

# Brettschichtholz aus Buche

## Zur Person

Michael Schmidt, geboren 1977, studierte bis 2003 an der TU München Forstwissenschaften. Schwerpunkt: Holztechnologie und Holzverwendung.

Seit 2005 ist er Mitarbeiter der Bayerischen Forstverwaltung. Zur Bearbeitung eines Forschungsvorhabens wurde er 2006 an die Holzforschung München abgeordnet. Das Promotionsthema lautet „Verklebung von Laubholz für tragende Bauteile“. Das Forschungsvorhaben wurde finanziert durch das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten und 2010 abgeschlossen.

## Einleitung

Die Buche (*Fagus sylvatica* L.) ist aus naturschutzfachlicher und waldbaulicher Sicht eine der wichtigsten Baumarten Mitteleuropas. Für eine standortgerechte und naturnahe Bewirtschaftung der Wälder ist die Buche von herausragender Bedeutung. Der sich abzeichnende Klimawandel und dessen voraussichtliche Auswirkungen auf die Wachstumsbedingungen in Mitteleuropa erfordern von der Forstwirtschaft Anpassungsstrategien, die dazu führen, dass die Buche zukünftig eine noch wichtigere Rolle beim Aufbau stabiler Wälder einnehmen wird.

Im Widerspruch zur zunehmenden Bedeutung der Buche steht die geringe Nutzung von Buchenholz. Während Nadelholz im Bereich der Zellstoff- und Papierherstellung, in der Holzwerkstoffindustrie und im Bauwesen in vielfältiger Weise eingesetzt wird, gibt es für Buchenholz derzeit nur sehr begrenzte Verwertungsmöglichkeiten. Der Verbrauch an Schreiner- und Furnierholz ist europaweit rückläufig. Auch in Deutschland ist die Buchen-Schnittholzverwendung seit Jahren stagnierend bis rückläufig. Der Markt für Eisenbahnschwellen ist weitgehend weggebrochen; auf allen Neubaustrecken werden mittlerweile Spannbetonschwellen eingesetzt. Im Möbelbau, wo beispielsweise die Gestelle für Polstermöbel früher ausschließlich aus Buchenholz gefertigt wurden, wird dieses zunehmend durch Holzwerkstoffe und vorgefertigte Kunststoffformteile ersetzt.

## **BSH aus Buche**

Ein wirtschaftlich interessanter, aber bisher unerschlossener Bereich ist die Verwendung für tragende Bauteile im Hochbau. Buchenholz hat hier aufgrund seiner im Vergleich mit Nadelholz wesentlich höheren Festigkeitswerte ein großes Potenzial. Daher wurde seit den 1960er Jahren immer wieder vorgeschlagen, BSH vollständig aus hochfesten Laubhölzern herzustellen oder BSH aus Nadelholz mit solchen gezielt zu verstärken (Egner und Kolb 1966; Gehri 1985; Frühwald et al. 2003). Mit einigen wenigen hochfesten Buchenholzlamellen im Biegezug- und Biegedruckbereich und einem Kern aus Fichtenlamellen können hochfeste Buche-Hybridträger produziert werden. Mit BSH-Trägern aus Buchenholz bzw. Buche-Hybridträgern lassen sich ohne Einbußen bei der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit im Vergleich mit Nadelholz schlankere und damit architektonisch anspruchsvollere Konstruktionen realisieren und damit die Konkurrenzfähigkeit von BSH gegenüber Stahl und Beton steigern. Zudem bietet Buchenholz aufgrund seiner höheren Querdruck- und Lochleibungsfestigkeit im Anschlussbereich konstruktive Vorteile. Eine deutlich geringere Anzahl an Verbindungsmitteln im Vergleich mit Nadelholz ist notwendig, um Kräfte zwischen Bauteilen zu übertragen.

Wesentliche Arbeiten zu dieser Thematik sind in der Zusammenarbeit zwischen der Universität Karlsruhe (Lehrstuhl für Ingenieurholzbau und Baukonstruktionen der Universität Karlsruhe (TH) Leiter Prof. H.J. Blaß) und der TU München (Fachgebiet für Holztechnologie unter der Leitung von Prof. Dr.-Ing. P. Glos bis 2008 und Prof. Dr.-Ing. J.W. van de Kuilen seit 2009) entstanden (z.B. Blaß et al 2005).

Es wurde festgestellt, dass die überlegenen Festigkeits- und Steifigkeitseigenschaften von Buchenholz gegenüber Fichtenholz die Möglichkeit bieten, Bauteile mit einer höheren Tragfähigkeit herzustellen. Somit können bei gleich bleibender Tragfähigkeit Querschnitte reduziert werden und filigranere Bauteile, wie zum Beispiel Brettschichtholz aus Buchenholz, hergestellt werden (Abbildung 1). Die höhere Tragfähigkeit ermöglicht beispielsweise auch größere Spannweiten zu überbrücken. Somit lassen sich auch architektonisch anspruchsvolle Bauwerke, die bisher nicht in Holz möglich waren, realisieren. Dem Cluster Forst und Holz wird hierdurch die Möglichkeit eröffnet, in Konkurrenz zu anderen Baumaterialien wie z.B. Stahl oder Beton zu treten und neue Marktsegmente zu erschließen. Vor dem Hintergrund Holz als ein energieeffizientes und nachwachsendes Baumaterial vermehrt zu nutzen, ist dies positiv zu bewerten.

Um dieses Ziel zu erreichen, war es jedoch notwendig, der Holzindustrie entsprechendes Wissen für die Herstellung dieser Bauprodukte an die Hand zu geben und diese baurechtlich zu regeln.

### **Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt**

Die holzartenspezifischen Eigenschaften der Buche, wie zum Beispiel die häufig auftretenden Krümmungen oder die Neigung zur Starkastbildung machen es unmöglich, Buchenvollholz in größeren Querschnitten zu verwenden (Abbildung 2). Erst durch eine Verklebung kleinteiliger Lamellen lassen sich formstabile Bauteile in den gewünschten Abmessungen herstellen. Voraussetzung ist jedoch, dass sich eine dauerhafte und zuverlässige Klebeverbindung zwischen Buchenlamellen herstellen lässt, welche die baurechtlichen Anforderungen erfüllt.

Aufbauend auf grundlegenden Untersuchungen zu den verklebungsrelevanten chemischen und physikalischen Besonderheiten der Holzart Buche wurde, im Rahmen dieses Projektes, eine Klebtechnologie entwickelt, die eine zuverlässige Verklebung von Buchenholz ermöglicht. Auf dieser Grundlage gelang es, den Nachweis zu führen,

dass eine dauerhafte Verklebung von Buchenholz für tragende Holzbauteile möglich ist (Schmidt et al. 2009).

Diese positiven Forschungsergebnisse flossen in einen Antrag der Studiengemeinschaft Holzleimbau e.V. auf Erteilung einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung von Brettschichtholz aus Buche beim Deutschen Institut für Bautechnik in Berlin ein ([www.brettschichtholz.de](http://www.brettschichtholz.de)). Damit wird sichergestellt, dass Brettschichtholz aus Buche für tragende Zwecke in Deutschland generell anwendbar sein wird. Die Erteilung der Zulassung ist im Oktober 2009 erfolgt.

### **Schnittholz: Festigkeitssortierung erforderlich**

Für die Laubsägeindustrie eröffnet sich somit die Möglichkeit als Zulieferer der Holzleimbauindustrie aufzutreten und damit neue Absatzmärkte zu erschließen.

Buchenbretter, als Ausgangsprodukt für Brettschichtholz, müssen festigkeitssortiert sein. Dadurch soll sichergestellt werden, dass es vorgegebene Mindestwerte der Festigkeit und Steifigkeit zuverlässig einhält. In der Zulassung ist dafür die visuelle Sortierung nach DIN 4074-5 vorgesehen, die teilweise um zusätzliche Grenzwerte für die Ästigkeit und den Elastizitätsmodul erweitert ist. Die Sortiervorschriften basieren auf der Arbeit von Glos und Lederer (2000). Die Sortierung von Buchenbrettern für Brettschichtholz ist noch nicht gängige Praxis und es gibt nur wenig Erfahrung auf diesem Gebiet.

Unklar ist bisher wie hoch die Produktionskosten für derartige Lamellen sind. Entscheidende Faktoren hierfür sind, v.a. die notwendige Rundholzqualität und wie hoch der Anteil des Schnittholzes ist, der den verschiedenen Sortierklassen nach DIN 4074-5 zugeordnet werden kann.

Im Rahmen einer Diplomarbeit an der Holzforschung München wurden verschiedene Rundholzqualitäten eingeschnitten, getrocknet und anschließend sortiert (Hönnebeck 2008). Es zeigte sich, dass Rundholz der Stärkeklasse L2b/3a nur bedingt geeignet ist für die Produktion von Lamellen. Hauptproblem sind die auftretenden Krümmungen und Verdrehungen. Andere Sortierkriterien (z.B. Äste) waren von untergeordneter Bedeutung.

Frese und Riedler (2010) zeigten, dass Schnittholz der Firma Pollmeier in den Klassen Superior und Cabinet/Custom Shop hohe Ausbeuten bei deiner Sortierung nach DIN 4074-5 erbringen.

### **Bauvorhaben: Erweiterung der LWF in Freising**

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wird auch ein Bauprojekt wissenschaftlich begleitet, bei dem zum ersten Mal Brettschichtholzträger aus Buche in größerem Umfang zur Anwendung kommen (Abbildung 3). Bauträger ist die Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft (LWF), die dieses innovative Projekt maßgeblich unterstützt. Mit diesem Vorhaben sollen allen Beteiligten der Forst-Holz-Kette, aber auch insbesondere Tragwerksplanern und Architekten, die Möglichkeiten und Chancen von Buchenholz an einem konkreten Objekt demonstriert werden. Die Planungen sind hierfür bereits sehr weit fortgeschritten.

In der Schweiz wurde mittlerweile eine ganze Reihe von Bauvorhaben realisiert.

Abbildung 1: Mögliche Querschnittsreduktion



Abbildung 2: Starkastbildung bei der Buche



Abbildung 3: Erweiterungsbau der LWF

