

Review:

# Schwierigkeiten und Chancen in der Laubholzverarbeitung

## Teil 2: Verwendungsmöglichkeiten von sägefähigem Laubholz

**Verena Krackler, Peter Niemz**

Teil 2 der dreiteiligen Publikation beschäftigt sich mit Einsatzgebieten, die sich für Stammholz ergeben können. Im ingenieurtechnischen Vollholzbereich besitzt Laubholz mitunter eine lange Tradition (z. B. Dachstühle, Deckenbalken), dessen Einsatz jedoch mit der Entwicklung von Holzwerkstoffen abnahm. Anwendungsgebiete sind einzelne konstruktive Elemente in Massivholzbauten, Spielplätzen, Lärmschutzwänden, Fassaden oder Eisenbahnschwellen. Zweige des Innenausbaus sind Fenster, Türen oder Parkett. Der Möbelbau beinhaltet u. a. Stühle, Tische, Regale, Polstermöbelgestelle oder Einbaumöbel aller Art. Für nicht konstruktive Vollholz- und Lagenwerkstoffe (Massivholzplatten, Sperrholz) sind Laubhölzer üblich. Hauptrohstoff tragender Produkte in diesen Bereichen (u. a. BSH, Brettsperrholz, Furnierschichtholz) ist dagegen Nadelholz, resultierend aus einer einfacheren Verarbeitung, einem geringeren Preis und der aktuellen Normensituation. Geeignete Modifizierungen, wie die thermische Behandlung oder die Imprägnierung, helfen die Dimension zu stabilisieren und die Anwendungsgebiete zu erweitern.

**Schlüsselwörter:** Laubholz, Verwendungsmöglichkeiten, Vollholzprodukte, Holzwerkstoffe, Modifizierung

### Einleitung

Im ersten Teil der Publikation erfolgte eine Charakterisierung des Laubholzes in Hinblick auf seine Eigenschaften und der Verarbeitung. Anhand von Bestands- und Holzerntezahlen wurden die Gründe der derzeitigen Laubholzproblematik der Schweiz erläutert und Schwächen der Sägeindustrie offengelegt. Da eines der wesentlichen Ziele zur Krisenbewältigung die Schaffung von Absatzmärkten ist, lag ein weiteres Hauptaugenmerk des Projektes auf einer Analyse von Einsatzgebieten für Laubholz, wobei eine Trennung in Produkte aus Stammholz sowie Erzeugnisse aus Industrieholz und im Sägewerk anfallenden Holzresten erfolgte. Im zweiten Teil der Veröffentlichung werden jene Verwendungsmöglichkeiten vorgestellt, die aus Laubholz gewonnen werden können, das zum Einschnitt geeignet ist.

### Einteilung der Verwendungsmöglichkeiten

Grundsätzlich kann in Abhängigkeit der Dimension und Form des Ausgangsrohstoffes die Verwendung von Laubholz auf

unterschiedliche Art und Weise erfolgen. Teil 2 beinhaltet daher folgende Bereiche:

- Vollholzprodukte,
- Holzwerkstoffe aus Stammholz,
- Verwendung des Holzes nach Modifizierung.

### Vollholzprodukte

#### Holz- und Ingenieurholzbau

##### *Haus- und Gebäudekonstruktionen*

Im Bereich des Gebäudebaus waren Laubhölzer, besonders die Eiche, aufgrund ihrer guten mechanischen Eigenschaften lange Zeit bevorzugtes Material für Dachstühle, Deckenbalken und Fachwerke. Dies änderte sich im Laufe der Jahrhunderte mit der Entwicklung von Holzwerkstoffen. Deren Vorteile lagen in der Realisierung größerer Dimensionen und der Homogenisierung unerwünschter Eigenschaften (z. B. Quellen und Schwinden).



**Abb. 1: Angebohrte Eichenbalken des Ferienheims Büttenhardt (CH) (Architektur: bernath + widmer, Bild: Roland Bernath)**

*Fig. 1: Drilled girder of oak from the holiday home Büttenhardt (CH) (Architecture: bernath+widmer, Picture: Roland Bernath)*

Aus dem Hausbau verschwunden ist Holz dennoch nicht. Unternehmen bieten unterschiedliche Massivholzbauweisen aus vorgefertigten Wand-, Decken- und Dachelementen an. Oft ist ein Übergang zu den Holzwerkstoffen fließend, da Leisten, Platten oder Bretter verleimt oder mit Holzdübeln oder Nägeln verbunden werden. Rohstoffgrundlage sind überwiegend Nadelhölzer. Einige Firmen bieten auf Wunsch weitere Hölzer an, jedoch wurde in der Schweiz lediglich ein Anbieter gefunden, welcher explizit auf Laubhölzern (Ahorn, Walnuss) hinweist. Nadelhölzer komplett zu ersetzen ist auch nicht sinnvoll, da sich diese Systeme bewährt haben und preisgünstiger sind. Um höhere Festigkeiten zu erzielen, könnten Laubhölzer für einzelne konstruktive Elemente oder in Eckverbindungen eingesetzt werden. Dass mit Buche als Konstruktionselemente mehrgeschossig gebaut werden kann, beweist das Projekt „Woodstock“. Dieses dreigeschossige Gebäude im Minergie-P-Standard besteht aus Wand- und Deckenelementen aus Buche. Ein anderes Beispiel ist das Ferienhaus Büttenhardt (CH) des Architekturbüros bernath+widmer mit Eichenbalken als Tragelementen, bei denen durch Bohren der Kern entfernt wurde. Dies ermöglicht das Einziehen von Zugstangen. Zudem weisen die Balken weniger Schwindrisse auf und lassen sich leichter bearbeiten (Abb. 1).

#### Weitere Anwendungen

Holzspielplatzgeräte fordern vor allem ein Material mit einer hohen Resistenz (z. B. Robinie, Eiche oder Edelkastanie). Nach Imprägnierung oder Modifizierung können auch weniger resistente Hölzer eingesetzt werden. In Untersuchungen von Scheiding et al. (2007) erwies sich thermisch behandeltes Buchen- und Eschenholz als sehr dauerhaft bis dauerhaft und somit tauglich für Spielplatzgeräte. Diese Art der Modifizierung eignet sich ebenso für Holzfassaden und Lärmschutzwände, wenn das Holz nicht in Kontakt zum Erdreich steht. Holzfassaden können sowohl Systeme aus Vollholz in Form von Schindeln, Platten oder Profilen als auch Verbundwerkstoffe mit Anteilen aus Holz sein. Schindeln werden heute noch aus Buche und Eiche produziert. Eine untergeordnete Rolle spielen Laubhölzer für Fassaden aus Profilen und Platten. Für Außenanwendungen ist vor allem die Eiche ge-

eignet, jedoch ist sie gegenüber Nadelhölzern deutlich schwerer und teurer. Dennoch nutzte die Hochschule für Bau, Architektur und Holz (BFH-AHB) Biel das Holz für eine Fassade mit vorgehängten Elementen (Abb. 2).

Eisenbahnschwellen bestehen zumeist aus Buche und Eiche, in Ländern ohne Laubholzaufkommen auch aus Kiefer. Von der Buche können die mit Eigenspannungen behafteten, schwierig zu bearbeitenden mittleren Stammabschnitte verwendet werden. Zur Gewährleistung der Dauerhaftigkeit ist eine Druckimprägnierung unerlässlich, die mit wasserunlöslichem Kupfer-Chrom-Arsen, hauptsächlich aber mit teerölhaltigen Schutzmitteln wie Carbolineum oder Kreosot erfolgt.

#### Innenausbau

##### Parkett und Treppen

Parkett und Treppen sind eine der wenigen Einsatzgebiete, in denen Laubhölzer, vor allem die hohe Dichte, vorherrschen. Sie strahlen Behaglichkeit und Wärme aus, sind pflegeleicht, hygienisch, schleif- und wieder versiegelbar. Im Trend liegt derzeit Parkett, welches den Schein eines jahrzehntelangen Gebrauchs aufweist. Hersteller nutzen diese Entwicklung und statten es bereits im Werk mit Vertiefungen, Wurmlöchern oder Abnutzungserscheinungen aus. Bei Industrieholzböden/-parkett handelt es sich um Hochkantlamellenparkett mit hoher Robustheit und Strapazierfähigkeit. Böden dieser Art sind besonders auf die Anforderungen von Produktionshallen, Lagerhäusern, Laboren, Supermärkten sowie öffentliche Einrichtungen angepasst. Hierfür würde sich auch die rotkernige Buche eignen. Eine umfangreiche Studie über die relevanten Eigenschaften der rotkernigen Buche, inkl. Verleimbarkeit und Pilzresistenz, wurde an der Westungarischen Universität in Sopron durchgeführt (Molnár et al., 2001).

##### Fenster/Türen

Innentüren aus Vollholz werden nur noch selten hergestellt. Sie bestehen überwiegend aus überfurnierten oder mit Dekorfolie überzogenen Röhrenspanplatten oder Wabenkarton.



**Abb. 2: Fassade aus Eichenbrettern der Berner Fachhochschule für Architektur Holz und Bau (BFH-AHB) in Biel (Thomas Volkmer)**

*Fig. 2: Facing made of oak boards from the Bern University of Applied Sciences for Architecture, Wood and Civil Engineering (BFH-AHB) in Biel (Thomas Volkmer)*

Im Fenster- und Haustürenbau dagegen werden Vollhölzer als Rahmenmaterial eingesetzt. Für deren Herstellung eignen sich sowohl Nadel- als auch Laubhölzer. Außer der Eiche werden jedoch größtenteils außereuropäische Laubholzarten verwendet. Besonders hohe Anforderungen sind an direkt bewitterte Fenster und Türen gestellt. Mitteleuropäische Holzarten können diese Bedingungen nur schwer erfüllen. Buche, Ahorn, Esche sind nicht dauerhaft und neigen aufgrund eines ausgeprägten Quell- und Schwindverhalten zu Formänderungen. Eine Möglichkeit, sie dennoch einzusetzen, bieten Verbundkonstruktionen, bei denen das Holz durch eine Vorsatzschale, z. B. aus Metall oder Kunststoff, geschützt wird. Schutzmaßnahmen im Innenbereich sind trotzdem nicht außer Acht zu lassen. Die BFH-AHB in Biel untersuchte Fensterflügel aus Buche, Esche, Ahorn und Fichte ohne und mit Vorsatzschalen aus Aluminium und Fibrex (Komposit aus Kunststoff und Holzfasern) auf das Verformungsverhalten infolge von Klimabelastungen sowie auf die Gefahr von Feuchteanreicherungen zwischen Holz und Bepunktung bei diffusionsbehinderten Konstruktionen. Aus den Ergebnissen ging hervor, dass Laubhölzer im Innenbereich vor Kondenswasser zu schützen sind, da eine Ansammlung oder Aufsaugung zu Schimmelpilzbildungen und Verformungen führt (NN, 2007). Werden entsprechende Maßnahmen ergriffen, steht jedoch dem Einsatz von einheimischen Laubhölzern nichts entgegen. Derartige Verbundfenster mit Fibrex stellt u. a. die Fensterfabrik Albrisrieden AG (CH) her.

### Möbelbau

Das Vollholzmöbel aus einheimischem Holz ist einem zunehmenden Konkurrenzdruck durch günstigere und schneller hergestellte Holzwerkstoffvarianten ausgesetzt. Es existieren nur wenige reine Massivholzmöbel. Viele Elemente wie Tischplatten, Schrankelemente oder Regale werden meist verleimt und sind daher schon den Vollholzwerkstoffen zuzuordnen. Beides ist eng miteinander verknüpft. Erst die Verleimung gewährleistet ein funktionales und langlebige Produkt. Unter Beachtung dieser Annahme existieren u. a. folgende Einsatzgebiete für Laubvollholz:



**Abb. 3: Beispiel für den Einsatz rotkerniger Buche als Massivholzplatte (Girsberger AG)**

*Fig. 3: Example for the use of red heartwood of beech as solid wood panel (Girsberger AG)*



**Abb. 4: Ausschnitt einer Knotenplatte aus Buchenfurnier der Hess & CO. AG (Verena Krackler)**

*Fig. 4: Cutting of a knotpanel made of beech veneer of the Hess & CO. AG (Verena Krackler)*

- Stühle, Tische, Hocker, Polstermöbelgestelle, Betten, Schränke, Truhen, Regale, Sideboards, Garderoben, -ständer, Bädewannen, Waschbecken, Medizinschränke,
- Küchenmöbel, Badezimmermöbel, Kindermöbel, Möbel für öffentliche Bauten.

### Weitere Einsatzgebiete

Bei zahlreichen weiteren Anwendungen handelt es sich häufig um Nischenprodukte. Der Rotkern der Buche gilt als äußerlicher Holzfehler und senkt maßgeblich die Qualität des Holzes, was es schwer absatzfähig macht. Doch gerade mit ihm lassen sich effektvolle Oberflächen und damit individuelle Produkte erzielen. Interessant könnte das Holz ebenso für den Sargbau sein, zumal sowohl dekorative Erdbestattungs- als auch günstige Einäscherungssärge realisierbar wären.

Luthardt (1969) prägte den Begriff „Mykoholz“, hinter dem sich durch Weißfäulepilze abgebautes Holz verbirgt. Das Holz wird aufgehellert, verliert an Rohdichte und wirkt schwammig, zerfällt jedoch nicht wie bei der Braunfäule. Anfangs nur in der Uhrenindustrie als Polierholz verwendet, entwickelte es sich während der Nachkriegszeit in der ehemaligen DDR zum industriellen Rohstoff für Bleistifte, Zeichengeräte, Reißbretter, Formen für die Glasindustrie und sogar Bühnenbilder.

Andere nennenswerte Einsatzgebiete sind Paletten, Kisten, Holzspielzeuge, Musikinstrumente, Sportgeräte (u. a. Barren, Keulen, Schwebebalken) sowie Kleinwaren (u. a. Dübel, Rundstäbe, Handläufe, Kleiderbügel, Schneidbretter).

### Holzwerkstoffe aus Stammholz

#### Vollholzwerkstoffe

Die Einteilung der Vollholzwerkstoffe erfolgt in plattenförmige und stabförmige Produkte. Unter die plattenförmigen Werkstoffe fallen ein- oder mehrschichtige Massivholzplatten, geeignet für

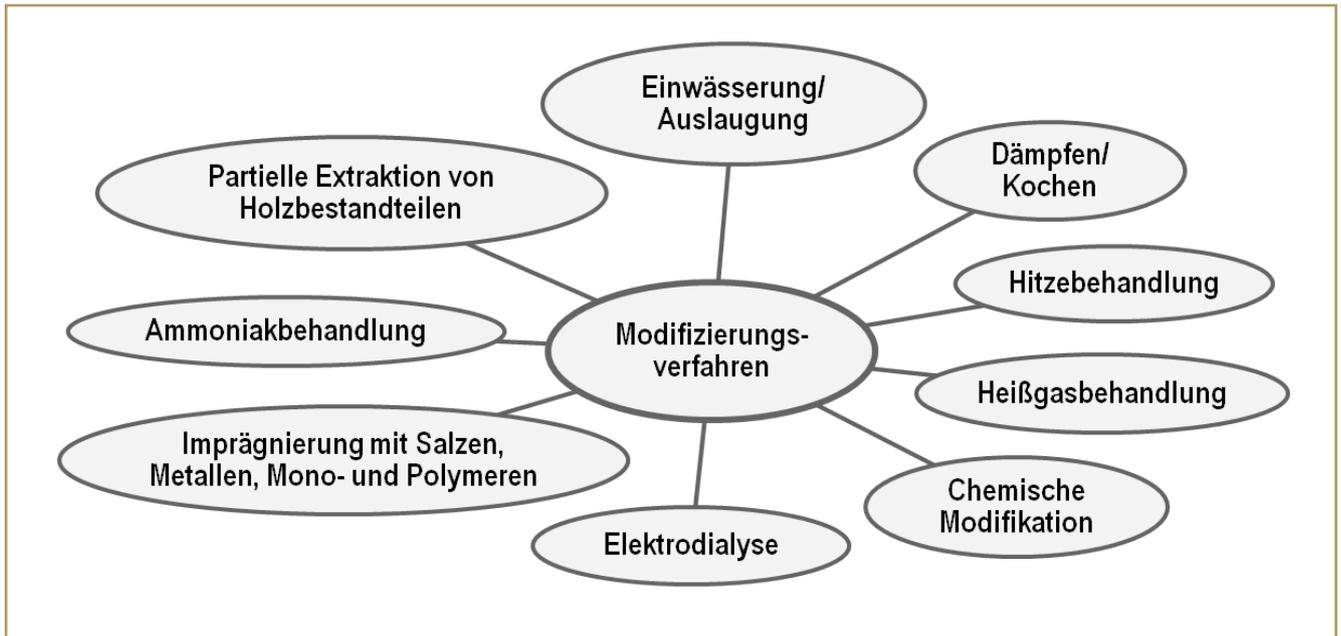


Abb. 5: Modifizierungsverfahren für Holz

Fig. 5: Ways of wood modification

nichttragende Zwecke im Innenbereich, wie Treppenstufen, Tische oder Arbeitsplatten. Im Gegensatz zu anderen Werkstoffen ist hier die Verwendung von Laubhölzern üblich. Typische Arten sind Eiche, Birke, Erle, Kirsch- oder Nussbaum, Buche und zunehmend rotkernige Buche (Abb. 3).

Zu den gebräuchlichsten stabförmigen Vollholzwerkstoffen zählen das Brettschichtholz (BSH) sowie Duo- und Triobalken. Nadelholz ist aufgrund der aktuellen Normensituation (siehe Teil 1, Abschnitt „Aktuelle Normensituation im Holzbau“), des geringeren Preises und der einfacheren Bearbeitung noch immer Hauptrohstoff. Eine unter 84 schweizerischen, deutschen und österreichischen BSH-Herstellern durchgeführte Befragung (Ohnesorge *et al.*, 2009) ergab, dass im Jahre 2005 der Laubholzanteil gerade einmal 1 % des Produktionsvolumens betrug. Dennoch zeugen zahlreiche Forschungsprojekte von einem verstärktem Interesse Laubholz einzusetzen. Besonders im Fokus stehen die Hartlaubhölzer Buche, Eiche und Esche. Sie zeichnen sich gegenüber den Nadelhölzern durch deutlich bessere Festigkeitseigenschaften aus.

Arbeiten zu BSH aus Laubholz stammen von Egner und Kolb (1966), Gehri (1980), Frühwald *et al.* (2003), Blaß *et al.* (2005), Frese (2006), Blaß und Frese (2006) und Ohnesorge (2009). Parameter und Kenngrößen wurden bestimmt zur Vereinfachung und Optimierung der Verarbeitung. Kombinationen aus Nadel- und Laubholz erwiesen sich als ebenso geeignet, was eine Senkung der Produktionskosten bedeutete. Eine visuelle Sortierung ist für Biegefestigkeiten bis 36 N/mm<sup>2</sup> möglich, höhere Werte erfordern eine maschinelle Sortierung.

### Lagenwerkstoffe

Für nicht konstruktive Anwendungen wie Sperrhölzer ist der Einsatz von Laubhölzern ähnlich der Vollholzwerkstoffe geläufig. Produkte für den tragenden Bereich, wie Brettsperrholz (BSP), Furnierstreifenholz (PSL) und Furnierschichtholz (LVL), sind dagegen hauptsächlich aus Nadelhölzern gefertigt. Eine Aus-

nahme bilden Knotenplatten der Schweizer Firma Hess & Co. AG. Dabei handelt es sich um eine Art Furnierschichtholz aus ca. 2,5 mm dicken blockverleimten Buchenfurnierlagen zu 81 cm dicken Platten, die nach ihrer Fertigung in unterschiedliche Dimensionen aufgetrennt werden können (Abb. 4).

Untersuchungen in Europa zum besagten Thema sind rar. Zu nennen ist Gehri (1993), der mit versuchsmäßig hergestelltem LVL aus Buche erheblich höhere Zugfestigkeiten mit Werten um die 70 N/mm<sup>2</sup> erreichte.

Kunstharz-Pressholz ist eines der wenigen Werkstoffe, bei dem sich Laubholz etabliert hat. Mit Kunstharz imprägnierte Buchenschäl furniere werden unter Druck und Temperatur zu einem Werkstoff mit hohen Form- und Verschleißfestigkeiten und Eigenschaften ähnlich Metall oder Stein verdichtet.

### Verwendung nach Modifizierung

Ziele der Modifizierung sind Eigenschaftsoptimierung, Dimensionsstabilisierung und Resistenzerhöhung. Verschiedene Methoden sind in Abb. 5 dargestellt.

Gebräuchlich sind momentan die chemische Modifizierung, die thermische Behandlung sowie die Imprägnierung. Eine gängige Methode der chemischen Modifizierung ist die Acetylierung mit Essigsäureanhydrid. Untersuchungen zur Acetylierung von Laubholz wurden durchgeführt (Tarkow *et al.*, 1946; Militz, 1991), allerdings im Gegensatz zum Nadelholz bis heute nicht industriell umgesetzt.

Vielversprechender scheinen die thermische Behandlung und Imprägnierung. Im Rahmen des Verbundprojektes „Innovative modifizierte Buchenholzprodukte“ (Leitung: Institut für Holzbiologie und Holztechnologie der Universität Göttingen) gelang die Anhebung der Dauerhaftigkeit von Buchenholz in die Dauerhaftigkeitsklasse 1 durch die Imprägnierung mit einer wasserbasierten DMDHEU-Lösung, deren Praxistauglichkeit im Moment an einigen Produkten geprüft wird (Bollmus *et al.*, 2009). Die ther-

mische Modifizierung von Laubholz untersuchten u. a. *Oelhaufen* (2005), *Bächle und Schmutz* (2006), *Bak und Nemeth* (2010) sowie *Wetzig* (2010). Grundsätzlich führt das Verfahren zu einer Dimensionsstabilisierung, Resistenzerhöhung und dunkleren Farbe des Holzes. Im Außenbereich ist damit die Verwendung für Fassaden und Lärmschutzwände möglich. Aufgrund der dunklen Farbe bietet sich Thermolaubholz als Tropenholz-Ersatz in der Parkettherstellung an.

### Schlussfolgerung

Anhand der Übersicht wird die Vielfältigkeit der Einsatzgebiete für Laubholz ersichtlich. Dabei handelt es sich lediglich um einen Ausschnitt, die Aufzählung könnte um zahlreiche weitere Anwendungen ergänzt werden.

Besonders im Interesse der Forschung stehen derzeit Untersuchungen zur Ermittlung von Kennwerten von Laubholz, um Bemessungsgrundlagen für die Herstellung konstruktiver Elemente zu schaffen. Zweck der Recherche ist es nicht, Nadelhölzer aus ihren eingenommenen Einsatzgebieten zu verbannen. Allerdings sollten dem Laubholz Chancen gegeben werden sich zu etablieren. Die geschickte Anwendung erhöhter Festigkeitseigenschaften von Hartlaubhölzern würde eine Bereicherung des Holzbaus bedeuten. Verschiedene Arten von Modifizierung gestatten auch nicht dauerhaften Laubhölzern einen Einsatz im Außenbereich. Selbst die rotkernige Buche ist in der Lage Bereiche zu erobern,

aus denen nicht hervorgeht, dass es sich hierbei um einen Holzfehler handelt.

Warum daher die Holzindustrie nicht so gestalten, dass Nadel- und Laubholz voneinander profitieren können?

### Danksagung

Die Autoren danken an dieser Stelle dem Bundesamt für Umwelt (BAFU) der Schweiz für die aus dem Aktionsplan Holz stammende Förderung des diesem Beitrag zugrundeliegenden Projektes.

### Literatur

*Bächle F, Schmutz A (2006) Industrielle Untersuchungen zur Optimierung der Eigenschaften von thermisch vergütetem Holz, insbesondere Laubholz. Int. Bericht ETHZ/IfB-HP Nr. 36., Zürich*

*Bak M, Nemeth R (2010) The colour change of Oil-Heat-Treated timber during weathering. In: Nemeth R, Teischinger A (szerk.) Proc. of the 4th Conference on Hardwood Research and Utilisation in Europe – Hardwood Science and Technology, Sopron, Ungarn, 18. Sopron: Nyugat-magyarországi Egyetem, S. 170-176 (ISBN:978-963-9883-52-9)*

*Bläß HJ, Denzler J, Frese M, Glos P, Linsemann P (2005) Biegefestigkeit von Brettschichtholz aus Buche. Karlsruher Berichte zum Ingenieurholzbau. Universität Karlsruhe, Universitätsverlag, Karlsruhe*



Kontinuierliche Durchlauf-Plattenwaage bei BHT Pfeleiderer, Baruth



— „Unsere Messsysteme für die Holzwerkstoffindustrie sind wahrscheinlich die besten weltweit.“

Monika Wilbois  
EWS-Marketing Manager

Dicke · Spalter · Dichte · Flächengewicht · Plattengewicht · Feuchtigkeit

# Gute Entscheidung!

Electronic Wood Systems GmbH, Hefehof 21, 31785 Hameln

+49 5151 55 74-0, +49 5151 55 74-20 Fax

info@electronic-wood-systems.de, [www.electronic-wood-systems.de](http://www.electronic-wood-systems.de)

20% für Forschung  
& Entwicklung!

**ELECTRONIC**  
**WOOD** SCANNING  
FOR QUALITY  
**SYSTEMS**

Blaß HJ, Frese M (2006) Biegefestigkeit von Brettschichtholz-Hybridträgern mit Randlamellen aus Buche und Kernlamellen aus Nadelholz. Universität Karlsruhe, Universitätsverlag, Karlsruhe

Bollmus S, Dieste A, Militz H, Rademacher P (2009) Materialeigenschaften von modifiziertem Buchenholz. *Forst und Holz* 64: 30-34

Egner K, Kolb H (1966) Geleimte Träger und Binder aus Buchenholz. *Bauen mit Holz* 4: 147-154

Frese M (2006) Die Biegefestigkeit von Brettschichtholz aus Buche – experimentelle und numerische Untersuchungen zum Laminierungseffekt. Dissertation, Universität Karlsruhe

Frühwald A, Ressel JB, Bernasconi A (2003) Hochwertiges Brettschichtholz aus Buchenholz. Final report, Institute of Wood Technology and Wood Biology, Johann Heinrich von Thünen-Institut, Hamburg

Gehri E (1980) Möglichkeiten des Einsatzes von Buchenholz für Tragkonstruktionen. ETH Zürich, Abt. Baustatik und Stahlbau

Gehri E (1993) Holzwerkstoffe auf Furnierbasis – Schicht- und Sperrhölzer für den statischen Einsatz. 25. Fortbildungskurs der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Holzforschung SAH, 3./4. November 1993, Weinfelden, SAH, Zürich

Luthardt W (1969) Holzbewohnende Pilze – Anzucht und Holzmykologie. Ziemsen, Wittenberg

Militz H (1991) The Improvement of Dimensional Stability and Durability of Wood through Treatment with Noncatalyzed Acetic-Acid Anhydrid. *Holz als Roh- und Werkstoff* 49: 147-152

Molnár S, Németh R, Fehér S, Apostol T, Tolvaj L, Papp G, Varga F (2001) Technical and technological properties of Hungarian beech wood consider the red heart. *Drevarsky Vyskum* 46 (1): 21-29

NN (2007) Fenster aus Laubholz bleiben schwierig. *Die Schreinerzeitung* (1): 2-3

Oelhafen M (2005) Untersuchung der Eignung der thermischen Behandlung als Methode zur Farbegalierung von Holz mit fakultativem Farbkern. Diplomarbeit, Hochschule für Architektur, Bau und Holz Biel

Ohnesorge D (2009) Verklebungseigenschaften von Brettschichtholz aus Buche – Untersuchungen zur Verbesserung der Klebefugenfestigkeit und Klebefugenbeständigkeit von Brettschichtholz aus rotkernigem und nichtrotkernigem Buchenholz (*Fagus sylvatica* L.). Schriftenreihe Freiburger forstliche Forschung Band 43, Albert-Ludwig-Universität Freiburg, Institut für Forstbenutzung und forstliche Arbeitswissenschaft

Ohnesorge D, Henning M, Becker G (2009) Bedeutung von Laubholz bei der Brettschichtholzerstellung. *holztechnologie* 50 (6): 47-49

Scheidung W, Jacobs K, Plaschkies K, Weiss B (2007) Untersuchungen zum Einsatz von vergütetem Holz für Holzspielplatzgeräte. *holztechnologie* 48 (2): 45-47

Tarkow H, Stamm AJ, Erickson ECO (1946) Acetylated Wood. Report 1593, USDA Forest Service, Forest Products Laboratory, Madison (WI)

## Autoren

**Dipl.-Ing. (FH) Verena Krackler** studierte Holztechnik an der Hochschule für nachhaltige Entwicklung (FH) Eberswalde (HNEE) und beschäftigte sich anschließend während eines Praktikums am Institut für Baustoffe/Holzphysik der ETH Zürich mit dem Thema der Laubholzverarbeitung in der Schweiz. Seit Juni 2010 arbeitet sie dort als wissenschaftliche Mitarbeiterin.  
verenakr@ethz.ch

**Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Niemz** hat an der TU Dresden am Institut für Holztechnologie habilitiert. Seit 2002 ist er Leiter der Arbeitsgruppe Holzphysik am Institut für Baustoffe der ETH Zürich, Institut für Baustoffe/Holzphysik, Schafmattstr. 6, 8093 Zürich.

## ABSTRACT

### Review: Difficulties and prospects in the processing of hardwood Part 2: Possible uses for cut hardwood

Part 2 of the three part publication deals with possible fields of application involving stem wood. In the area of timber construction hardwoods have a long tradition (e. g. roof structures, joists etc.), however their use has decreased due to the development of wood-based materials. Application fields are single structural elements, playgrounds, noise barriers, wood-facings or railway sleepers. Fields of interior work are doors, windows and parquet flooring. Furniture includes chairs, tables, shelves, upholstery frames and all kinds of built-in furniture. Hardwoods are commonly used for non-structural solid wood materials and ply materials (solid wood panels, plywood). The main raw material for structural timber (e. g. glued laminated timber, cross laminated timber, laminated veneer lumber), however, is still softwood due to the easier processing, the lower price and the currently valid standards. Suitable modifications such as heat treatment and impregnation help to stabilise dimensions and to expand application areas.

**Keywords:** Hardwood, possible fields of application, solid wood products, wood-based materials, modification