossenen und beheizten Bauwerken)	10 ± 5 %
2	Holzfeuchte, die einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 85 % entspricht, die nur für einige Wochen pro Jahr überschritten wird (z. B. Bauteile in überdachten, offenen Bauwerken)	15 ± 5 %
3	Klimabedingungen, die zu höheren Holzfeuchten führen (z. B. Bauteile, die der Witterung ausgesetzt sind)	18 ± 6 %

Für eine Zuordnung von Gebrauchsklassen, Dauerhaftigkeitsklassen und Holzarten kann Tabelle 7 herangezogen werden. Darin ist abzulesen, in welcher Gebrauchsklasse der Einsatz von Hölzern welcher Dauerhaftigkeitsklasse erforderlich ist, wenn – wie es der

Regelfall ist – auf eine chemische Schutzbehandlung verzichtet werden soll. Auf die Einbeziehung der Gebrauchsklassen 4 und 5 wurde verzichtet, da sie für den konstruktiven Holzbau nicht relevant sind.

**Tabelle 7:**  
Dauerhaftigkeitsklassen nach DIN EN 350:2016-12 mit Zuordnung von Holzarten sowie Gebrauchsklassen nach DIN 68800-1:2011-10 für die Anwendung im konstruktiven Holzbau

		Dauerhaftigkeitsklasse <sup>1)</sup>				
		DC 1 sehr dauerhaft	DC 2 dauerhaft	DC 3 mäßig dauerhaft	DC 4 wenig dauerhaft	DC 5 nicht dauerhaft
Ahorn						x
Birke						x
Buche					(x)	x (x)
Edelkastanie		(x)	x			
Eiche		(x)	x (x)	x	x	
Eukalyptus						x
Pappel						x (x)
<b>Gebrauchsklasse</b>		Die Dauerhaftigkeitsklasse ... ist für Gebrauchsklasse ...				
<b>0</b>	Innenbereich, immer trocken, Insektenschäden ausgeschlossen	ausreichend				
<b>1</b>	Innenbereich, immer trocken					
<b>2</b>	Außenbereich, ohne Erdkontakt, abgedeckt, gelegentliche Befuchtung möglich	ausreichend			Üblicherweise ausreichend. Die Anwendung von mit Schutzmitteln behandelten Hölzern wird nicht empfohlen.	
<b>3.1</b>	Außenbereich, ohne Erdkontakt, nicht abgedeckt, Befuchtung möglich	ausreichend		Üblicherweise ausreichend. Die Anwendung von mit Schutzmitteln behandelten Hölzern wird nicht empfohlen.		
<b>3.2</b>	Außenbereich, ohne Erdkontakt, nicht abgedeckt, Befuchtung mit Wasseranreicherung möglich					

<sup>1)</sup> Das Splintholz aller Holzarten ist der Dauerhaftigkeitsklasse 5 zuzuordnen

x Nach Labor- oder Freilandprüfungen, die einen Einbau in die Erde simulieren

<sup>(x)</sup> Nach Laborprüfungen zur Bestimmung der Dauerhaftigkeit gegen Holz zerstörende Basidiomyceten (Ständerpilze)

### Anwendungshinweise

- Es ist auf ausreichenden Holzschutz zu achten. Darunter werden alle Maßnahmen verstanden, die eine Zerstörung des Holzes durch Pilze und Insekten sowie Bauschäden durch übermäßiges Quellen und Schwinden des Holzes verhindern. Es sind vorrangig konstruktive Maßnahmen anzuwenden [2]. Nur dort, wo diese den Schutz gegen biologische Schädlinge nicht ausreichend gewährleisten, können im Ausnahmefall chemische Maßnahmen erforderlich sein. Weitere Erläuterungen finden sich im Abschnitt „Dauerhaftigkeit“ und in [1], S. 97 ff.
- Holzschutzmaßnahmen sind auch während des Transports und der Montage von Bauteilen aus Laubholz zu beachten. Eine zwischenzeitliche Erhöhung der Holzfeuchte – zum Beispiel durch Bewitterung beim Transport, eine Lagerung auf der Baustelle oder durch Wasserabgabe anderer, im gleichen Bauvorhaben eingesetzter Baustoffe (z. B. Nassestriche) – ist zu vermeiden. Fertig gestellte Bauwerke müssen schonend klimatisiert werden, weil dies zumeist mit einer Senkung der Holzfeuchte verbunden ist. Aufgrund der von Nadelholz abweichenden Holzeigenschaften von Laubhölzern (u. a. höhere Festigkeit- und Steifigkeit, höhere Rohdichte und zum Teil erhöhte Quell- und Schwindmaße – insbesondere Buche) sind anderenfalls unerwünschte Verformungen oder Rissbildungen möglich.
- Bei Kontakt mit Feuchtigkeit (in den Nutzungsklassen 2 und 3 oder auch bei kurzfristiger Bewitterung während der Bauphase) kann es bei den gerbstoffreichen Holzarten zu Auswaschungen von Holzinhaltsstoffen (z. B. Tannine) und in der Folge zu Fleckenbildung auf der Holzoberfläche und auf umgebenden Baumaterialien, wie zum Beispiel Sichtmauerwerk oder hellen Putz- oder Betonoberflächen,

kommen. Daher wird bei entsprechender Exposition eine allseitige Behandlung mit „Tannin-Blockern“ (Öl, Lasur oder Lack) empfohlen. Die Festigkeit des Holzes wird durch die Fleckenbildung nicht beeinträchtigt.

- Laubhölzer weisen eine deutlich höhere Leistungsfähigkeit bei form- und kraftschlüssigen Verbindungen auf, durch die zugleich höhere Anforderungen an Verbindungsmittel gestellt werden. Daher sind hoch belastbare Produkte einzusetzen. Zulassungen für Verbindungsmittel (abZ bzw. ETA) enthalten Angaben, ob sie für den Einsatz in Laubholzarten geeignet sind.
- Die im Vergleich zu Nadelholz höhere Rohdichte von Laubhölzern bedingt einen größeren Eindring- bzw. Eindrehwiderstand. Beim Einsatz von Nägeln oder (Voll)Gewindeschrauben ist zumeist ein Vorbohren erforderlich.
- Insbesondere bei gerbstoffreichen Holzarten (Edelkastanie, Eiche, Eukalyptus) ist die Korrosionsbeanspruchung von Verbindungsmitteln zu beachten. Die Verwendung von geeigneten, korrosionsfreien Stählen (z. B. Edelstahl A4) wird empfohlen (siehe auch DIN EN1995-1-1/NA NCI Zu 4.2 und [3]).
- Schnittholz/keilgezinktes Vollholz für bauliche Zwecke sollte auf die Holzfeuchte getrocknet werden, die der Gleichgewichtsfeuchte bei der späteren Nutzung entspricht (siehe Tabelle 6). Größere Holzquerschnitte (siehe Abschnitt „Maßhaltigkeit und Vorzugsmaße“) mit einer Holzfeuchte  $\leq 20\%$  sind dabei meistens schwerer lieferbar beziehungsweise sind für Bestellungen längere Vorlaufzeiten einzuplanen.

> hh 5/2/2

INFORMATIONSDIENST HOLZ  
holzbau handbuch  
Reihe 5, Teil 2, Folge 2:  
Holzschutz – Bauliche  
Maßnahmen [2]

> spezial 2/2013

INFORMATIONSDIENST HOLZ  
spezial FEBRUAR 2013:  
Korrosion metallischer  
Verbindungsmittel in Holz  
und Holzwerkstoffen [3]

## 4\_ Brettschichtholz und Hybrid-Brettschichtholz

Hybrid-Brettschichtholz aus Buche und Fichte erreicht die Tragfähigkeit von Buche-Brettschichtholz.



Abb. 4.1

Brettschichtholz (BSH oder auch BS-Holz) aus Laubholz ist – mehr noch als Brettschichtholz aus Nadelholz – besonders geeignet für hoch belastete und weit gespannte Bauteile und/oder Bauteile mit besonders hohen Anforderungen an die Formstabilität und die Optik. Es lässt sich sowohl im Ingenieurholzbau – zum Beispiel für Produktions-, Lager- und Messehallen, Sport- und Versammlungsstätten oder Brücken – als auch im ein- und mehrgeschossigen Wohnungsbau einsetzen.

### Produktdefinition

Brettschichtholz aus Laubholz besteht aus mindestens zwei, Hybrid-Brettschichtholz (Hybrid-BSH) aus mindestens drei Lamellen aus Schnittholz (Kapitel 3), die breitseitig-flächig und faserparallel miteinander verklebt werden. Brettschichtholz aus Laubholz kann kombiniert oder homogen aufgebaut sein. In kombiniertem Brettschichtholz (Zusatz „c“) weisen die Lamellen je nach Beanspruchung unterschiedliche Festigkeiten auf, homogenes Brettschichtholz

(Zusatz „h“) besteht aus Lamellen der gleichen Festigkeit. Bei Hybrid-Brettschichtholz bestehen zumeist die äußeren Lamellen des Trägers aus Laubholz, während die Mittellamellen aus Nadelholz sind. Neben Brettschichtholz aus Laubholz und Hybrid-Brettschichtholz wird auch Brettschichtholz aus Nadelholz angeboten, das mit einer 5 mm bis 10 mm dicken, nicht tragenden Laubholzschicht ummantelt ist. Dieses Produkt ist wie Brettschichtholz aus Nadelholz zu behandeln und wird in dieser Schrift nicht weiter betrachtet.

### Holzarten

Brettschichtholz darf aufgrund technischer Regeln (siehe folgender Abschnitt) derzeit aus den Holzarten Buche, Eiche, Edelkastanie und Pappel hergestellt werden. Für Hybrid-Brettschichtholz kann Buche in Verbindung mit den Holzarten Fichte, Kiefer und Tanne Verwendung finden.

Technische Regeln für die Anwendung von Brettschichtholz und Hybrid-Brettschichtholz

DIN EN 14080	Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen
DIN 20000-3	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 3: Brettschichtholz und Balkenschichtholz nach DIN EN 14080
abZ Z-9.1-679	BS-Holz aus Buche und BS-Holz Buche-Hybridträger
abZ Z-9.1-821	Holz Schiller Eiche-Pfosten-Riegel-Brettschichtholz
ETA-13/0642	Brettschichtholz (BSH) aus Laubholz – VIGAM-Brettschichtholz aus Eiche
ETA-13/0646	Brettschichtholz (BSH) aus Laubholz – SIEROLAM-Brettschichtholz aus Kastanie

**Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung**

Für Brettschichtholz aus Laubholz gelten sowohl die meisten der in Kapitel 3, Abschnitt „Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung“ für Schnittholz und keilgezinktes Vollholz als auch die im Folgenden aufgeführten technischen Regeln. In den einzelnen Kapiteln wird bei den Erläuterungen die jeweils gültige, datierte Fassung angegeben.

Nach DIN EN 1995-1-1:2010-12 hat Brettschichtholz den Anforderungen von EN 14080 zu entsprechen. Letztere ist als europäisch harmonisierte Norm in Deutschland durch DIN EN 14080:2013-09 umgesetzt.

Die zugehörige Anwendungsnorm ist die DIN 20000-3:2015-02. DIN EN 14080:2013-09 erlaubt zur Herstellung außer Nadelholz allerdings nur Pappel. Brettschichtholz aus anderen Laubholzarten ist in Deutschland derzeit nur mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ), einer europäisch-technischen Zulassung (ETA) oder einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE) verwendbar.

Für Brettschichtholz nach EN 14080 ist eine CE-Kennzeichnung sowie eine Leistungserklärung (DoP) erforderlich. Für Brettschichtholz nach einer abZ muss die Übereinstimmung

des Produkts mit den Bestimmungen aus der Zulassung durch einen Übereinstimmungsnachweis einer anerkannten Zertifizierungsstelle bestätigt werden. Den Nachweis, dass ein solcher vorliegt, erbringt der Hersteller durch Kennzeichnung des Produkts und der Lieferscheine mit dem Ü-Zeichen. Für die Verwendung von Brettschichtholz nach einer ETA muss die Übereinstimmung des Produkts mit den Bestimmungen aus der Zulassung durch einen Konformitätsnachweis (engl.: CoC – Certificate of Conformity) einer anerkannten Zertifizierungsstelle bestätigt werden. Den Nachweis, dass ein solcher vorliegt, erbringt der Hersteller durch Kennzeichnung des Produkts mit dem CE-Zeichen. Zusätzlich ist dem Anwender eine Leistungserklärung (DoP) zur Verfügung zu stellen.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ), die Anwendungsregelungen zu CE-gekennzeichneten Bauprodukten nach europäischer Norm oder ETA enthalten – auch „Anwendungszulassungen“ genannt –, werden nach Umsetzung der im August 2017 veröffentlichten Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in Landesrecht künftig durch allgemeine Bauartengenehmigungen nach neuer MBO beziehungsweise neuen LBO ersetzt werden.

## Produkteigenschaften

### Allgemein

Brettschichtholz besteht aus getrocknetem, gehobeltem und festigkeitssortierten Schnittholz (Kapitel 3). Zumeist werden Bretter zunächst in Längsrichtung durch Keilzinkenverbindungen kraftschlüssig miteinander zu Lamellen verbunden, die anschließend flachseitig miteinander verklebt werden. Bei Brettschichtholz nach einer abZ oder ETA ist bislang nur die Herstellung von einfachen, geraden Bauteilen möglich – für Bauteile mit variablem Querschnitt und/oder einfacher bzw. mehrfacher Krümmung ist eine ZiE erforderlich.

Die Vorteile von Brettschichtholz gegenüber Vollholz liegen vor allem bei der Homogenisierung der Produkteigenschaften durch den Ausschluss von „Fehlstellen“, zum Beispiel Ästen, und den Vergütungs- bzw. Laminierungseffekt, welcher durch die Verklebung entsteht. Diese Homogenisierung hat eine höhere Formstabilität, eine verminderte Rissbildung und eine erhöhte Tragfähigkeit zur Folge.

Brettschichtholz wird meistens vierseitig gehobelt und gefast ausgeliefert. Andere Oberflächenqualitäten können individuell vereinbart werden.

### Klebstoffe

Für die Verklebung zugelassene Klebstoffe sind für nationale Zulassungen (abZ) bei der darin aufgeführten zuständigen Stelle hinterlegt bzw. für europäische Zulassungen (ETA) in der technischen Dokumentation zur Zulassung aufgeführt. Grundsätzlich dürfen Aminoplast- und Phenoplast-Klebstoffe (z. B. Melamin-Harnstoff-Formaldehyd-Harze (MUF) oder Phenol-Resorzin-Formaldehyd-Harze (PRF), einkomponentige Klebstoffe auf Polyurethanbasis (PUR) und Emulsions-Polymer-Isocyanat-Klebstoffe (EPI) verwendet werden. Die Klebfugen sind bei

resorcinhaltigen Klebstoffen (PRF) dunkel, sonst transparent beziehungsweise hell. Der Anteil des Klebstoffs am fertigen Produkt liegt in der Regel unter 2 %.

### Maßhaltigkeit und Vorzugsmaße

Toleranzen zur Maßhaltigkeit für Brettschichtholz aus Pappel sind in DIN EN 14080:2013-09 angegeben (Tabelle 8). Zulassungen (abZ, ETA) enthalten keine Angaben zur Maßhaltigkeit, teilweise verweisen die Hersteller jedoch in den technischen Datenblättern auf EN 14080 (bzw. die mittlerweile zurückgezogene EN 390:1995-03). In der Praxis etablierte Vorzugsmaße gibt es – wie bei Schnittholz – nicht. Edelkastanie-Brettschichtholz und in einzelnen Fällen Eiche-Brettschichtholz sind laut Herstellerinformationen in vielen Abstufungen innerhalb der erlaubten Querschnittsgrenzen erhältlich, die Standardlängen betragen 13,5 m bzw. 4 m, 6 m, 8 m und 12 m. Pappel-Brettschichtholz, weiteres Eiche-Brettschichtholz sowie Buche- und Hybrid-Brettschichtholz werden ausschließlich individuell nach Kundenwunsch produziert.

### Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte

Tabelle 9 stellt die nach bauaufsichtlichen Zulassungen in Deutschland bzw. Europa verwendbaren Brettschichtholz-Produkte mit ihren wichtigsten Eigenschaften gegenüber. Die Werte für Brettschichtholz aus Buche-Furnierschichtholz finden sich in Tabelle 11 in Kapitel 5. Hinsichtlich der **Biegefestigkeit** liegen alle aufgeführten Produkte mindestens im Bereich der derzeit höchstmöglich herstellbaren Nadel-Brettschichtholz-Festigkeitsklasse GL32c. Mit Eiche und Buche lassen sich sogar weitaus höhere Klassen (GL60 bzw. GL48) erreichen. Die **Zugfestigkeit** parallel zur Faserrichtung liegt bei Eiche-Brettschichtholz zwischen 20 % und 50 % über den Werten von Nadel-Brettschichtholz GL32c, bei Edelkastanie und Buche ist der Unterschied

**Tabelle 8:**  
Maßhaltigkeit von Brettschichtholz  
nach DIN EN 14080:2013-09

		Maßtoleranz
Breite		± 2 mm
Höhe	≤ 400 mm	+ 4/- 2 mm
	> 400 mm	+ 1/- 0,5 %
Länge	≤ 2 m	± 2 mm
	2 m ≤ l ≤ 20 m	± 0,1 %
	≥ 20 m	± 20 mm

geringer (+ 2 % bzw. + 8 %). Der größte Vorteil für Laub-Brettschichtholz liegt bei der **Druckfestigkeit** parallel beziehungsweise senkrecht zur Faserrichtung. Die Werte sind hier etwa zwei- bis dreimal so hoch wie für Nadel-Brettschichtholz GL32c. Anzumerken ist, dass die Werte für Zug- und Druckfestigkeit von Buche-Brettschichtholz bislang eher konservativ angesetzt sind und somit noch nicht das tatsächlich mögliche Leistungsniveau widerspiegeln.

Hinsichtlich des für die Bemessung oft entscheidenden **E-Moduls** liegt Laub-Brettschichtholz im Bereich von Nadel-Brettschichtholz (Edelkastanie - 5 %, Eiche + 2 % – + 5 %, Buche + 10 %). Die zwischen rund 30 % und 70 % höhere **Rohdichte** der Laubhölzer ermöglicht durch eine entsprechend höhere Lochleibungsfestigkeit die Einsparung von Verbindungsmitteln oder die Verwendung neuartiger Produkte.



Abb. 4.2

Brettschichtholz aus Laubholz – hier aus Buche – lässt sich gegenüber Brettschichtholz aus Fichte bei gleicher Tragfähigkeit schlanker dimensionieren.

Buche-Hybrid-Brettschichtholz weist hinsichtlich aller Werte nahezu die gleiche Leistungsfähigkeit wie Buche-Brettschichtholz auf. Für Brettschichtholz aus Pappel nach DIN EN 14080:2013-09 lassen sich die Werte von Nadel-Brettschichtholz ansetzen.

**Tabelle 9:**  
Eigenschaften von Brettschichtholz aus Laubholz nach bauaufsichtlicher Zulassung (abZ, ETA)

<b>Produkt</b>	Eiche-Pfosten-Riegel-Brettschichtholz	Brettschichtholz aus Eiche
<b>Regel / Zulassung</b>	abZ Z-9.1-821	ETA-13/0642
<b>Hersteller / Zulassungsinhaber</b>	Holz Schiller GmbH	Elaborados y Fabricados Gamiz S.A.
<b>Holzart 1</b>	<b>Eiche</b>	<b>Eiche</b> <sup>(3)</sup>
	Herkunft	Deutschland, Tschechien
	Sortierung	DIN 4074-5
	visuell (Klasse)	LS13
	Begrenzung Astgröße	x
	maschinell (E-Modul)	-
<b>Holzart 2</b>		
	Herkunft	-
	Sortierung	-
	Klasse	-
<b>Brettschichtholz-Träger</b>	Aufbau	homogen
	Höhe (mm)	76 – 280
	Breite (mm)	50 – 70
	Länge (m)	$\leq 12 / \leq 4$ <sup>(1)</sup>
<b>Lamellen</b>	Dicke (mm)	19 – 23
	Breite (mm)	50 – 70
	Querschnitt (mm <sup>2</sup> )	-
	Länge (mm)	$\geq 300$
	Mindestanzahl	4
<b>Festigkeit (N / mm<sup>2</sup>)</b>	Biegung $f_{m,k}$	31,5/59,0 <sup>(1)</sup>
	Zug	
	parallel $f_{t,0,k}$	28,5/29,4 <sup>(1)</sup>
	rechtwinkl. $f_{t,90,k}$	0,6
	Druck	
	parallel $f_{c,0,k}$	48,0
	rechtwinkl. $f_{c,90,k}$	9,0
	Schub $f_{v,k}$	5,5
<b>Steifigkeit (N / mm<sup>2</sup>)</b>	$E_{0,mean}$	14.000
	$G_{mean}$	800
<b>Rohdichte (kg / m<sup>3</sup>)</b>	$\rho_k$	650
<b>Nutzungsklasse</b>		1, 2 <sup>(2)</sup>



Brettschichtholz aus Kastanie	Brettschichtholz aus Buche und Brettschichtholz-Buche-Hybridträger
ETA-13/0646	abZ Z-9.1-679
SIERO LAM S.A.	Studiengemeinschaft Holzleimbau e. V.
<b>Edelkastanie</b>	<b>Buche</b>
-	-
DIN 4074-5	DIN 4074-5 + E-Modul
LS13	LS10, LS13
-	x
-	x
	<b>Fichte, Kiefer, Tanne</b>
-	-
-	DIN 4074-1 bzw. DIN EN 14081-1
-	S10 bzw. C24
homogen	homogen o. kombiniert symmetrisch/Hybrid
80 – 400	≤ 600/≤ 900
70 – 220	≤ 160
≤ 13,5	-
-	≤ 30/≤ 42 <sup>(4)</sup>
-	≤ 160
-	≤ 4000/- <sup>(4)</sup>
-	-
2	3/4 + x <sup>(5)</sup>
30,0	28,0 – 48,0 <sup>(6)</sup>
20,0	21,0
0,7	0,5
45,0	25,0
5,5	8,4
4,2	3,4/2,5
13.000	13.500 – 15.100/13.200 – 14.700 <sup>(6)</sup>
810	1.000
520	650/350
1, 2 <sup>(2)</sup>	1

<sup>(1)</sup> Standard-/„Premium“-Produkt ohne Keilzinkenverbindungen in den Decklamellen

<sup>(2)</sup> Die Druckfestigkeit parallel zur Faser ist bei Anwendung in Nutzungsklasse 2 um 1/3 zu reduzieren.

<sup>(3)</sup> Laut Hersteller auch in Buche, Edelkastanie und Esche lieferbar, in Deutschland jedoch nur mit ZIE anwendbar.

<sup>(4)</sup> Buche / Nadelholz

<sup>(5)</sup> Bei Hybrid mindestens 4 Buche-Lamellen

<sup>(6)</sup> Niedrigste und höchste Klasse

Bauprodukte aus Laubholz sind bei Transport und Zwischenlagerung auf der Baustelle gegen Feuchtigkeit zu schützen.

> hh 4/2/4

INFORMATIONSDIENST HOLZ

holzbau handbuch

Reihe 4, Teil 2, Folge 4:

Ausschreibung von geklebten Vollholzprodukten [4]



Abb. 4.3

### Bauphysik

Für Nachweise des Feuchte-, Holz- und Brandschutzes können die in Tabelle 10 aufgeführten Kennwerte angesetzt werden.

### Dauerhaftigkeit

Hinsichtlich Dauerhaftigkeit gelten die Angaben aus Kapitel 3 für Vollholz.

### Anwendungshinweise

Neben den im Abschnitt „Anwendungshinweise“ in Kapitel 3 aufgeführten Punkten sind folgende Hinweise zu beachten:

- Zwischen Produktion und Einbau ist ein zuverlässiges „Holzschutzkonzept“ notwendig. Konkrete Hinweise sind in den bauaufsichtlichen Zulassungen enthalten, zusätzlich stellen die Hersteller Dokumente mit Hinweisen zu Verpackung, Transport und Lagerung bereit.
- Hinweise für die Ausschreibung von Brett-schichtholz-Produkten können sinngemäß [4] entnommen werden.

**Tabelle 10:**

**Bauphysikalische Kennwerte für Brett-schichtholz aus Laubholz**

Baustoffklasse (DIN 4102-4:2016-05) / Brandverhaltensklasse (DIN EN 13501-1:2010-01)	B2 (normalentflammbar) / D-s2, d0
Abbrandrate $\beta_0$ (DIN EN 1995-1-2:2010-12 ; Zulassung)	Edelkastanie, Eiche (Schiller): 0,50 mm/min Eiche (VIGAM): 0,55 mm/min Buche: 0,65 mm/min
Differenzielles Schwindmaß (DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08)	quer zur Faser: 0,35 % je 1 % Holzfeuchteänderung parallel zur Faser: 0,01 % je 1 % Holzfeuchteänderung
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ (DIN EN ISO 10456:2010-05)	Rohdichte 450 kg/m <sup>3</sup> : 0,12 W/(m·K) Rohdichte 500 kg/m <sup>3</sup> : 0,13 W/(m·K) Rohdichte 700 kg/m <sup>3</sup> : 0,18 W/(m·K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandzahl $\mu$ (DIN EN ISO 10456:2010-05) – trocken/feucht	Rohdichte 450 kg/m <sup>3</sup> : 50/20 Rohdichte 500 kg/m <sup>3</sup> : 50/20 Rohdichte 700 kg/m <sup>3</sup> : 200/50

## 5\_ Furnierschichtholz aus Buche



Abb. 5.1

Furnierschichtholz (FSH bzw. englisch: LVL – Laminated Veneer Lumber) aus Buche ist wie Laub-Brettschichtholz besonders geeignet für hoch belastete und weit gespannte Bauteile und/oder Bauteile mit besonders hohen Anforderungen an Formstabilität und Aussehen. Es lässt sich im Ingenieurholzbau – etwa für Produktions-, Lager- und Messehallen, Sport- und Versammlungsstätten oder Brücken – ebenso wie im ein- und mehrgeschossigen Wohnungsbau einsetzen. Furnierschichtholz-Platten sind dabei auch für Flächentragwerke verwendbar.

Auch im Einfamilienhausbau ermöglichen schlanke Träger visuell leichte Konstruktionen (Standort: Oslo (NO); Architekt: R21 Arkitekter).

## Technische Regeln für die Anwendung von Furnierschichtholz aus Buche

DIN 68800-1	Holzschutz – Teil 1: Allgemeines
DIN EN 350	Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau/
DIN EN 1995-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter
DIN EN 14374	Holzbauwerke – Furnierschichtholz (LVL) – Anforderungen
abZ Z-9.1-837	Brettschichtholz aus Buchen-Furnierschichtholz
abZ Z-9.1-838	Furnierschichtholz aus Buche zur Ausbildung stabförmiger und flächiger Tragwerke „Platte BauBuche S“ und „Platte BauBuche Q“
ETA-14/0354	Brettschichtholz aus Laubholz – Buchenfurnierschichtholz für tragende Zwecke

**Produktdefinition**

Nach DIN EN 14374 besteht Furnierschichtholz aus einem Verbund von Furnieren, welche vorwiegend in derselben Faserrichtung ausgerichtet sind. Manche Produkte enthalten, etwa zur Verbesserung der Maßhaltigkeit, auch Querlagen, die 15 % – 30 % des Querschnitts ausmachen. Furnierschichtholz aus Buche wird bisher nur in Deutschland hergestellt.

**Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung**

Für Furnierschichtholz aus Buche gelten die im Folgenden aufgeführten technischen Regeln. In den einzelnen Kapiteln wird bei den Erläuterungen die jeweils gültige, datierte Fassung angegeben.

DIN EN 1995-1-1:2010-12 verweist hinsichtlich Furnierschichtholz für tragende Zwecke auf EN 14374. Diese ist als europäisch harmonisierte Norm in Deutschland durch DIN EN 14374:2005-02 umgesetzt. Allerdings bedarf Furnierschichtholz derzeit noch einer bauaufsichtlichen Anwendungszulassung bzw.

künftig vermutlich einer allgemeinen Bauartengenehmigung, da in Deutschland keine Anwendungsnorm vorliegt.

Hinsichtlich Produktkennzeichnung und Konformitätsnachweis sind sinngemäß die Erläuterungen zu Brettschichtholz nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) beziehungsweise europäisch-technischer Zulassung (ETA) in Kapitel 4, Abschnitt „Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung“ zu beachten mit der Ausnahme, dass Furnierschichtholz aus Buche nach abZ Z-9.1-838 der CE-Kennzeichnung nach EN 14374 unterliegt.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ), die Anwendungsregelungen zu CE-gekennzeichneten Bauprodukten nach europäischer Norm oder ETA enthalten – auch „Anwendungszulassungen“ genannt –, werden nach Umsetzung der im August 2017 veröffentlichten Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in Landesrecht künftig durch allgemeine Bauartengenehmigungen nach neuer MBO beziehungsweise neuen LBO ersetzt werden.

## Produkteigenschaften

### Allgemein

Getrocknete Buchenschäl furniere mit circa 3 mm Dicke werden zu einer circa 1,8 m breiten Furnierschichtholzplatte als Endlosstrang verklebt. In Faserlängsrichtung sind die einzelnen Furnierlagen mittels Schäftungsstoß miteinander verklebt und die Stöße der Lagen mit Versatz angeordnet. Die Ausrichtung der Furniere ist dabei ausschließlich faserparallel (Ausführung „S“) oder größtenteils faserparallel mit einzelnen um 90° gedrehten Lagen (Ausführung „Q“). Die Platten stellen entweder das Endprodukt dar oder werden zu Trägern (Ausführung „S“) oder zu „Brettschichtholz“ weiterverarbeitet. Träger („stehende“ Furniere) entstehen aus Platten, indem man daraus der Trägerhöhe entsprechende breite Streifen schneidet. „Brettschichtholz“ („liegende“ Furniere) wird aus 40 mm starken Platten hergestellt, indem herausgetrennte Streifen lagenweise übereinander geklebt werden. Keilzinkenverbindungen in Längsrichtung der Lamellen sind dabei nicht zulässig. Die Holzfeuchte des Endprodukts liegt nach der Produktion bei circa 8 %.

Aufgrund der Vielzahl von Furnieren und des Laminierungseffekts wird eine sehr hohe Homogenisierung des Produkts erreicht. Furnierschichtholz ist deshalb ein noch leistungsfähigeres Bauprodukt als Brettschichtholz. Die Orientierung der Furniere vorwiegend in Faserrichtung führt – im Gegensatz zu Baufurniersperrholz – zu einer Richtungsabhängigkeit der technologischen Eigenschaften.

### Klebstoffe

Für die Produktion der Platten bzw. Träger wird ein Phenol-Formaldehyd-Harz (PF), für die Produktion des „Brettschichtholzes“ ein Phenol-Resorcin-Formaldehyd-Harz (PRF) eingesetzt. Zugelassene Klebstoffe sind in der technischen



Abb. 5.2

Die hohe Rohdichte von Buche-Furnierschichtholz ermöglicht zum Beispiel eine geringere Anzahl von Stabdübeln bei Verbindungen.

Dokumentation zur Zulassung (ETA) aufgeführt beziehungsweise beim DIBt (abZ) hinterlegt. Die Klebfugen sind dunkel, Träger sind jedoch auch mit einseitig, Brettschichtholz ist auch mit beidseitig heller Schäftungsfuge erhältlich. Der Anteil des Klebstoffs am fertigen Produkt beträgt circa 6 %.

### Maßhaltigkeit und Vorzugsmaße

Hinsichtlich der Maßhaltigkeit gilt für „Brettschichtholz“ aus Furnierschichtholz DIN EN 390:1995-03 (Tabelle 8, Kapitel 3), die Toleranzen für Platten beziehungsweise daraus gefertigte Träger betragen laut Hersteller  $\pm 5$  mm in der Länge,  $\pm 2$  mm in der Breite/Höhe und  $\pm 1$  mm in der Dicke/Breite. Furnierschichtholz aus Buche ist in einer Vielzahl von Abmessungen erhältlich. Bei „Brettschichtholz“ aus Furnierschichtholz zum Beispiel reicht derzeit die Breite von 50 mm bis 300 mm und die Höhe von 120 mm bis 600 mm. Die maximale Trägerlänge liegt bei 18 m (ETA).

**Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte**

Tabelle 11 gibt einen Überblick über die wichtigsten Furnierschichtholz-Produkte für konstruktive Anwendungen und deren technologische Kennwerte. In vielen Parametern werden die Leistungen von Brettschichtholz aus Laubhölzern durch Buche-Furnierschichtholz noch übertroffen. So liegen etwa die **Biegefestigkeit** nochmals um ein Drittel und die **Zugfestigkeit** nochmals um die Hälfte über den Werten des

leistungsfähigsten Eiche-Brettschichtholz, auch die **Druckfestigkeit** längs zur Faser ist teilweise höher. Besonders interessant ist Buche-Furnierschichtholz für Anwendungen, bei denen der Steifigkeit eine besondere Rolle zukommt – gegenüber Nadel-Brettschichtholz der Klasse GL32c beträgt der Vorteil beim **E-Modul + 20 %**. Gegenüber Furnierschichtholz aus Nadelholz zeigt sich ein ähnlich höheres Leistungspotenzial.

**Tabelle 11:**

Eigenschaften von Buche-Furnierschichtholz-Produkten nach bauaufsichtlicher Zulassung (abZ, ETA)

Produkt		Brettschichtholz aus Furnierschichtholz	Furnierschichtholz aus Buche „S“	Furnierschichtholz aus Buche „Q“
<b>Regel / Zulassung</b>		abZ Z-9.1-837 / ETA-14/0354	abZ Z-9.1-838	abZ Z-9.1-838
<b>Hersteller / Zulassungsinhaber</b>		Pollmeier Furnierwerkstoffe GmbH		
<b>Träger / Platte</b>	Höhe (mm)	≤ 600 / 120–600	20 – 80 <sup>(2)</sup>	30 – 80 <sup>(2)</sup>
	Breite (mm)	50 – 300 / 80 – 300	1.820 <sup>(3)</sup>	1.820 <sup>(3)</sup>
	Länge (m)	≤ 35 / ≤ 18	≤ 35	≤ 35
<b>Lamellen</b>	Dicke (mm)	40 ± 3	-	-
	Breite (mm)	50 – 300 / 80 – 300	-	-
	Mindestanzahl	3	-	-
<b>Festigkeit (N / mm<sup>2</sup>)</b>	Biegung $f_{m,k}$	70,0	75,0 <sup>(4)</sup>	60,0 <sup>(4)</sup>
	Zug			
	parallel $f_{t,0,k}$	55	60,0 <sup>(4)</sup>	51,0 <sup>(4)</sup>
	rechtwinkl. $f_{t,90,k}$	1,2	1,5 <sup>(4)</sup>	8,0 <sup>(4)</sup>
	Druck			
	parallel $f_{c,0,k}$	49,5	57,5 <sup>(4)</sup>	53,3 <sup>(4)</sup>
	rechtwinkl. $f_{c,90,k}$	8,3	14,0 <sup>(4)</sup>	19,0 <sup>(4)</sup>
Schub $f_{v,k}$	4,0	8,0 <sup>(4)</sup>	7,8 <sup>(4)</sup>	
<b>Steifigkeit (N / mm<sup>2</sup>)</b>	$E_{0,mean}$	16.700	16.800	13.200
	$G_{mean}$	850	760	820
<b>Rohdichte (kg / m<sup>3</sup>)</b>	$\rho_k$	680	730	730
<b>Nutzungsklasse</b>		1, 2 <sup>(2)</sup>	1, 2 <sup>(2)</sup>	1, 2 <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Die Druckfestigkeit parallel zur Faser kann bei Anwendung in Nutzungsklasse 1 um 1,2 erhöht werden.

<sup>(2)</sup> Breite „B“, Abmessung in Richtung der Plattendicke, unabhängig von deren Orientierung

<sup>(3)</sup> Höhe „H“, Abmessung rechtwinklig zur Faserrichtung der Deckfurniere

<sup>(4)</sup> Werte gelten für Beanspruchung als Scheibe

**Tabelle 12:**  
**Bauphysikalische Kennwerte für Buche-Furnierschichtholz und  
 „Brettschichtholz“ aus Buche-Furnierschichtholz**

Baustoffklasse (DIN 4102-4:2016-5) / Brandverhaltensklasse (DIN EN 13501-1:2010-01)	B2 (normalentflammbar) / Furnierschichtholz: D-s2, d0, „Brettschichtholz“ aus Furnierschichtholz: E
Abbrandrate $\beta_0$ (DIN EN 1995-1-2:2010-12 / Zulassung)	0,65 mm / min
Differenzielles Schwindmaß (Zulassung)	Furnierschichtholz: quer zur Faser der Deckfurniere: 0,32 % bzw. 0,03 % je 1 % Holzfeuchteänderung (ohne Querlagen bzw. mit Querlagen)  „Brettschichtholz“ aus Furnierschichtholz: 0,45 % bzw. 0,40 % je 1 % Holzfeuchteänderung (Richtung Dicke bzw. Richtung Breite)  parallel zur Faser: 0,01 % je 1 % Holzfeuchteänderung
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ (DIN EN ISO 10456:2010-05 / DoP)	Furnierschichtholz: Rohdichte 500 kg/m <sup>3</sup> : 0,13 W/(m·K) Rohdichte 700 kg/m <sup>3</sup> : 0,17 W/(m·K) Rohdichte 1000 kg/m <sup>3</sup> : 0,24 W/(m·K) „Brettschichtholz“ aus Furnierschichtholz: 0,17 W/(m·K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandzahl $\mu$ (DIN EN ISO 10456:2010-05) – trocken/feucht	Rohdichte 500 kg/m <sup>3</sup> : 200/70 Rohdichte 700 kg/m <sup>3</sup> : 220/90 Rohdichte 1000 kg/m <sup>3</sup> : 250/110

### Bauphysik

Für Nachweise des Feuchte-, Holz- und Brand-  
 schutzes können die in Tabelle 12 aufgeführten  
 Kennwerte angesetzt werden.

### Dauerhaftigkeit

Hinsichtlich Dauerhaftigkeit gelten die Angaben  
 aus Kapitel 3 für Vollholz.

### Anwendungshinweise

Neben den im Abschnitt „Anwendungshinweise“  
 in Kapitel 3 aufgeführten Punkten sind folgende  
 Hinweise zu beachten:

- Da Buche-Furnierschichtholz-Produkte mit  
 einer Holzfeuchte von nur circa 8 % ausgelie-  
 fert werden, ist das Quellverhalten bei höheren  
 zu erwartenden Ausgleichsfeuchten besonders  
 zu beachten.

- Zwischen Produktion und Einbau ist ein  
 zuverlässiges „Holzschutzkonzept“ notwendig.  
 Ist zum Beispiel eine Bewitterung während  
 Transport und Montage nicht auszuschließen,  
 wird vom Zulassungsinhaber die Verwendung  
 eines Schutzanstrichs empfohlen.

- Beim Zulassungsinhaber sind produkt-  
 spezifische Anwendungshinweise  
 und Bemessungshilfen sowie Muster-  
 ausschreibungstexte verfügbar.

## 6\_ Holzwerkstoffe aus Laubholz

Als konstruktive Holzwerkstoffe, die vollständig aus Laubholz bestehen, stehen zurzeit Sperrhölzer und OSB (engl.: Oriented Strand Board; deutsch: Flachpressplatten) zur Verfügung. Sie werden als plattenförmige Werkstoffe hauptsächlich als mittragende und aussteifende Beplankungen bei Wänden, Decken und Dächern aus Holz, aber auch für Sonderzwecke, zum Beispiel zur Verstärkung von Durchbrüchen und Ausklinkungen bei Brettschichtholzträgern, verwendet.

### Produktdefinition

**Sperrhölzer** bestehen nach DIN EN 13986:2015-06 aus einem Verbund miteinander verklebter Furnierlagen, wobei die Faserrichtungen aufeinanderfolgender Lagen meistens rechtwinklig zueinander verlaufen. Die Ausführungen in diesem Kapitel beziehen sich nicht auf Brettsperrholz (BSP bzw. engl.:

CLT – Cross Laminated Timber oder X-Lam) nach DIN EN 16351, dessen einzelne Lagen dicker (in der Regel > 7 mm) und nach der Festigkeit sortiert sind. **OSB** bestehen nach DIN EN 13986:2015-06 aus mehreren Schichten flach ausgerichteter Holzspäne (Strands), die unter Verwendung eines Bindemittels verklebt werden.

### Holzarten

Sperrhölzer und OSB dürfen grundsätzlich aus allen Laubholzarten hergestellt werden. Am häufigsten kommen derzeit Birke, Buche und Pappel zum Einsatz.

### Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung

Für Sperrholz und OSB aus Laubholz gelten die im Folgenden aufgeführten technischen Regeln. In den einzelnen Kapiteln wird bei den Erläuterungen die jeweils gültige, datierte Fassung angegeben.

#### Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung von Sperrholz und OSB aus Laubholz

DIN 68800-1	Holzschutz – Teil 1: Allgemeines
DIN EN 300	Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen
DIN EN 315	Sperrholz – Maßtoleranzen
DIN EN 350	Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff
DIN EN 636	Sperrholz – Anforderungen
DIN EN 1995-1-1	Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1995-1-1/NA	Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter
DIN EN 13986	Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung
DIN 20000-1	Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe
abZ Z-9.1-841	Sperrholz aus Buchefurnieren



DIN EN 1995-1-1:2010-12 verweist hinsichtlich Sperrholz und OSB für tragende Zwecke unter dem Begriff „Holzwerkstoffe“ auf EN 13986, welche die Verwendung von Laubhölzern für diese Produkte einschließt. EN 13986 ist als europäisch harmonisierte Norm in Deutschland durch DIN EN 13986:2015-06 umgesetzt. Sie gilt in Verbindung mit den produktspezifischen Normen DIN EN 636:2015-05 beziehungsweise DIN EN 300:2006-09. Die zugehörige Anwendungsnorm ist die DIN 20000-1:2017-06. Darüber hinaus gibt es nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) anwendbares Sperrholz aus Buche.

Sperrholz für Aussteifungszwecke muss mindestens drei und für alle sonstigen tragenden Bauteile mindestens fünf Lagen aufweisen, die Mindestdicke tragender Platten beträgt 6 mm. Die Mindestdicke tragender OSB-Platten beträgt 8 mm, bei nur aussteifenden Beplankungen von Holztafeln für Holzhäuser in Tafelbauart 6 mm.

Hinsichtlich Produktkennzeichnung und Konformitätsnachweis sind sinngemäß die Erläuterungen zu Brettschichtholz nach Norm und allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) in Kapitel 4, Abschnitt „Technische Regeln und Bedingungen für die Anwendung“ zu beachten.

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen (abZ), die Anwendungsregelungen zu CE-gekennzeichneten Bauprodukten nach europäischer Norm oder ETA enthalten – auch „Anwendungszulassungen“ genannt –, werden nach Umsetzung der im August 2017 veröffentlichten Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB) in Landesrecht künftig durch allgemeine Bauartengenehmigungen nach neuer MBO beziehungsweise neuen LBO ersetzt werden.

## Produkteigenschaften

### Allgemein

**Sperrhölzer** bestehen zumeist aus 1,5 mm – 3 mm starken, getrockneten Schäl furnieren und werden daher auch als Furnier-Sperrhölzer bezeichnet. Der Herstellungsprozess stimmt im Wesentlichen mit dem von Buche-Furnierschichtholz (Kapitel 5) überein. Abweichend von dessen Aufbau sind die aufeinander folgenden Lagen jedoch überwiegend rechtwinklig zueinander angeordnet. Die Anzahl der Lagen ist zumeist ungerade, die beiden äußeren Lagen weisen immer die gleiche Faserrichtung auf und bestehen aus dem gleichen Material beziehungsweise sind mit der gleichen Beschichtung versehen, um eine Verformung zu vermeiden. In Abhängigkeit von Art und Anzahl der Lagen und aufgrund des Laminierungseffekts wird auch bei Sperrhölzern eine hohe bis sehr hohe Homogenisierung erreicht. Die Orientierung der einzelnen Lagen rechtwinklig zueinander führt im Gegensatz zu Furnierschichtholz nicht zu einer Richtungsabhängigkeit der technologischen Eigenschaften (Festigkeit, Steifigkeit, Quell- und Schwindverhalten) in der Plattenebene. Sperrhölzer können durch Zugabe von Flamm- oder Pilzschutzmitteln für die Nutzung in höheren Klassen qualifiziert werden.

**OSB-Platten** sind schichtweise aufgebaut und bestehen aus großflächigen Langspänen (Strands) mit einer Länge von mehr als 50 mm (im Mittel 75 mm bis 130 mm), einer mittleren Breite von 35 mm und einer Dicke von meist weniger als 2 mm (im Mittel 0,6 mm). Die Strands in den Außenschichten sind zumeist parallel zur Plattenlänge oder -breite ausgerichtet; die Strands in der Mittelschicht beziehungsweise in den Mittelschichten sind rechtwinklig (Regelfall) oder zufällig zu den Strands der Außenschichten ausgerichtet. Dadurch weisen die OSB in Längs- und

Querrichtung unterschiedliche Eigenschaften auf, zum Beispiel eine deutlich höhere Biegefestigkeit in Platten-Längsrichtung.

**Klebstoffe**

Für Sperrhölzer und OSB werden hauptsächlich Aminoplast- und Phenoplast-Klebstoffe verwendet (z. B. MUF, PF, PRF), für OSB zusätzlich Polymeres Diphenylmethandiisocyanat (PMDI). Es ist frei von Formaldehyd und hoch feuchtebeständig. Die Klebstoffe für Produkte nach einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung (abZ) sind beim DIBt hinterlegt. Die Klebstoffanteile am fertigen Produkt liegen zum Beispiel bei Buche-Sperrholz zwischen 7,5 % und 9,5 % und bei OSB aus Pappel bei circa 2,5 %.

**Maßhaltigkeit und Vorzugsmaße**

Maßtoleranzen für Sperrholz beziehungsweise OSB (Abmessungen, Geradheit der Kanten, Rechtwinkligkeit) sind in DIN EN 315:2000-10 beziehungsweise DIN EN 300:2006-09 festgelegt.

**Festigkeit, Steifigkeit und Rohdichte**

Tabelle 13 gibt einen Überblick über ausgewählte Sperrholz-Produkte und OSB für konstruktive Anwendungen und deren technologische Kennwerte. Sperrhölzer aus Laubholz weisen gegenüber Produkten aus Nadelholz deutlich höhere Festigkeitswerte auf, während die Steifigkeitskennwerte auf ähnlichem Niveau liegen. OSB aus Laubholz (Pappel) erfüllen aktuell die Anforderungen von OSB/3 entsprechend der DIN EN 300.

**Tabelle 13:** Eigenschaften von Sperrhölzern aus Laubholz und OSB aus Pappel nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung (abZ) beziehungsweise DIN EN 13986:2015-06

<b>Produkt</b>			
<b>Regel / Zulassung</b>			
<b>Hersteller / Zulassungsinhaber</b>			
<b>Holzart</b>			
<b>Klebstoff</b>			
<b>Abmessungen</b>	Dicke (mm)		
	Breite (mm)		
	Länge (mm)		
	Furnierlagen bzw. Schichten		
<b>Festigkeit Plattenbeanspruchung / Scheibenbeanspruchung (N / mm<sup>2</sup>)</b>	Biegung	parallel $f_{t,0,k}$	
		rechtwinkl. $f_{t,90,k}$	
	Zug	parallel $f_{t,0,k}$	
		rechtwinkl. $f_{t,90,k}$	
	Druck	parallel $f_{c,0,k}$	
		rechtwinkl. $f_{c,90,k}$	
		flach $f_{c,flat,k}$	
	Schub $f_{v,k}$		
	<b>Steifigkeit Plattenbeanspruchung / Scheibenbeanspruchung (N / mm<sup>2</sup>)</b>	Biegung	parallel $E_{m,0,mean}$
			rechtwinkl. $E_{m,90,mean}$
flach $E_{m,flat,mean}$			
Zug und Druck			
parallel $E_{t/c,0,mean}$			
rechtwinkl. $E_{t/c,90,mean}$			
Schub $G_{mean}$			
<b>Rohdichte (kg / m<sup>3</sup>)</b>	$\rho_k$		
<b>Nutzungsklasse</b>			

<sup>(1)</sup> Parallel zur Deckschicht

Sperrholz aus Buchefurnieren	Metsä Wood konstruktives Birken-Sperrholz	OSB aus Pappel	Baufurniersperrholz BFU 100/FRCW
abZ Z-9.1-841	DIN EN 13986	DIN EN 13986	DIN EN 13986
Hess & Co. AG	Metsä Wood Deutschland GmbH	Siss Krono	Blomberger Holzindustrie GmbH
Buche	Birke	Pappel	Buche
Melamin-Harnstoff-Harz	Phenol-Formaldehyd-Harz	Polymeres Diphenyl-Diisocyanat	Phenol-Formaldehyd-Harz
12 – 50	12 – 50	8 – 25	10 – 100
k. A.	≤ 1.500	1.250 (2.800)	≤ 1.500
k. A.	≤ 3.660	2.070 – 5.000	≤ 2.500 – 8.000
5 – 21	9 – 35	3	3 – 300
78,1 – 55,9 / 61,1 – 53,3	42,9 – 36,8 / -	18,0 – 14,8 / 9,9 – 9,0	91,3 – 64,3 / F 60/40
45,8 – 54,4 / 45,5 – 53,3	33,2 – 34,8 / -	9,0 – 7,4 / 7,2 – 6,8	70,9 – 59,6 / F 60/40
- / 45,8 – 40,0	- / 27,7 – 26,4	- / 9,9 – 9,0	47 – 33 / 32,0 – 20,0
- / 34,1 – 40,0	- / 35,0 – 36,9	- / 7,2 – 6,8	36 -30 / 40,0 – 25,0
- / 45,8 – 40,0	- / 40,0 – 38,1	10,0 / 15,9 – 14,8	44 – 31 / 32,0 – 20,0
- / 34,1 – 40,0	- / 24,3 – 25,6	10,0 / 12,9 – 12,4	34 – 29 / 40,0 – 25,0
12,5 / -	- / -	- / -	- / -
2,5 / 8,0	2,78 – 2,54 <sup>(1)</sup> / 9,5	1,0 / 6,8	1,2 / 7,5
13.300 – 9.500 / 10.400 – 9.100	10.700 – 9.200 / -	4.930 / 3.800	12.500 – 10.500 / -
4.900 – 8.600 / 7.700 – 9.100	6700 – 8300 / -	1.980 / 3.000	9.200 – 7.500 / -
9.000 / -	- / -	- / -	- / -
- / 10.400 – 9.100	9.300 – 8.900 / -	- / -	8.000 – 6.800 / -
- / 7.700 – 9.100	8.100 – 8.600 / -	- / -	680 / -
500 / 800	620 / -	50 / 1.080	12.500 – 10.500 / -
730	630	> 600	BFU: 750, FRCW: 840
1, 2	1, 2, 3	1, 2	1, 2

**Tabelle 14:****Bauphysikalische Kennwerte für Furnier-Sperrhölzer aus Buche und Birke und OSB aus Pappel**

Baustoffklasse (DIN 4102-4:2016-5) / Brandverhaltensklasse (DIN EN 13501-1:2010-01)	B2 (normalentflammbar) / D-s2, d0; BFU FRCW: B-s1, d0
Abbrandrate $\beta_0$ (DIN EN 1995-1-2:2010-12)	Sperrholz: Rohdichte 450 kg/m <sup>3</sup> + Nenndicke 20 mm: 1,0 mm/min, andere Werte: siehe DIN EN 1995-1 2:2010-12, Kap. 3.4.2 (9) OSB: 0,9 mm/min
Differenzielles Schwindmaß (DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08)	Sperrholz: in Plattenebene: 0,02 % je 1 % Holzfeuchteänderung rechtwinklig zur Plattenebene: 0,32 % je 1 % Holzfeuchteänderung OSB: 0,03 % je 1 % Holzfeuchteänderung
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ (DIN EN ISO 10456:2010-05 / DoP / EN 13986)	Sperrholz Buche: Rohdichte 500 kg/m <sup>3</sup> : 0,13 W/(m·K) Rohdichte 700 kg/m <sup>3</sup> : 0,17 W/(m·K) Rohdichte 1000 kg/m <sup>3</sup> : 0,24 W/(m·K) Sperrholz Birke: 0,17 W/(m·K) OSB: 0,13 W/(m·K)
Wasserdampfdiffusionswiderstandzahl $\mu$ (DIN EN ISO 10456:2010-05 / DoP) – trocken/feucht	Sperrholz: Rohdichte 500 kg/m <sup>3</sup> : 200/70 Rohdichte 700 kg/m <sup>3</sup> : 220/90 Rohdichte 1000 kg/m <sup>3</sup> : 250/110 OSB: 50/30

### **Bauphysik**

Für Nachweise des Feuchte-, Holz- und Brandschutzes können die in Tabelle 14 aufgeführten Kennwerte angesetzt werden.

### **Dauerhaftigkeit**

Hinsichtlich der Dauerhaftigkeit gelten die Angaben für Schnittholz in Kapitel 3.

### **Anwendungshinweise**

Neben den im Abschnitt „Anwendungshinweise“ in Kapitel 3 aufgeführten Punkten sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Sperrhölzer** können als Konstruktionsmaterial im Trockenbereich (technische Klasse EN 636-1: Nutzungsklasse 1; nicht wetterbeständige Verklebung; frühere Bezeichnung: BFU 20), im Feuchtbereich (technische Klasse EN 636-2: Nutzungsklasse 2, begrenzt wetterbeständige Verklebung; frühere Bezeichnung: BFU 100) oder im Außenbereich (technische Klasse EN 636-3: Nutzungsklasse 3; wetterbeständige beziehungsweise begrenzt wasserfeste Verklebung) eingesetzt werden.
- Bei **OSB** sind nur die technischen Klassen 2 – 4 nach EN 300 für tragende Zwecke verwendbar. OSB/2 darf nur im Trockenbereich (Nutzungsklasse 1), OSB/3 und OSB/4 dürfen auch im Feuchtbereich (Nutzungsklasse 2) verwendet werden.
- Bei Verwendung der Produkte in den Nutzungsklassen 2 und 3 ist insbesondere beim großflächigen Einbau zu beachten, dass es durch Schwankungen der Luftfeuchtigkeit beziehungsweise durch direkte Feuchteinwirkung zu Quellungen kommen kann. Bei der Montage ist daher stets ein Abstand zwischen den Platten beziehungsweise den Platten und dem angrenzenden Bauteil erforderlich.
- Vor der Montage muss eine Vorkonditionierung der Platten erfolgen. Dazu müssen diese wenige Tage (i. d. R. mindestens drei) unter den klimatischen Bedingungen des Montageortes gelagert werden. Diese Anpassung an die Umgebungsfeuchte des späteren Installationsortes verhindert übermäßiges Schwinden und Quellen.

## 7 \_ Emissionen

> [holz-und-raumluft.de](http://holz-und-raumluft.de)

> Meyer, B.; Boehme C. (1994)

Formaldehydabgabe von natürlich gewachsenem Holz. Holz-Zentralblatt 122/1994, S.1965 ff. [5]

Holz enthält generell wenige natürliche, flüchtige organische Bestandteile (engl.: VOC – Volatile Organic Compounds), Laubhölzer enthalten in der Regel deutlich weniger als Nadelhölzer. VOC setzen sich aus einer hohen Anzahl von Substanzen zusammen, die zu den Klassen der Terpene, Aldehyde, Ketone, Alkane, Karbonsäuren und anderen gehören. Terpenemissionen (Geruch frisch eingeschnittener Nadelhölzer) spielen bei Laubholz kaum eine Rolle, es kommen eher Aldehyde (z. B. Formaldehyd) und Carbonsäuren (z. B. Essigsäure) in sehr geringen Mengen vor. Die meisten Kennwerte liegen in einem Bereich, der bei Verwendung von analytischen Routinemethoden an der Grenze der Messbarkeit liegt. Insgesamt sind nach heutigem Erkenntnisstand bei sachgerechter Anwendung keine gesundheitlichen Schäden und Beeinträchtigungen durch Emissionen durch Bauprodukte aus Laubholz zu erwarten.

Hinsichtlich der **Formaldehyd-Abgabe** gilt Folgendes: Getrocknete Massivhölzer emittieren nur sehr geringe Mengen. So beträgt zum Beispiel die Abgabe von Eiche und Buche nur 0,004 ppm beziehungsweise 0,003 ppm [5]. Bei geklebten Laubholz-Produkten geben Aminoplast-Klebstoffe (UF, MUF) und Phenoplast-Klebstoffe (PF, PRF) ebenfalls nur sehr geringe Mengen Formaldehyd ab. Für alle Produkte wird die Emissionsklasse E1 (0,1 ppm bzw. 124 µg/m<sup>3</sup>) nach DIBt-Richtlinie 100 bzw. den entsprechenden Produktnormen eingehalten, was gleichzeitig den Auflagen der Chemikalienverbotsverordnung entspricht. Teilweise liegen auch genauere Werte aus Mess- oder Prüfberichten vor. So weist mit MUF-Klebstoff hergestelltes **Eiche-Brettschichtholz nach ETA-13/0642** (20 mm Lamellenstärke) laut Material-Kennwertprüfung eine Formaldehyd-Emission von nur 0,025 mg/m<sup>3</sup> beziehungsweise 0,02 ppm auf. Mit PF-Klebstoff hergestellte Produkte weisen folgende Emissionswerte auf: **Furnierschichtholz aus Buche** < 0,01 mg/m<sup>3</sup> beziehungsweise < 0,01 ppm (Prüfbericht; Prüfung nach EN 717-1, Beladungsfaktor 1 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>), **Birke-Sperrholz** (Produkt-Informationsblatt; ermittelt nach EN 717-1) ca. 0,011 mg/m<sup>3</sup> beziehungsweise 0,013 ppm und **Buche-Sperrholz** 1,6 mg/m<sup>2</sup> · h (Prüfbericht; ermittelt durch Gasanalyse nach zwischenzeitlich zurückgezogener EN 717-2).

## 8\_ Ausblick Forschung und Produktentwicklung



Abb. 8.1

Visualisierung eines mehrstöckigen Parkhauses aus Buche-Furnierschichtholz.

Neben Neuentwicklungen im Produktbereich – zum Beispiel Brettspertholz sowie Brettschichtholz aus Birke oder anderen Laubhölzern – arbeiten Forschungseinrichtungen und Industrie an wichtigen Produktverbesserungen und einer (einfacheren) normativen Regelung von bestehenden und neuen Bauprodukten aus Laubholz. Aktuell angestrebte Optimierungen sind beispielsweise:

- Erweiterung der zulässigen Produktabmessungen: Für „Brettschichtholz“ aus Buche-Furnierschichtholz ist zum Beispiel eine Erweiterung der Zulassung (ETA) auf eine maximale Breite von 450 mm, eine maximale Höhe von 2.500 mm und eine maximale Länge von 38 m in Arbeit.
- Erhöhung der Dauerhaftigkeit mit Hilfe umweltfreundlicher Verfahren und Produkte, um Laubholzprodukte auch in der Nutzungsklasse 3 anwenden zu können: Thermisch modifizierte Hölzer weisen ein signifikant geringeres Quell- und Schwindverhalten und eine höhere Resistenz gegen Pilze und Insekten auf, besitzen neben der dunkleren Optik jedoch vor allem ein verändertes Materialverhalten (z. B. Sprödigkeit, geringere Festigkeitseigenschaften). Dadurch eignen sie sich nicht für statisch hoch belastete Anwendungen. Eine Alternative ist, das Verfahren der Acetylierung (Behandlung mit Essigsäure) auch für Laubholz nutzbar zu machen – die ersten Forschungsansätze mit Buche sind vielversprechend.
- Entwicklung von an die höheren Festigkeiten von Laubholz angepassten Verbindungsmitteln – zum Beispiel eingeklebte Gewindestangen –, die neue Arten von Knotenverbindungen ermöglichen werden.
- Verbesserung der Verklebung, um den Prozess schneller, technisch einfacher und dadurch kostengünstiger zu gestalten.
- Schaffung wichtiger Grundlagen für eine allgemeine normative Regelung von Brettschichtholz aus Laubholz nach EN 14080.

## 9.1 \_ Bürogebäude in Esch-sur-Alzette (LU)

Der Neubau des Firmensitzes eines Energieunternehmens fügt sich mit einer großflächigen Pfosten-Riegel-Fassade aus Eiche-Brettschichtholz in den umgebenden, historischen Gebäudebestand ein.



Abb. 9.1.1



Abb. 9.1.2



Abb. 9.1.3





Abb. 9.1.4

**Projektdaten:**

**Bauherr**

Enovos Luxembourg

**Architekten**

Atelier d'Architecture et de Design Jim Clemes s.a.,  
Esch-sur-Alzette

**Tragwerksplanung**

InCA Ingénieurs Conseils  
Associés, Niederanven



Abb. 9.1.5



Abb. 9.1.6

## 9.2\_ Bürogebäude in Augsburg

Stützen und Balkendecken aus Buche-Furnierschichtholz bestimmen mit ihren hellen Holzoberflächen den Raumeindruck des Gebäudes und sorgen für ein angenehmes Arbeitsklima. Je nach Anforderung an die Arbeitsplatzsituation lassen sich kleinere und größere Raumzonen abtrennen.



Abb. 9.2.1



Abb. 9.2.2



**Projektdaten:**

**Bauherr**

Euregon AG, Augsburg

**Architekten**

lattkearchitekten BDA,  
Augsburg

**Tragwerksplanung**

bauart konstruktions  
GmbH, München

Abb. 9.2.3  
Abb. 9.2.4



Abb. 9.2.5

## 9.3\_ Steigerwald-Zentrum in Oberschwarzach



Abb. 9.3.1

Drei nahezu gleich große, eingeschossige Baukörper bilden das konsequent in Holzbauweise errichtete Gebäude. Laubholz wurde in der Tragstruktur in Form einer Pfosten-Riegel-Fassade aus Buche-BSH, einer Buche-BSH-Rippendecke und einer freitragenden Brettstapeldecke aus Buchen- und Fichtenbrettern verwendet.



Abb. 9.3.2



**Projektdaten:**

**Bauherr**

Freistaat Bayern, StMELF

**Architekten**

Staatliches Bauamt

Schweinfurt

**Tragwerksplanung**

Grad Ingenieurplanungen,

Ingolstadt

Abb. 9.3.3



Abb. 9.3.4

## 9.4\_Produktionshalle in Probstzella

Der Bauherr wünschte ausreichend lichte Höhe für hohe Maschinen und Regale. Die schmalen Fachwerkträger über der 25 m breiten Halle, deren Obergurte bündig in die Hallendecke eingelassen sind, wie auch die Stützen und die Kranbahn bestehen aus schlank bemessenem Buche-Furnierschichtholz.



Abb. 9.4.1



Abb. 9.4.2

**Projektdaten:****Bauherr**

Grimelo GmbH & Co. KG,  
Leutkirch

**Architekten**

F64 Architekten BDA,  
Kempten

**Tragwerksplanung**

merz kley partner, Dornbirn

Abb. 9.4.3



Abb. 9.4.4

## 9.5\_Betriebsgebäude in Rosières-en-Haye (FR)

Die Tragstruktur des Gebäudes besteht – ähnlich einem Iglu – aus gestapelten, miteinander verschraubten und mit einer Einblas-Dämmung gefüllten Pappel-Sperrholzkästen. Das letzte Viertel der Kuppel besteht aus Brettschichtholz, das mit Sperrholz verkleidet ist.



Abb. 9.5.1

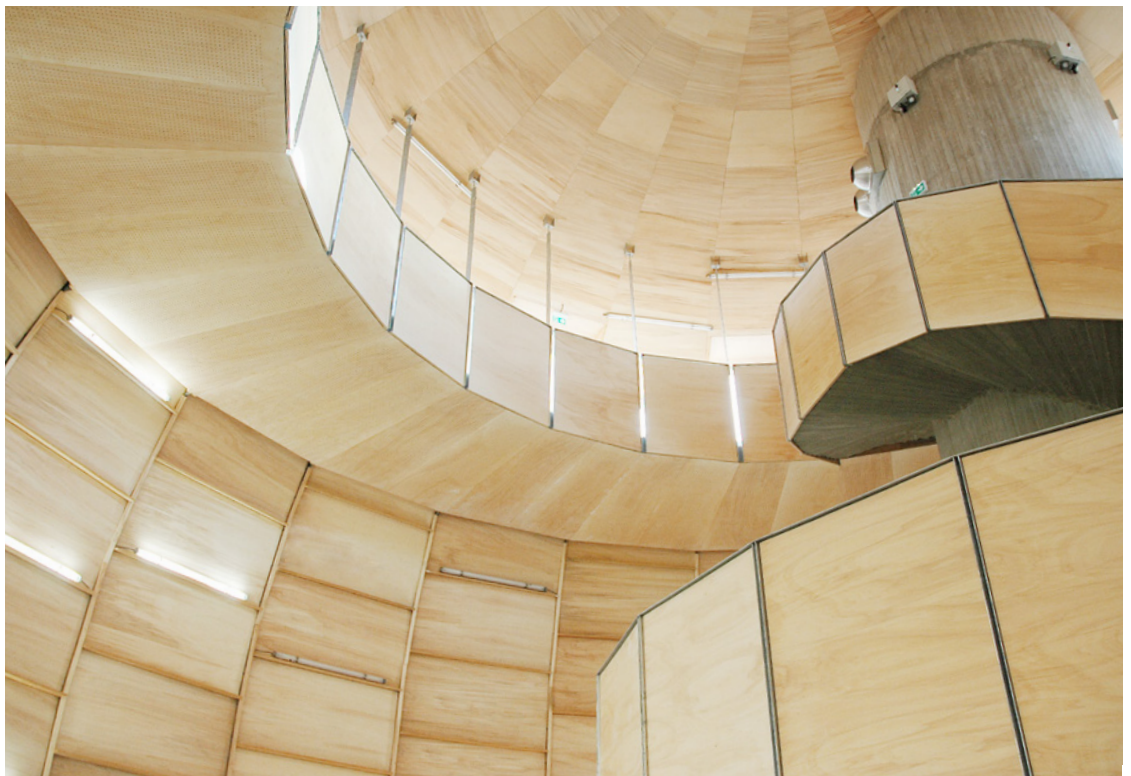


Abb. 9.5.2



**Projektdaten:****Bauherr**

EDF Energies Nouvelles  
France

**Architekten**

SAS Cartignies Canonica  
Architecture, Buyeres

**Tragwerksplanung**

OTE ingénierie, Illkirch

Abb. 9.5.3



Abb. 9.5.4

## 9.6\_Ferienheim in Büttenhardt (CH)

Das Gebäude wurde in einer traditionellen Bohlenständerbauweise konstruiert. Das primäre Tragwerk bilden 20 cm starke Eichenbalken, die Ausfachungen bestehen aus Kiefer. Im Inneren wurde vorwiegend Buche verwendet. Zur Vermeidung von Trocknungsrisen wurden die Laubholzbohlen hohlgebohrt.



Abb. 9.6.1



Abb. 9.6.2



**Projektdaten:**

**Bauherr**

Beat Mader, Büttenhardt

**Architekten**

Bernath+Widmer, Zürich

**Tragwerksplanung**

Hermann Blumer, Herisau

Abb. 9.6.3



Abb. 9.6.4



Abb. 9.6.5

## 9.7 \_ Erweiterung Europäische Schule Frankfurt

In nur 16 Monaten – von der Auftragserteilung über die Planung bis zur Fertigstellung – wurden 17 temporär zu nutzende Unterrichtsräume für 400 Schüler mit 98 vorgefertigten Raummodulen errichtet. Die Module bestehen aus Fichte-Brettsperrholz, eingefasst durch einen Rahmen aus Buche-Furnierschichtholz (Riegel und Stützen).



Abb. 9.7.1



Abb. 9.7.2



Abb. 9.7.3



**Projektdaten:**

**Bauherr**

Stadtschulamt  
Frankfurt/Main

**Architekten**

NKBAK,  
Nicole Kerstin Berganski,  
Andreas Krawczyk,  
Frankfurt/Main

**Tragwerksplanung**

Entwurf: B+G Ingenieure,  
Frankfurt/Main

Genehmigung und Ausführung:  
merz kley partner, Dornbirn

Abb. 9.7.4



Abb. 9.7.5



Abb. 9.7.6

## 9.8\_ Produktionshalle in Rümlang (CH)

Statt Vollwandträgern wurde das Tagwerk in ein leichteres und eleganter wirkendes Fachwerk aus miteinander verschraubten Furnierschichtholz-Platten aus Buche aufgelöst. Diese Bauweise bewirkt darüber hinaus eine einfachere Ausbildung der Verbindungsknoten, bei denen auf weitere Metallverbinder verzichtet werden konnte.



Abb. 9.8.1



Abb. 9.8.2



Abb. 9.8.3

**Projektdaten:****Bauherr**

Implenia AG, Dietlikon

**Architekten**

Implenia AG, Dietlikon

**Tragwerksplanung**

WaltGalmarini AG, Zürich

## 10\_ Zulassungen und Normen

### \_ Zulassungen

**abZ Z-9.1-679:** BS-Holz aus Buche und BS-Holz Buche-Hybridträger

**abZ Z-9.1-821:** Holz Schiller Eiche-Pfosten-Riegel-Brettschichtholz

**abZ Z-9.1-837:** Brettschichtholz aus Buchen-Furnierschichtholz

**abZ Z-9.1-838:** Furnierschichtholz aus Buche zur Ausbildung stabförmiger und flächiger Tragwerke „Platte BauBuche S“ und „Platte BauBuche Q“

**abZ Z-9.1-841:** Sperrholz aus Buchefurnieren

**ETA-13/0642:** Brettschichtholz (BSH) aus Laubholz

**ETA-13/0646:** Brettschichtholz (BSH) aus Laubholz

**ETA-14/0354:** Brettschichtholz aus Laubholz – Buchenfurnierschichtholz für tragende Zwecke

### \_ Normen

**DIN 1052-10:2012-05:** Herstellung und Ausführung von Holzbauwerken – Teil 10: Ergänzende Bestimmungen

**DIN 4074-5:2008-12:** Sortierung von Holz nach der Tragfähigkeit – Teil 5: Laubschichtholz

**DIN 4102-4:2016-05:** Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 4: Zusammenstellung und Anwendung klassifizierter Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile

**DIN 18334:2016-09:** VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) – Zimmer- und Holzbauarbeiten

**DIN 20000-1:2017-06:** Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 1: Holzwerkstoffe

**DIN 20000-3:2015-02:** Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 3: Brettschichtholz und Balkenschichtholz nach DIN EN 14080

**DIN 20000-5:2012-03:** Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 5: Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt

**DIN 20000-7:2015-08:** Anwendung von Bauprodukten in Bauwerken – Teil 7: Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke nach DIN EN 15497

**DIN 68365:2008-12:** Schichtholz für Zimmererarbeiten – Sortierung nach dem Aussehen – Nadelholz

**DIN 68800-10:2011-10:** Holzschutz – Teil 1: Allgemeines



**DIN EN 300:2006-09:** Platten aus langen, flachen, ausgerichteten Spänen (OSB) – Definitionen, Klassifizierung und Anforderungen

**DIN EN 315:2000-10:** Sperrholz – Maßtoleranzen

**DIN EN 335:2013-06:** Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Gebrauchsklassen: Definitionen, Anwendung bei Vollholz und Holzprodukten

**DIN EN 336:2013-12:** Bauholz für tragende Zwecke – Maße, zulässige Abweichungen

**DIN EN 338:2016-07:** Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen

**DIN EN 350:2016-12:** Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten – Prüfung und Klassifizierung der Dauerhaftigkeit von Holz und Holzprodukten gegen biologischen Angriff

**DIN EN 390:1995-03:** Brettschichtholz – Maße – Grenzabmaße (zurückgezogen)

**DIN EN 636:2015-05:** Sperrholz – Anforderungen

**DIN EN 717-1:2005-01:** Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 1: Formaldehydabgabe nach der Prüfkammer-Methode

**DIN EN 717-2:2011-11:** Holzwerkstoffe – Bestimmung der Formaldehydabgabe – Teil 2: Formaldehydabgabe nach der Gasanalyse-Methode (zurückgezogen)

**DIN EN 1912:2013-10:** Bauholz für tragende Zwecke – Festigkeitsklassen – Zuordnung von visuellen Sortierklassen und Holzarten

**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

**DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08:** Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 5: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten – Teil 1-1: Allgemeines – Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau

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

**DIN EN 13501-1:2010-01:** Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten – Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten

**DIN EN 13986:2015-06:** Holzwerkstoffe zur Verwendung im Bauwesen – Eigenschaften, Bewertung der Konformität und Kennzeichnung

**DIN EN 14080:2013-09:** Holzbauwerke – Brettschichtholz und Balkenschichtholz – Anforderungen

**DIN EN 14081-1:2011-05:** Holzbauwerke – Nach Festigkeit sortiertes Bauholz für tragende Zwecke mit rechteckigem Querschnitt – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**DIN EN 14279:2009-07:** Furnierschichtholz (LVL) – Definitionen, Klassifizierung und Spezifikationen

**DIN EN 14374:2005-02:** Holzbauwerke – Furnierschichtholz für tragende Zwecke – Anforderungen

**DIN EN 15497:2014-07:** Keilgezinktes Vollholz für tragende Zwecke – Leistungsanforderungen und Mindestanforderungen an die Herstellung

**DIN EN 16351:2015-12:** Holzbauwerke – Brettsper Holz – Anforderungen

**DIN EN ISO 10456:2010-05:** Baustoffe und Bauprodukte – Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften – Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärme- schutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007 + Cor. 1:2009)

## 11 \_ Bildnachweise

- Abb. 1.1** Katrin Heyer Photographie
- Abb. 2.1** unsplash.com / Lukasz Szmigiel
- Abb. 2.2** Steinbach Wintergarten
- Abb. 2.3** www.hhh.at
- Abb. 2.4** Chris Kister
- Abb. 2.5** www.sierolam.com
- Abb. 2.6** Elaborados y Fabricados Gámiz S.A. / De Groot Vroomshoop Gelijmde Hout constructies B.V. / Simonin SAS
- Abb. 2.7** Nigel Young / Foster+Partners
- Abb. 2.8** CIS-Madeira / Mani Moretón, aus: Touza, M. C.; Gonzalez, O. (2007): Eucalyptus. Wood applications. CIS Madera, 40 S.
- Abb. 2.9** Ingébois Structures
- Abb. 3.1** Arnim Seidel
- Abb. 3.2** Ralf Rosin
- Abb. 3.3** Rémy Delécluse
- Abb. 4.1** Ralf Rosin
- Abb. 4.2** Ralf Rosin
- Abb. 4.3** Ralf Rosin
- Abb. 5.1** Mats Holst
- Abb. 5.2** Rensteph Thompson
- Abb. 8.1** TUM / Pollmeier
- Abb. 9.1.1, 9.1.3, 9.1.4**  
Atelier d'Architecture et de Design  
Jim Clemes s.a., Fotograf: Steve Troes
- Abb. 9.1.2, 9.1.5–9.1.6**  
Elaborados y Fabricados Gámiz S.A. / Prefalux S.A.
- Abb. 9.2.1–9.2.5**  
Eckhart Matthäus  
www.em-foto.de
- Abb. 9.3.1–9.3.4**  
Katrin Heyer Photographie
- Abb. 9.4.1–9.4.4**  
Michael Christian Peters
- Abb. 9.5.1–9.5.4**  
SAS CARTIGNIES CANONICA ARCHITECTURE
- Abb. 9.6.1–9.6.5**  
bernath+widmer
- Abb. 9.7.1, 9.7.4–9.7.6**  
RADON photography / Norman Radon
- Abb. 9.7.2–9.7.3**  
Thomas Mayer
- Abb. 9.8.1–9.8.3**  
Martin Schmitter

Informationsverein Holz e.V.  
Franklinstraße 42  
40479 Düsseldorf  
0211/966 55 80  
0211/966 52 82 fax  
[www.informationsvereinholz.de](http://www.informationsvereinholz.de)  
[www.informationsdienst-holz.de](http://www.informationsdienst-holz.de)

Technische Anfragen an:  
Fachberatung Holzbau  
Telefon 030/57 70 19 95  
Montag bis Freitag 9 bis 16 Uhr  
Dieser Service ist kostenfrei.  
[fachberatung@informationsdienst-holz.de](mailto:fachberatung@informationsdienst-holz.de)  
[www.informationsdienst-holz.de](http://www.informationsdienst-holz.de)

Ein Angebot des  
Holzbau Deutschland Institut e.V.  
in Kooperation mit dem  
Informationsverein Holz e.V.