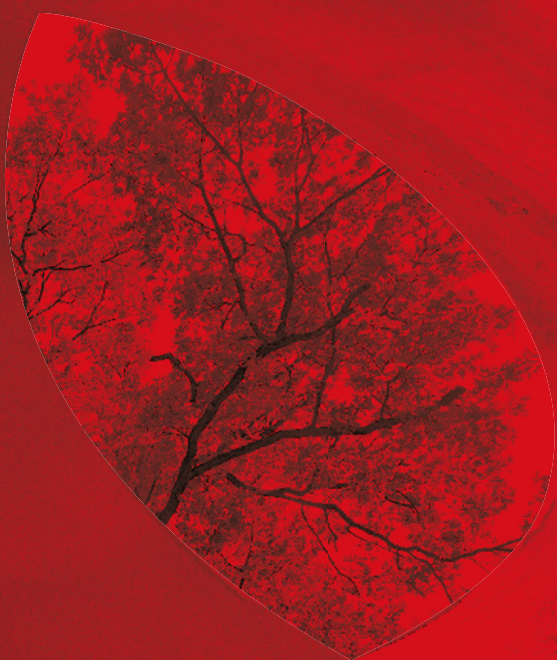


zuschnitt 64



Laubholz

Nutzen, was im Wald vermehrt wächst: Mit den Laubbäumen kommen neue konstruktive und ästhetische Möglichkeiten für den Holzbau.

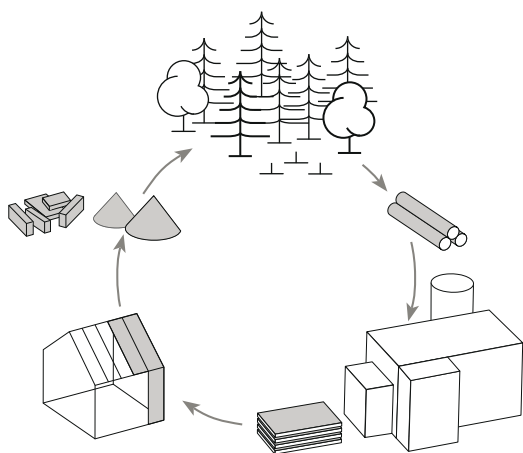
Inhalt

Zuschnitt 64.2016

SEITE 3
Editorial
Text Anne Isopp
Früher einmal ...
Historisches Bauen mit
Laubholz
Text Klaus Zwerger
SEITE 4
Essay Umbuchen auf
Buche. Strategien des
Strukturwandels
Text Klaus-Jürgen Bauer

Themenschwerpunkt
SEITE 6–7
Sprengwerk aus Buche
Erweiterung einer Tischlerei
in Andelsbuch
Text Tobias Hagleitner

SEITE 8
Holzwerkstoffe aus Laubholz
Eine Produktübersicht
SEITE 9
Bauen mit Laubholz
Vom Klimawandel zu form-
und kraftschlüssigen Ver-
bindungen
Text Frank Lattke, Anne
Niemann, Klaus Richter



Zuschnitt 65.2017 Lebenszyklusanalyse erscheint im März 2017

Gebäude haben eine sehr lange Lebensdauer, und doch konzentrieren sich die planerischen Betrachtungen meist auf die Qualität und Leistungsfähigkeit eines Gebäudes und die damit verbundenen Investitionskosten. Doch das ist zu kurz gedacht. Der gesamte Lebenszyklus vom Aufwand für die Herstellung über Instandhaltung und Rückbau bis zur Entsorgung von Bauprodukten muss Gegenstand der Planung und Kalkulation sein. Nur so wird die Bauwirtschaft den Themen des Klimawandels, Umweltschutzes, der Ressourcenschonung und Wertstabilität gerecht. Doch was versteht man unter Ökobilanzierung? Was ist eine Lebenszyklusanalyse und welchen Mehrwert kann hier das Bauen mit Holz bieten?

Zuschnitt
ISSN 1608-9642
Zuschnitt 64
ISBN 978-3-902926-20-3
www.zuschnitt.at
Zuschnitt erscheint viertel-
jährlich, Auflage 13.000 Stk.
Einzelheft EURO 8
Preis inkl. USt., exkl. Versand

Impressum
Medieninhaber und
Herausgeber
proHolz Austria
Arbeitsgemeinschaft der
österreichischen Holzwirt-
schaft zur Förderung der
Anwendung von Holz
Obmann Christoph Kulterer
Geschäftsführer
Georg Binder
Projektleitung Zuschnitt
Kurt Zweifel
A-1030 Wien
Am Heumarkt 12
T +43 (0)1/712 04 74
info@proholz.at
www.proholz.at

Copyright 2016 bei proHolz
Austria und den AutorInnen
Die Zeitschrift und alle in
ihr enthaltenen Beiträge
und Abbildungen sind
urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwendung außerhalb
der Grenzen des Urheber-
rechts ist ohne Zustimmung
des Herausgebers unzulässig
und strafbar.

Offenlegung nach § 25
Mediengesetz
Arbeitsgemeinschaft der
österreichischen Holzwirt-
schaft nach Wirtschafts-
kammergesetz (wKG § 16)

Ordentliche Mitglieder
Fachverband der Holz-
industrie Österreichs
Bundesgremium des Holz-
und Baustoffhandels

Fördernde Mitglieder
Präsidentenkonferenz der
Landwirtschaftskammern
Österreichs
Bundesinnung der
Zimmermeister,
der Tischler und andere
Interessensverbände
der Holzwirtschaft

Editorialboard
Reinhard Gassner, Schlins
Ulrich Hübner, Wien
Hermann Kaufmann,
Schwarzach
Konrad Merz, Dornbirn
Dieter Wissounig, Graz

Redaktionsteam
Anne Isopp (Leitung)
Christina Simmel (Assistenz)
Kurt Zweifel
redaktion@zuschnitt.at

Lektorat
Esther Pirchner, Innsbruck

Gestaltung
Atelier Gassner, Schlins;
Reinhard Gassner,
Marcel Bachmann,
Christopher Walsler

Druck
Grasl FairPrint, Bad Vöslau
gesetzt in Foundry Journal
auf PhöniXmotion

Bestellung/Aboverwaltung
proHolz Austria
info@proholz.at
T +43 (0)1/ 712 04 74
shop.proholz.at

Fotografien
AHEC/Dav Stewart s. 1
Ludwig Karner s. 4–5
Christian Grass s. 5 re., 6, 7
Eckhart Matthäus s. 11
ETH Zürich/Marco Carocari, s. 13
Michael Christian Peters s. 14, 15
Johannes Kaufmann Archi-
tektur s. 16
merz kley partner s. 17 o., M.
Norman Radon s. 17 u.
Benedikt Pollak s. 19, 20
TU Graz, Institut für Holzbau
und Holztechnologie s. 21
Roland Bernath s. 22
AHEC/Dav Stewart s. 23 o.
AHEC/Jon Cardwell s. 23 u.
Goswin Schwendinger s. 24, 25 o.
Käferstein & Meister Archi-
tekten s. 25 u.
Kurt Zweifel s. 26
Carl Friedrich Victor
Jägerschmid: Handbuch
für Holztransport- und
Floßwesen, Bd. 3, Karlsruhe
1828 (Tafel 6) s. 27 o.
Christoph Schindler s. 27 M., u.
Florian Kleinfefen s. 28



Gedruckt auf PEFC
zertifiziertem Papier.
Dieses Produkt stammt aus
nachhaltig bewirtschafteten
Wäldern und kontrollierten
Quellen. www.pefc.at

SEITE 10 – 11

Komplett aus Buche Bürogebäude in Augsburg
Text Roland Pawlitschko

SEITE 12 – 13

„Die Herausforderung besteht darin, zu hochwertigen und zugleich wirtschaftlichen Produkten zu gelangen“

Andrea Frangi im Gespräch
Text Hubertus Adam

SEITE 14 – 17

Hallen- und Dachtragwerke aus Buche Konstruieren mit Buchen-Furnierschichtholz
Text Karin Triendl

SEITE 18 – 20

Was die Fichte für die Industrie, ist die Buche für die Ökologie Waldbewirtschaftung in Zeiten des Klimawandels
Text Anne Isopp

SEITE 21

Schälen statt Sägen Laubholzforschung an der TU Graz
Text Anne Isopp

Laubholz für tragende Konstruktionen Laufende Forschungsvorhaben

SEITE 22

Repräsentativ, robust und tragfähig Eichenholz im Beratungszentrum Arenenberg
Text Anne Isopp

SEITE 23

Amerikanisches Laubholz in London Eine Brettspertholzsulptur
Text Oliver Lowenstein

SEITE 24 – 25

Im Inneren feinstes Eschenholz Wohnhaus in Küsnacht
Text Susanna Koeberle

SEITE 26

Seitenware Wegweisend. Bahnschwellen aus Holz
Text Christina Simmel

SEITE 27

Holzrealien Die serielle Astgabel
Text Christoph Schindler

SEITE 28

Holz(an)stoß
Rirkrit Tiravanija
Text Stefan Tasch

Editorial

Anne Isopp

So wie viele Gespräche fängt auch dieser Text mit dem Wetter an. Die kommenden Sommer werden voraussichtlich noch heißer und trockener als bisher. Das bedeutet Stress für die Fichten in niedrigen Lagen, gefällt aber wiederum der Rotbuche, die gemeinhin als Buche bezeichnet wird. In Österreich ebenso wie in der Schweiz und in Deutschland zeichnet sich schon jetzt der Trend ab, dass die Nadelholzbestände zurückgehen und die Laubholzbestände – allen voran die Buchenbestände – weiter wachsen. Doch was tun mit dem Laubholz? Derzeit werden in Österreich zwei Drittel der Laubholzernte der energetischen Verwertung zugeführt, der Rest dient als Industrie- und als Sägerundholz. Generell soll auch beim Laubholz die stoffliche Verwertung forciert werden. Ein Potenzial liegt in der konstruktiven Verwendung, weshalb sich dieser Zuschnitt dem Bauen mit Laubholz widmet – wenn auch diese Entwicklung noch am Anfang ist.

Wenn wir von Laubholz-Tragkonstruktionen sprechen, dann meinen wir die Buche und nicht die Eiche, Esche, Erle oder Birke. Die Buche ist die häufigste Laubholzart in Deutschland, der Schweiz und Österreich. Die anderen Holzarten sind ebenfalls gut für den konstruktiven Einsatzbereich geeignet, sind aber entweder für andere Einsatzbereiche wie Parkett und Möbel gefragt (Eiche) oder hierzulande eher selten (Esche, Erle, Birke).

Aus gutem Grund hat man in der Vergangenheit nie mit Buche gebaut, sondern Buche als Brennholz, für Innenausstattungen und im Möbelbau verwendet. Doch moderne Holzwerkstoffe, die in den letzten Jahren industriell entwickelt wurden, wie Buchen-Furnierschichtholz oder Buchen-Brettschichtholz, ermöglichen jetzt auch den konstruktiven Einsatz der Buche. Das Einsatzspektrum und die Produktpalette werden sich in naher Zukunft noch erweitern, darauf deuten die laufenden Forschungsaktivitäten und Produktentwicklungen hin. Damit ist der moderne Holzbau um eine Facette reicher geworden. Bauprodukte aus Buche haben eine hohe Sichtqualität und erlauben aufgrund ihrer höheren Festigkeitswerte schlankere Konstruktionen. Dies ermöglicht dem Holzbau eine neuartige, elegante Architektursprache. Noch sind Bauprodukte aus Buchenholz Nischenprodukte, daher ist die Auswahl an gebauten Beispielen gering. Architekten und Tragwerksplaner haben das Potenzial aber schon erkannt.

Früher einmal ...

Historisches Bauen mit Laubholz

Klaus Zwerger

Bauweisen und Bautechnologien haben sich nach Maßgabe der vor Ort verfügbaren Baumaterialien entwickelt. Die vorherrschende Verwendung von Eiche ist bis ins 19. Jahrhundert durch zahllose literarische Quellen – nicht zuletzt für den deutschsprachigen Raum – belegt. Bevölkerungswachstum, damit in Zusammenhang stehende Rodungen, Holz als primärer Energielieferant und große Kriege führten dazu, dass ab dem 18. Jahrhundert Nadelholz als Ersatzmaterial akzeptiert werden musste.¹ So lange wie möglich wurden wenigstens Schwellen und Eckständer weiterhin in Eiche ausgebildet.² Mit gutem Grund findet man nur ab und zu Aussagen zur mengenmäßig mittlerweile so weit verbreiteten Buche. „Sie neigt zum Brechen und [ist] schwer zu bearbeiten.“³ Buche ist „in kurzer Zeit stockig“⁴, „nicht witterungsfest“ und von „geringer Dauerhaftigkeit“, die Rotbuche darüber hinaus „pilz- und insektenanfällig“⁵.

Erfahrungen bilden zeitgenössisches Wissen ab, beruhen aber auch auf tradierten Überlieferungen. Ab und zu kann es hilfreich sein, solche Überlieferungen nachzuprüfen. Ein kritischer Geist kann dann schon zu interessanten Relativierungen kommen: „Beispiele aus dem historischen Holzbau zeigen [...], dass die richtige Bauweise und der Schutz vor Feuchtigkeit wesentlicher sind als die Holz Auswahl selbst.“⁶

Klaus Zwerger habilitierte sich 2012 zum historischen Holzbau. 2015 hatte er eine Gastprofessur an der Hosei University in Tokio inne. Er ist Autor mehrerer Bücher.

¹ Günther Binding: Das Dachwerk, München 1991; Christian Renfer: Die Bauernhäuser des Kantons Zürich, Basel 1982. ² Karl Klöckner: Alte Fachwerkbauten, Callwey 1991 (1978). ³ Manfred Gerner: Fachwerk. Entwicklung Instandsetzung Neubau, München 1989. ⁴ Rudi Wagenführ, Christian Scheiber: Holzatlas, Leipzig 1989. ⁵ Ekkehart Hänel: Historische Holzverbindungen kritisch bewerten und weiterentwickeln, in: Dieter Ansoerge, Gerd Geburtig (Hg.): Historische Holzbauwerke und Fachwerk. Instandsetzen – Erhalten, Stuttgart 2008.

Klaus-Jürgen Bauer

Als im Jahr 1855 der spätere Hofkünsttischler Bernhard Ludwig (1834–1897) nach Freisprechung, Walz und Meisterstück, aus Deutschland kommend, nach Wien einwanderte, war die Eiche gerade am aufsteigenden Ast. Das Zeitalter des Historismus, welches das moderne Wien wenig später überformen würde, schickte bereits seine Botschafter voraus. Die Zeit der spiegelbildlich aufgebrachten Obstbaumfurniere der Biedermeierzeit war an ihrem Ende angelangt. Ludwig leistete den Untertanen-eid, gab für seine Berufskollegen Möbelvorlagen heraus und eröffnete eine gewerbliche Zeichenschule für Tischler, Tapezierer und Bildhauer. Aber all das reichte nicht. Bernhard Ludwig wurde zusätzlich auch noch Erfinder und hatte schließlich eine durchschlagende Idee.

Eiche, also das Modeholz seiner Zeit, war spröde, hart und teuer. Außerdem war der Bedarf nach Totalausstattungen in deutscher Renaissance für altdeutsch gestimmte bürgerliche Familien in der Monarchie weitaus größer als das Angebot an diesen langsam wachsenden Hölzern. Ludwig konnte Abhilfe schaffen: Er erfand die sogenannte Pyrotypietechnik. Es handelt sich dabei um eine Methode, mit der man billiges Buchenholz mit Ornamenten aller Art bedrucken konnte. Buche war bis zu diesem Zeitpunkt nur als Brennholz bekannt. Man klaubte es im nahen Wienerwald. Es schien völlig undenkbar, daraus hochwertige Möbel oder gar Ausstattungen fertigen zu können. Durch ein besonderes Imprägnierverfahren gelang es Ludwig, Buchenholz auch für Bauzwecke verwendbar zu machen. In den 1880er Jahren konnte er bereits vollkommene Ausstattungen daraus herstellen, die damals in Fachkreisen viel Beachtung fanden. Mit dem ebenfalls von ihm erfundenen elektrischen Brandstift, später mithilfe der „Brandtechnik“, gestaltete er aus Buche spätmittelalterliche Welten en gros. Bernhard Ludwig wurde mit Einrichtungsaufträgen für Wohnungen, Palais und Schlösser überschüttet. Er gründete von Wien aus Niederlassungen in Bukarest, Brünn und Alexandrien, richtete königliche Schlösser in Bukarest ein, baute fürstliche Residenzen in Albanien und stattete den königlichen Palast in Belgrad aus. Kurz gesagt, er wurde zu einem der wesentlichen Akteure des Historismus in Mitteleuropa. Seine technischen Errungenschaften revolutionierten das ornamentalsüchtige späte 19. Jahrhundert. Ohne Bernhard Ludwigs Erfindung, das massiv vorhandene und extrem billig zu kaufende Buchenholz für ganze Raumschalen zu verwenden, wäre der Historismus in Mitteleuropa vermutlich anders verlaufen.

Um 1890 ließ sich Bernhard Ludwig in der Münzwardeingasse im 6. Bezirk Wiens von Carl Langhammer ein Haus im damals modernsten Stil des Historismus, des späten Kontinuumismus, erbauen. In seinem Haus, das wir vor einigen Jahren für einen privaten Auftraggeber umgestalteten, errichtete Bernhard Ludwig auf mehreren Geschossen eine Art Musterwohnung in deutscher Renaissance, die komplett aus Buche besteht. Dieses Haus wurde von ihm und seiner Familie bewohnt, diente aber zugleich auch als Showroom. Seine Ausstattung hat die letzten 130 Jahre völlig unverehrt überstanden. Es handelt sich um eine äußerst hochwertige späthistoristische Innenausstattung mit Kassettendecken, Tafelungen, ja sogar historischen Textilien und Möbeln. Viele der Holzteile sind mit reichem Dekor in Pyrotypietechnik, Ludwigs Spezialität, gestaltet. Es handelt sich um die vollständigste erhaltene Ausstattung des Historismus außerhalb der Hofbauten. Dieses Beispiel zeigt den Kreislauf der ständigen Wiederkehr. Die Einführung der Buche als Grundlage für hochwertige Raumschalen war einerseits einer extrem hohen Nachfrage geschuldet, andererseits aber dem damals sicherlich auch vorhandenen großen Preisdruck auf den eingewanderten Tischler. Heute stehen wir am Beginn einer vielleicht ähnlichen Entwicklung im Bauwesen. Wesentlicher Faktor ist der Klimawandel, der dafür sorgt, dass sich die Fichte als schnittfähiges Massenholz aus Ostösterreich zurückzieht. Es wird einfach zu trocken für diesen Baum, der eher im Hochgebirge als in den Niederungen zu Hause ist. Lange nahm man in Kauf, dass dieser Brotbaum der Forstindustrie auch an suboptimalen Standorten wuchs. Eigenschaften wie ein gerader Wuchs, rasches Wachstum und die gute Verwendbarkeit des Holzes schlugen Standortnachteile allemal. Nun aber sieht es so aus, als könne damit langsam Schluss sein. Die Bäume der natürlichen Standorte drängen nach vorne. Wieder wäre es – wie vor 166 Jahren, als Bernhard Ludwig nach Wien kam, um den Historismus auf bis dahin billigstes Buchenbrennholz zu drucken – die Eiche, die eigentlich in unseren Breiten zu Hause ist. Wahrscheinlicher wird allerdings sein, dass der Bernhard Ludwig unserer Zeit ebenfalls die schnell wachsende, alles überwuchernde Buche entdecken wird, um damit zu bauen. Erste vielversprechende Beispiele gibt es bereits. Alles wiederholt sich.

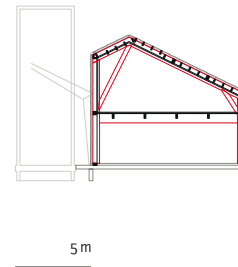
Klaus-Jürgen Bauer
geboren 1963 in Wien. Architekturstudium in Wien in der Meisterklasse Holzbauer. Er ist Architekt mit eigenem Büro in Eisenstadt, Kurator sowie Mitglied des Fachbeirats der BIG Art und des P.E.N. Er hält Vorträge im In- und Ausland und pflegt eine umfassende Publikationstätigkeit.



Sprengwerk aus Buche Erweiterung einer Tischlerei in Andelsbuch

Tobias Hagleitner

Keine zehn Minuten Fußweg sind es von Peter Zumthors Haus für den Werkraum Bregenzerwald zur Tischlerei Mohr, die am Ortsrand von Andelsbuch liegt. Die Familie Mohr ist mit mehreren Mitgliedern in der Handwerker-Kooperation Werkraum vertreten. Anton Mohr betreibt die Tischlerei, Johannes Mohr führt einen Polstereibetrieb, gemeinsam mit den Brüdern Richard und Andreas Mohr werden unter eigenem Label hochwertige Betten produziert. Andreas Mohr war es auch, der als Architekt den 2015 fertiggestellten Erweiterungsbau für die Tischlerei von Anton Mohr geplant hat. Die Kontur des Stammhauses, ein einfaches Werkstattgebäude, findet sich in der Satteldachform des neuen Bauteils wieder. Bereits von außen lässt die großflächige Verglasung an den Stirnseiten tief ins Innere des Hauses blicken. Oben sind Stühle, Tische, Bänke und Kommoden der hauseigenen Ausstellungsfläche zu sehen, die zugleich als Besprechungs- und Veranstaltungsraum genutzt wird. Im Erdgeschoss liegt hinter dem Büro und Empfang der ergänzende Werkstattbereich. Alte und neue Betriebsflächen gehen barrierefrei ineinander über. Um die optimale Verschränkung mit dem Bestand zu ermöglichen, waren die Niveaus für den Zubau im Grunde vorgegeben. Es hieß also Platz sparen und möglichst schlank zu dimensionieren, um ein Maximum an Raum herauszuholen. Gemeinsam mit den Tragwerksplanern von merz kley partner aus Dornbirn wurde nach einer passenden Lösung gesucht. In dem zum Zeitpunkt der Planung eben erst von einer deutschen Firma neu eingeführten Furnierschichtholz aus Buche wurde sie gefunden. Durch die Festigkeit und Steifigkeit des Werkstoffs gelang es, ein äußerst schlankes Strebenwerk mit geringen Bauteilhöhen zu planen. Das Erdgeschoss wurde damit ausreichend hoch und stützenfrei, die Balkenlagen der Decken wurden an die Zugbänder des Haupttragwerks gehängt. Die Zwischenräume der doppelt angeordneten Träger wurden verglast. So entstanden vier Lichtschlitze, die das Gebäude außen wie innen charakteristisch strukturieren. Verstärkt wird diese Wirkung durch die Deckenfelder aus weiß beschichteten Spanplatten, die das dunkel-rötliche Buchenholz deutlich hervortreten lassen. Bei näherer Betrachtung beeindruckt an dem feinteiligen



Standort Feld 594, Andelsbuch/A
Bauherr Tischlerei Anton Mohr, Andelsbuch/A, www.tischlereimohr.at
Planung andreas mohr studio, Wien/A, www.andreamohrstudio.com
Statik merz kley partner, Dornbirn/A, www.mkp-ing.com
Holzbau Kaufmann Zimmerei, Reuthe/A, www.kaufmannzimmerei.at
Fertigstellung 2015

Sprengwerk aus Buchen-Furnierschichtholz besonders die Verbindungen, die im Vergleich zu herkömmlichen Holzkonstruktionen annähernd ohne Metall auskommen. Die hohen Festigkeitswerte begünstigen die traditionell zimmermannsmäßige Ausführung von Versätzen zur Übertragung der Druckkräfte. Das Detail, ein Einschnitt in geeigneten Winkelmaßen, nutzt die Stärken des Baustoffs und umgeht gleichzeitig einen Nachteil gegenüber Nadelhölzern – aufgrund der großen Härte ist das Material schwer zu bearbeiten, Bohren und Schrauben bedeuten erheblichen Kraftaufwand.

Das Potenzial des Werkstoffs ist groß, meint nicht nur Tragwerksplaner Konrad Merz. Auch Michael Kaufmann (ebenfalls Werkraum-Mitglied), dessen Zimmereibetrieb das Projekt für die Tischlerei Mohr umgesetzt hat, zeigt sich überzeugt von den Vorzügen. Einig sind sich beide aber, dass die Eigenschaften des Buchenschichtholzes ein gewisses Umdenken erfordern: Beim Konstruieren, um die Stärken des Produkts wirklich ausnutzen zu können, wie der Statiker betont, bei der Arbeit mit dem Material vor Ort, wie der Zimmerer aus Erfahrung weiß. Herausforderungen sind neben Härte und Gewicht vor allem die Empfindlichkeit gegenüber Feuchtigkeit. Da verzeiht Buchenholz nichts. Absolute Trockenheit bei allen Arbeitsschritten ist unumgänglich.

Tobias Hagleitner

1981 in Bregenz geboren, hat an der Kunstuniversität Linz Architektur studiert und lebt als Künstler, Ausstellungsmacher und Architekturvermittler in Oberösterreich. Er ist Architekturkritiker der Oberösterreichischen Nachrichten und schreibt für die vom Vorarlberger Architektur Institut kuratierte Reihe zur Baukultur „Leben & Wohnen“ in den Vorarlberger Nachrichten.

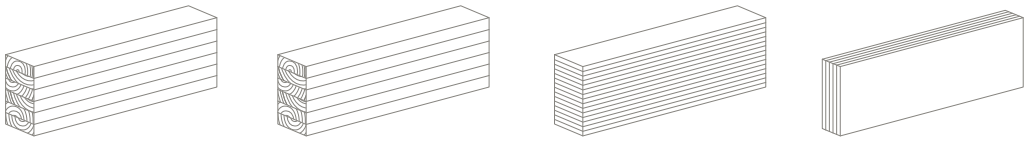




Holzwerkstoffe aus Laubholz

Eine Produktübersicht

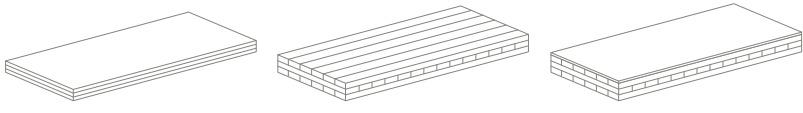
Stabförmig



	Bretttschichtholz	Bretttschichtholz (Hybrid)	Bretttschichtholz aus Furnierschichtholz	Furnierschichtholz
Holzarten	Buche, Eiche	Buche (Decklamellen) Nadelholz (Kernlamellen)	Buche	Buche
Breite	max. 160 mm	max. 160 mm	50 – 280 mm	40, 60 mm
Höhe	max. 600 mm	max. 900 mm	120 – 600 mm *	120 – 1.000 mm **
Länge			2 – 18 m	2 – 18 m
Festigkeitsklassen	GL 28h (Eiche); GL 28h, GL 32c, GL 36c, GL 40c, GL 44c, GL 48c (Buche)	GL 28hyb, GL 32hyb, GL 36hyb, GL 40hyb, GL 44hyb, GL 48hyb	GL 70	GL 75
Zulassung	Nutzungsklasse 1, 2	Nutzungsklasse 1	Nutzungsklasse 1, 2	Nutzungsklasse 1, 2

* lieferbar bis 1.360 mm, > 600 mm derzeit ohne bauaufsichtliche Zulassung
 ** lieferbar bis 1.820 mm, > 1.000 mm derzeit ohne bauaufsichtliche Zulassung









Plattenförmig



	Furnierschichtholz *	Brettsperrholz	Brettsperrholz mit Sichtoberfläche aus Laubholz
Holzarten	Buche	Birke, Buche, Esche	Fichte mit Deckschicht aus Birke, Buche oder Esche
Breite	100 – 1.820 mm	max. 3.200 mm	max. 3.200 mm
Dicke	40 mm	max. 400 mm	max. 400 mm
Länge	2 – 18 m	max. 20 m	max. 20 m
Festigkeitsklassen	GL 60	derzeit noch ohne bauaufsichtliche Zulassung	
Zulassung	Nutzungsklasse 1, 2		

* ca. 15% Querlagen

Im Vergleich
Laubholz- und Nadelholzprodukte*

	Vollholz	Bretttschichtholz	Furnierschichtholz	Bretttschichtholz aus Furnierschichtholz
	Fichte – C24	Fichte – GL 28	Fichte	Buche – GL 70
Druck parallel zur Faser $f_{c,0}$	 200/100 %	 152/76 %	 102/51 %	 56/28 %
Zug parallel zur Faser $f_{t,0}$	 200/100 %	 129/64 %	 68/34 %	 44/22 %

* bei gleicher Belastung und gleicher Konstruktionshöhe

Frank Lattke, Anne Niemann, Klaus Richter

Der in der deutschen Forstwirtschaft seit einigen Jahren stattfindende, von Naturschutzziele und dem Klimawandel motivierte Waldumbau von einförmigen Nadelholz- hin zu Laub-Misch-Beständen führt zur stetigen Steigerung der Laubholzproduktion und langfristig zur Verringerung der Nadelholzanteile. Betrachtet man den Vorrat an Holzmasse in deutschen, österreichischen und Schweizer Wäldern und den jährlichen Zuwachs im Vergleich zum aktuellen Verbrauch, dann wird deutlich, dass in Bezug auf die Rohholzmengen einer Vervielfachung der Laubholzverwendung im Bauwesen kaum Grenzen gesetzt sind.

Ein realistisches Potenzial für einen vermehrten Einsatz von Laubholz in konstruktiven, lastabtragenden Baukonstruktionen erfüllen derzeit sechs einheimische Holzarten: Ahorn, Buche, Eiche, Esche, Pappel und Birke. In den letzten Jahren wurden für sie laubholztypische Sortierverfahren entwickelt und ihre Festigkeit an Schnittholzdimensionen untersucht, sodass eine Einstufung in die europäischen Festigkeitsklassen nach EN 338 erfolgen konnte. Dabei zeigte sich, dass insbesondere die Holzarten Buche und Esche über ein sehr hohes Festigkeitspotenzial verfügen, wenn zusätzlich zur visuellen Festigkeitssortierung eine maschinelle Ermittlung des Elastizitätsmoduls erfolgt. Noch nicht ausgeschöpft sind auch die hohen Zugfestigkeiten von Laubholzarten im oberen Dichtebereich.

Besonderheiten im Holzaufbau Laubhölzer haben einen komplexen Gefügebautbau und teilen die Zellfunktionen „Leiten“ und „Festigen“ auf zwei Zellarten auf, die mit den Speicherzellen artspezifisch in Stamm-längs- und -querrichtung angeordnet sind. Ein zentraler Nachteil ist das teils hohe und ungleichmäßige Quell- und Schwindverhalten einzelner Laubholzarten, z. B. bei der Buche, was bei Feuchtewechseln bzw. bei der meist zeitintensiven Holz Trocknung zu hohen Spannungsgradienten im Holzgefüge führt, die in reversible Dimensionsveränderungen und in Risse münden. Aufgrund der höheren Dichten entwickeln Hartlaubhölzer wie Buche, Eiche und Esche bei der Feuchteaufnahme hohe Quellkräfte, die bei der Verwendung zu beachten sind.

Holztechnologische Lösungswege

Wegen der durch das Holzgefüge bedingten Charakteristika lässt sich das ganze Potenzial der Laubhölzer im Holzbau nur dann nutzen, wenn entweder die Vollholzschnitte reduziert werden und statt Vollholz verklebte Produkte zum Einsatz kommen oder wenn durch thermische bzw. chemische Materialmodifikationen die Feuchteaufnahme vermindert wird. Eine Reduktion der Lamellendicke bewirkt unter anderem eine schnellere und homogenere Holz Trocknung. Aus den dünneren Holzlamellen lassen sich durch Verklebung formstabile Produkte in Bauteilabmessungen herstellen, die sich leicht an die konstruktiven Erfordernisse anpassen lassen. Auch Äste, die bei Laubholz einen größeren Einfluss auf die Festigkeitswerte ausüben als bei Nadelholz, können prozesstechnisch ausgekappt werden. Für Buchenholz wurde in den letzten Jahren die Lamellenstärke aus Ausbeutegründen bis auf Furnierdicken reduziert. Ein industriell hergestelltes Buchen-Furnierschichtholz ist mit bauaufsichtlichen Zulassungen auf dem Markt verfügbar.

Gezielter Laubholzeinsatz bei hohen Lasten

Laubholz eignet sich aufgrund seiner hohen Zug- und Druckfestigkeit insbesondere für schlanke, stabförmige Tragwerkelemente (z. B. Stützen und Träger) – idealerweise in Form von Brett-schicht- oder Furnierschichtholz, um größere Spannweiten filigran zu überbrücken oder um hohe Lasten abzuleiten. Die höhere Festigkeit und Steifigkeit führt in der Konstruktion zu erheblichen Materialeinsparungen bei gleicher Tragfähigkeit.

Verbindungsmittel und Knotenausbildung

Der Vorteil von Laubholz gegenüber Nadelholz-Produkten ist ihre deutlich höhere Leistungsfähigkeit bei form- und kraftschlüssigen Verbindungen, durch die zugleich höhere Anforderungen an die konstruktiven Details und Verbindungsmittel entstehen. Abhängig von der Festigkeit und der höheren Beanspruchung der Holzkonstruktion sind daher hochbelastbare Verbindungsmittel einzusetzen: Klebeverbindungen, Verbindungen mit eingeklebten verformten Stahlteilen, Stabdübel-Verbindungen und Schrauben. Formschlüssige Verbindungen, wie Dübel, Zapfen oder Schwalbenschwänze, lassen sich mit Laubholz im maschinellen Abbund sehr präzise herstellen. Laubholz-Bauteile eignen sich aber auch zur lokalen Verstärkung von statischen Verbindungen aus anderen Holzsorten – z. B. bei Träger-Stützen-Knotenanschlüssen aus Brettschichtholz, bei denen durchlaufende Stützen am Knotenpunkt mit Laubholz ausgebildet werden, um die mechanischen Eigenschaften

(Querdruckfestigkeit) zu verbessern. Die im Vergleich zu Nadelholz höhere Rohdichte von Hartlaubhölzern bedingt überdies einen großen Eindring- bzw. Eindrehwiderstand. Im Gegensatz zur herkömmlichen Verwendung selbstschneidender Vollgewindeschrauben bei weichen Nadelholzarten (wie etwa Brettschichtholz aus Fichte) ist hier ein Vorbohren von Nagel- und Schraubenlöchern unerlässlich. Bei langen Schrauben empfiehlt sich zusätzlich die Verwendung von Gleitmitteln. Zu beachten ist auch die Wahl geeigneter Schneidwerkzeuge und Bohrer, die aufgrund der Holzhärte eine kürzere Standzeit haben.

Feuchteschutz Im Gegensatz zu Nadelhölzern sind Laubholzarten oft sehr feuchteempfindlich. Der konstruktive Holzschutz ist hier Prämisse der Planung und Ausführung. Statisch beanspruchte Bauteile sollten grundsätzlich witterungs- und feuchtegeschützt eingebaut werden. Insbesondere Buche, die bei Feuchteaufnahme stark quillt, eignet sich nur für witterungsgeschützte Konstruktionen. Erfahrungen im Umgang mit Holzwerkstoffen aus Buche zeigen, dass sich das Material schon bei geringem Feuchtigkeitsanstieg verändert. Es besteht die Gefahr von Verfärbungen, Quellen und Fugenöffnungen bei Klebeverbindungen, was neben ästhetischen Mängeln vor allem auch die Schädigung der Konstruktion bedeuten kann.

Fazit Laubholz bietet als ausreichend verfügbarer Rohstoff in der Zukunft vielversprechende Möglichkeiten in Form von schlanken Bauteilen oder statisch wirkenden Elementen für hoch beanspruchte Konstruktionen – und wird sicherlich mit weiteren material- und bautechnischen Innovationen überraschen.

Dieser Beitrag ist die gekürzte Fassung des Artikels „Tragende Konstruktionen aus Laubholz“, erschienen in: DETAIL structure Nr. 02/2016, S. 66 – 73.

Frank Lattke

ist Architekt mit eigenem Büro in Augsburg, war von 2002 bis 2014 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Entwerfen und Holzbau an der TU München.

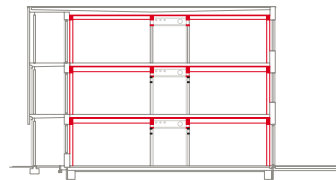
Anne Niemann

ist Architektin und seit 2008 wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Entwerfen und Holzbau an der TU München.

Klaus Richter

Klaus Richter ist Diplom-Holzwirt und seit 2011 Professor für Holzwissenschaft an der TU München.

Komplett aus Buche Bürogebäude in Augsburg



5 m

Roland Pawlitschko

Angesichts zu klein gewordener Büroflächen und eines kontinuierlich wachsenden Mitarbeiterteams entschloss sich die vor 15 Jahren gegründete Softwarefirma euregon AG, einen neuen Unternehmenshauptsitz in Augsburg zu errichten, um hier die Bereiche Verwaltung, Support und Entwicklung, aber auch einen Schulungsraum mit Lounge unterzubringen. Nur einen Steinwurf von ihrem Baugrundstück im Augsburger Sheridan-Park entfernt stießen die Bauherren während der Projektentwicklung zufällig auf den Rohbau eines Bürogebäudes aus Brettspertholzplatten, der ihr Interesse für den Baustoff Holz weckte und sie zum verantwortlichen Architekten Frank Lattke führte.

Schon nach den ersten Gesprächen war klar, dass für die euregon AG nur ein Holzskelettbau in Frage kam, der dem jungen Unternehmen mit rund vierzig Mitarbeitern auch in Zukunft genügend Flexibilität bei der Grundrissgestaltung bieten würde. Als langjähriger wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Entwerfen und Holzbau bei Hermann Kaufmann an der TU München begriff Frank Lattke die Begeisterung des Bauherrn für Holz als Chance, erstmals ein Bürogebäude aus Laubholz zu konzipieren, bei dem nicht nur die Fassade und der Innenausbau, sondern ebenso das dreigeschossige Tragwerk aus Laubholz bestehen sollte. Die Materialwahl für das Tragwerk fiel auf Buchen-Furnierschichtholz, weil seine ästhetische Qualität und statischen Eigenschaften, die maßgeblich zur Optimierung der Tragwerkstruktur beitrugen, überzeugten. Buchen-Furnierschichtholz ist ein Bauprodukt, das seit 2014 mit den entsprechenden bauaufsichtlichen Zulassungen auf dem Markt erhältlich ist.

Neben den für den Holzbau allgemein geltenden Vorzügen der Vorfertigung wie höhere Präzision, kürzere Bauzeiten, Kostenersparnisse durch seriell gefertigte Elemente etc. liegt der wichtigste Vorteil von Buchenholz gegenüber Nadelholz-Produkten in der signifikant höheren Zug- und Druckfestigkeit. Bei gleicher Tragfähigkeit ermöglicht dies sowohl bei Stützen als auch bei Trägern wesentlich geringere Querschnitte. Der neue Unternehmenshauptsitz der euregon AG konnte dank dieser Laubholzeigenschaften mit einem Stützenraster von 5,10 Metern und einem Nebenträgerabstand von 85 cm realisiert werden. Im Vergleich zu einem Tragwerk aus Fichte wurden letztlich rund 35 m³ Holz eingespart – was die etwas höheren Kosten des Buchen-Furnierschichtholzes fast vollständig kompensierte.

Da Buchenholz viel härter ist als Nadelholz, können keine selbstschneidenden Schrauben eingesetzt werden. Um den Aufwand für das Vorbohren von Schraublöchern zu minimieren, hatte Lattke zusammen mit den Tragwerksingenieuren und dem Holzbauunternehmen zunächst konische Schwalbenschwanzverbindungen für Haupt- und Nebenträger entwickelt. Diese konnten allerdings wegen der fehlenden Zulassung für eine Deckenkonstruktion in REI 30 nicht realisiert werden. Zur Ausführung kamen stattdessen rechtwinklige Zapfenaussparungen in den Hauptträgern zur Aufnahme der Holzbalken sowie vier diagonal eingedrehte Vollgewindeschrauben pro Verbindungsknoten. Diese Lösung brachte einen erhöhten Aufwand in der Herstellung der statisch wirksamen Verbindungen mit sich und zeigt, wo Entwicklungspotenzial im Umgang mit Laubholz liegt.

Standort Walchstraße 2, Augsburg/D

Bauherr euregon AG, Augsburg/D, www.euregon.de

Planung lattkearchitekten, Augsburg/D, www.lattkearchitekten.de

Statik bauart Konstruktions GmbH & Co. KG, Lauterbach/D, www.bauart-konstruktion.de

Holzbau Gump & Maier, Binswangen/D, www.gump-maier.de

Fertigstellung 2016

Das Bauen mit Laubholz erfordert sehr sorgfältig vorbereitete Bauabläufe, zum einen weil Buchenholz bei Feuchtigkeitsaufnahme stark quillt, zum anderen weil die Sichtoberflächen während der Bauphase vor Beschädigungen geschützt werden müssen. Deshalb wurden beispielsweise die 40 mm starken, roh belassenen Buchen-Furnierschichtholz-Platten über der Holzbalkendecke nach dem Einbau sofort mit einer aufgeklebten Abdichtung versehen, um das Eindringen von Wasser zu verhindern. Dennoch auftretende feuchtigkeitsbedingte Verfärbungen konnten durch Behandlung mit Oxalsäure ausgebleicht werden. Stützen und Träger erhielten bereits im Werk eine Mittelschichtlasur.

Tragstruktur sowie Teile der Decken-, Wand- und Bodenflächen sind aus Buchenholz und prägen das Erscheinungsbild des Gebäudes maßgeblich, ohne dabei jedoch eine aufdringliche Monochromie entstehen zu lassen. Dies gelang durch die plastische tektonische Struktur des sichtbaren Tragwerks mit seinem wechselvollem Licht- und Schattenspiel und durch die völlig unterschiedliche Ästhetik der einzelnen Seitenfläche der Buchen-Furnierschichtholz-Träger, die gleichmäßige Seitenflächen ebenso wie lebhaftere Furnierlagen zeigen. Für eine angenehme Atmosphäre sorgen aber auch ein durchlässiger Grundriss mit großzügigen Mittelzonen, raumhohe Glastrennwände und elegante Ausbaudetails wie schmale LED-Lichtleisten am Wand-Decken-Übergang in der Mittelzone.

Nach erfolgreichem Projektabschluss und Bezug des Gebäudes im Februar 2016 widmet sich Frank Lattke inzwischen weiteren Projekten in Laubholz wie der Aufstockung einer Industriehalle mit einem Stützenraster von 7,60 Metern.

Roland Pawlitschko

ist freier Architekt, Autor und Redakteur sowie Architekturkritiker. Er kuratiert Ausstellungen rund um das Thema Architektur und Öffentlichkeit, organisiert Architekturexkursionen und veröffentlicht Artikel und Aufsätze in Büchern, Zeitschriften und Tageszeitungen. Roland Pawlitschko lebt und arbeitet in München.



„Die Herausforderung besteht darin, zu hochwertigen und zugleich wirtschaftlichen Produkten zu gelangen“

Andrea Frangi im Gespräch

Anfang Juni 2015 wurde an der ETH Zürich das House of Natural Resources eingeweiht, ein Leuchtturmprojekt für das Bauen mit Laubholz. Zum Einsatz gelangte eine vorgespannte Rahmenkonstruktion, bei der die Stützen aus Eschenholz und die Brett-schichtträger aus Eschen- und Fichtenholz bestehen. Neuartig ist auch die Holz-Beton-Verbunddecke mit Buchenplatten, die als Schalung und Armierung zugleich dienen. Hubertus Adam sprach mit dem Projektleiter Andrea Frangi, Professor für Holzbau an der ETH Zürich, über die Potenziale des Laubholzes in der Architektur.

Hubertus Adam Wie sind sie dazu gekommen, sich mit dem Thema der konstruktiven Verwendung von Laubholz zu beschäftigen?

Andrea Frangi Auslöser war das Interesse des schweizerischen Bundesamtes für Umwelt, mit Laubholz zu bauen. Es gibt immer mehr Laubholz in der Schweiz: aufgrund von Klimaveränderung und Klimawandel, aber auch als Resultat des politischen Willens, Mischwälder anstelle von Fichten-Monokulturen anzulegen. An der ETH wurde schon in den Achtziger- und Neunzigerjahren Brett-schichtholz aus Laubholz von Ernst Gehri erforscht. Daran konnten wir anknüpfen, wobei wir uns auf Brett-schichtholz aus Buche und Esche konzentrieren. Aber natürlich ist Laubholz nicht unser alleiniges Thema. An unserem Institut beschäftigen sich vier von insgesamt achtzehn Personen damit.

Wie ist die Idee des House of Natural Resources entstanden?

Wir hatten erfahren, dass die ETH auf dem Campus Hönggerberg ein kleines viergeschossiges Gebäude mit einer Grundfläche von 20 x 20 Metern errichten wollte. Das erschien uns für unsere Anforderungen ideal, und so haben wir angefragt, ob das Bauwerk als Forschungsgebäude realisiert werden könnte.

Wieso wählten Sie Esche und Buche?

Die Buche ist unter den Laubhölzern in der Schweiz – aber auch in Deutschland und Österreich – der am häufigsten auftretende Laubbaum, und das mit steigender Tendenz. Die Esche hingegen, auch wenn sie nur in geringen Mengen vorhanden ist, haben wir gewählt, weil es in der Schweiz einige Firmen gibt, die schon etwas Erfahrung mit der Verarbeitung von Esche zu Brett-schichtholz besitzen und daher fähig waren, die Lamellen zu verarbeiten und zu verkleben. Außerdem wurde in der Schweiz schon vereinzelt Brett-schichtholz aus Esche erfolgreich eingesetzt. Wir konnten uns

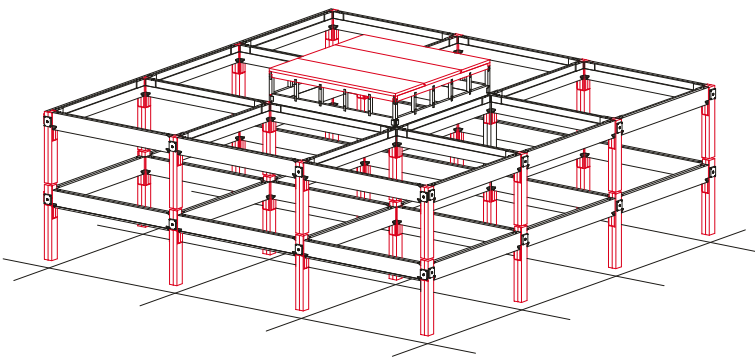
also sicher sein, dass es funktioniert. Bei der Buche sind Verarbeitungstechniken und Erfahrungen dafür schlicht noch nicht so weit gediehen. Wir haben daher die Buche in Form von Furnierschichtholz eingesetzt.

Laubholz als hartes Holz bedingt eine aufwendigere Bearbeitung. Auch die Verklebung ist eine Herausforderung, denn Buche beispielsweise reagiert überaus empfindlich auf Feuchtigkeit. Das führt dazu, dass die Buche als Rohmaterial zwar deutlich günstiger ist als die Fichte, als bearbeitetes Produkt aber nahezu das Doppelte kostet. Die gesamte aktuelle Verarbeitungskette ist auf Nadelholz ausgerichtet.

Die zukünftige Herausforderung besteht darin, zu hochwertigen und zugleich wirtschaftlichen Produkten zu gelangen, und das bedeutet, die gesamte Produktionskette vom Baum bis zum fertigen Produkt aufzubauen.

Worin bestehen die Vorteile des Laubholzes?

Laubhölzer besitzen deutlich bessere mechanische Eigenschaften als Nadelhölzer. Die Buche soll jedoch die Fichte nicht ersetzen, sondern ergänzen. Wir können mit Laubholz beispielsweise größere Spannweiten überbrücken oder Stützen für ein zehn-geschossiges Gebäude anfertigen. Da der Trend zu höheren Gebäuden geht, kann Laubholz zukünftig aufgrund seiner festen Struktur und guten Fähigkeiten, Lasten aufzunehmen, eine sinnvolle und nachhaltige Alternative zu Stahl oder Stahlbeton darstellen. Laubholz soll gezielt dort Verwendung finden, wo seine Qualitäten statisch sinnvoll ausgenutzt werden können. Daher benötigen wir nicht unendlich viele Hersteller, sondern einige gute Firmen, die Laubholzprodukte zu einem guten Preis auf den Markt bringen.



Standort ETH Hönggerberg, Zürich/CH

Bauherr ETH Zürich, vertreten durch ETH Immobilien, Zürich/CH, www.ethz.ch

Planung mml architekten, Zürich/CH, www.mmlarchitekten.ch

Forschung/Entwicklung ETH Zürich, Institut für Baustatik und Konstruktion (IBK), www.ibk.ethz.ch

Statik und Holzbau Häring & Co. AG, Eiken/CH, www.haring.ch

Fertigstellung 2015

Stützen Brett-schichtholz aus Esche

Träger Brett-schichtholz aus Fichte und Esche (4 untere Lamellen) vorgespannte Rahmenkonstruktion

Decke Holzbetonverbund (Beton, Buchen-Furnierschichtholz, Verbund über rechteckige Kerben)

Dach Hohlkastenelemente (Beton, Rippen und Platte aus Buchen-Furnierschichtholz)

Mittleres Dach Brett-spertholz aus Buche, Buchen-Furnierschichtholz (Pfosten und untere Lamellen)

Das House of Natural Resources ist mit Messinstrumenten ausgestattet. Was messen Sie genau?

Wir messen insbesondere die Verformungen der Träger und der Holz-Beton-Verbunddecken. Dann messen wir mögliche Verformungen des Tragwerks mithilfe von Sensoren, die bei starkem Wind aktiviert werden; in den eineinhalb Jahren, die das Gebäude steht, gab es allerdings noch keine nennenswerten Ereignisse. Außerdem erheben wir Daten zur Feuchtigkeit der Bauteile sowie zum Raumklima und schließlich messen wir die Vorspannkraft bei den vorgespannten Holzträgern über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes. Denn würde die Vorspannkraft unter einen kritischen Wert sinken, müssten die Kabel nachgespannt werden.

Die Daten sind für uns wichtig, weil wir immer mehr Informationen zum realen Tragverhalten bekommen. Und diese sind natürlich den Modellrechnungen oder Versuchen im Labor überlegen. Gerade die Vorspannwerte lassen sich nur schwer zuverlässig quantifizieren.

Kann man schon sagen, wie sich die Realität im Verhältnis zu Prognosen und Simulationen verhält?

Wir sind im grünen Bereich. Im Bereich der Vorspannkraft – das sind für uns die wichtigsten Daten – haben wir bis jetzt einen Verlust von 10 Prozent und damit weniger, als wir erwartet haben. Die Kurve ist am Abklingen, am Ende werden es vielleicht 15 bis 20 Prozent sein. Die Prognose lag bei 25 bis 30 Prozent. Wir sind bislang sehr zufrieden, denn das bedeutet, dass man über hundert Jahre nicht nachspannen muss. Nachspannen ist aufwendig und bedeutete das Ende für diese Technologie.

Verfolgen Sie weitere konkrete Projekte zur konstruktiven Verwendung von Laubholz?

Wir haben die neuen Technologien entwickelt und erstmals an einem Gebäude umgesetzt. Wir sind eine Hochschule, üblicherweise sollten die nächsten Schritte durch die Wirtschaft erfolgen. Aber in diesem Fall haben wir uns dazu entschieden, ein Spin-off zu gründen, die Swiss Timber Solutions AG. Sie soll die Technologien auf den Markt bringen, indem sie sie Bauherren und Architekten anbietet. Wir werden sehen, wie erfolgreich das sein wird; aber das Interesse zumindest ist groß.

Hubertus Adam

ist freier Architekturkritiker, Architekturhistoriker und Kurator. Nach Jahren als Redakteur für Bauwelt in Berlin und archithese in Zürich leitete er von 2010 bis 2015 das s AM Schweizerische Architekturmuseum in Basel. Er veröffentlichte zahlreiche Bücher und ist für diverse Medien im In- und Ausland tätig.

Andrea Frangi

ist seit 2010 Professor für Holzbau am Institut für Baustatik und Konstruktion an der ETH Zürich.





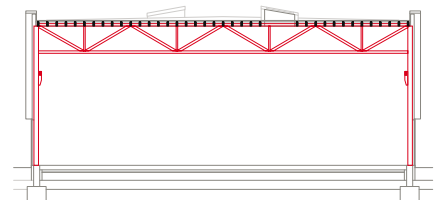
Hallen- und Dachtragwerke aus Buche Konstruieren mit Buchen-Furnierschichtholz

Karin Triendl

Seit ein paar Jahren ist Furnierschichtholz aus regional gewonnenem Buchenholz auf dem Markt. Dabei werden 3 mm starke Schäl furniere verleimt und zu Platten, Holzstäben und Trägern weiterverarbeitet. Der Vorteil von zerlegten Produkten gegenüber Schnittholz ist ihre Homogenität. Das bei großen Spannweiten eingesetzte Produkt wird aus faserparallel verleimten, 40 mm dicken Lamellen aus Buchen-Furnierschichtholz hergestellt und ermöglicht aufgrund seiner Festigkeit besonders schlanke Konstruktionen.

Der Ingenieur Konrad Merz konnte mit seinem Büro bereits einige Projekte mit Buchen-Furnierschichtholz realisieren und weiß dessen hervorragende Eigenschaften in Bezug auf die Tragfähigkeit zu schätzen: „So ist beispielsweise die Biegefestigkeit von Buchen-Furnierschichtholz circa drei Mal höher als jene von herkömmlichem Brettschichtholz.“ Ob der Einsatz von Buchen-Furnierschichtholz sinnvoll ist, hängt vom Anwendungsfall oder genauer gesagt davon ab, welche Baustoffeigenschaft (Biege-, Druck-, Zug-, Schubfestigkeit oder Steifigkeit) für die Bemessung maßgebend ist. In Bezug auf Zug- und Druckfestigkeit sind die Vorteile von Buchen-Furnierschichtholz für Bauteile eklatant. Anhand von zwei Projekten aus dem Ingenieurbüro merz kley partner können die spezifischen Einsatzmöglichkeiten des Werkstoffs beispielhaft dargestellt werden.

5 m





Produktionshalle in Probstzella

Die erst kürzlich fertiggestellte Produktionshalle in Probstzella von F64 Architekten besteht aus einem flachen Kopfbau und einer daran angrenzenden Produktionshalle mit ca. 1.150 m² Fläche. Dem Anspruch an Nachhaltigkeit und Energieeffizienz des neuen Gebäudes folgend, kam als Konstruktionsmaterial nur Holz infrage. „Die günstigste Dachkonstruktion wäre sicherlich ein Vollwandträger aus Fichte mit einer Eindeckung aus Trapezblech gewesen“, erklärt Konrad Merz, „doch der Bauherr zeigte viel Verständnis für den Wert einer optisch ansprechenden Konstruktion.“

Das Tragwerk der Halle sollte 25 Meter überspannen und der Wunsch der Architekten war eine möglichst filigrane Konstruktion. Die Konstrukteure konzipierten einen Streben-Fachwerkträger, der sich aufgrund der hohen Zug- und Druckfestigkeit von Buchen-Furnierschichtholz mit geringer Bauhöhe und gleichzeitig schlanken Bauteilen realisieren ließ. Im Vergleich zu herkömmlichen Brettschichtholz-Trägern beträgt die Materialersparnis aufgrund der schlanken Dimensionierung der Bauteile rund 42 Prozent. Die Obergurte der Fachwerkträger sind bündig in die Hallendecke eingelassen. Die Übertragung der Kräfte in den Knoten des Fachwerks wurde mit eingeschlitzten Stahlblechen und selbstbohrenden Stabdübeln gelöst. Die Stahlteile sind dabei vollständig in das Holz eingelassen. Das ergibt einerseits ästhetisch ansprechende Verbindungen und andererseits große Vorteile für den Brandschutz, weil außen liegende Stahlteile im Falle eines Brandes sehr rasch an Festigkeit verlieren. Bei diesem Projekt sind auch die Stützen und die Träger, auf denen die Schienen für den Hallenkran befestigt werden, aus Buchen-Furnierschichtholz.



Um Flecken an der Oberfläche zu vermeiden, wurden bei diesem Projekt alle Träger mit einem Schutzanstrich versehen.

Standort Am Überlandwerk 1B, Probstzella/D
 Bauherr grimelo GmbH & Co. KG, Leutkirch/D, www.elobau.com
 Planung F64 Architekten, Kempten/D, www.f64architekten.de
 Statik merz kley partner, Dornbirn/A, www.mkp-ing.com
 Holzbau Holzbau Amann GmbH, Weilheim-Bannholz/D, www.holzbau-amann.de
 Fertigstellung 2016

Produktionshalle in Dornbirn

Bei dem aktuellen Projekt von Architekt Johannes Kaufmann wird Buchen-Furnierschichtholz dort eingesetzt, wo seine Eigenschaften am besten wirken können. Die Anforderungen an das Dachtragwerk der rund 3.800 m² großen Produktionshalle waren folgende: Bei einem Stützenraster von ca. 18 x 18 m² musste neben den üblichen Einwirkungen aus Eigengewicht und Schnee in jedem Hallenschiff ein Kran mit jeweils 20 Tonnen Nutzlast berücksichtigt werden. Die Hauptträger wurden als Fachwerkträger mit Gurten und Druckpfosten aus Buchen-Furnierschichtholz und Zugdiagonalen aus Stahl konzipiert.

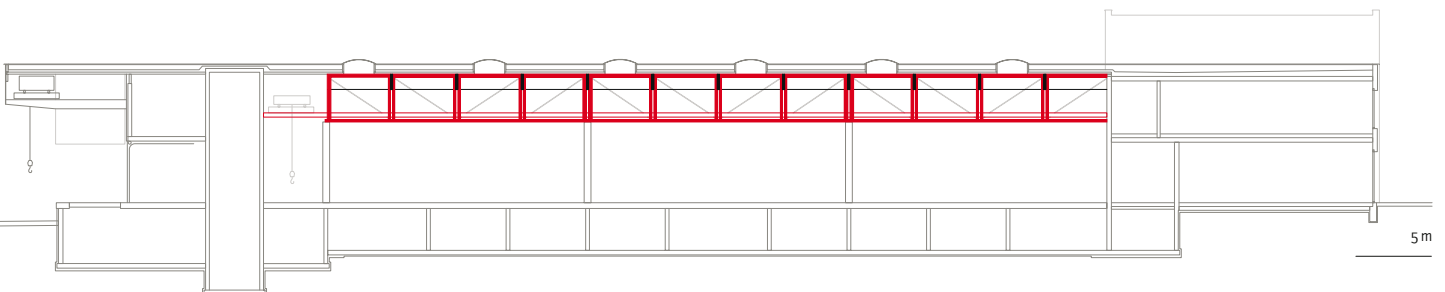
Um aufwendige Knotenverbindungen zu vermeiden, wurde diese Materialkombination gewählt. Die Zugkräfte aus den Diagonalen können mittels einfacher Stahlteile direkt als Druckkraft in die anschließenden Buchenquerschnitte übertragen werden. Die Konsolen für die Kranbahn sind auf den Untergurt aufgelegt. In das Fachwerk ist ein 56 x 120 cm großer Lüftungskanal aus Dreischichtplatten integriert.

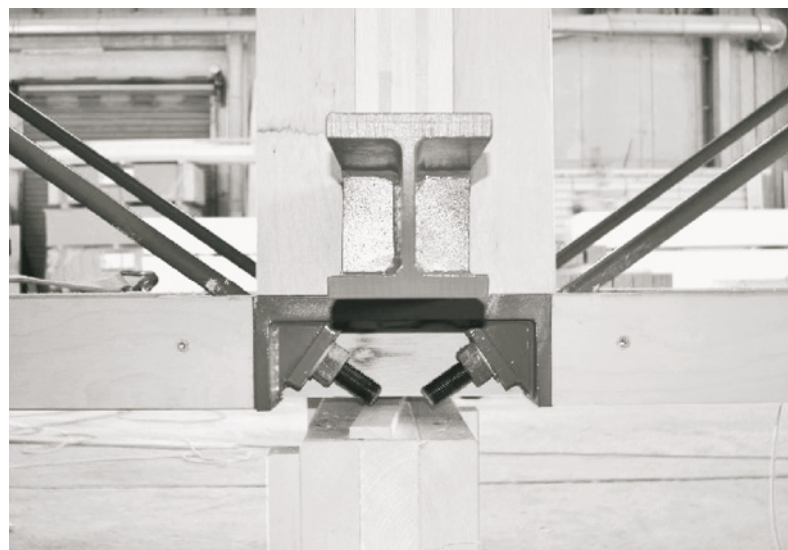
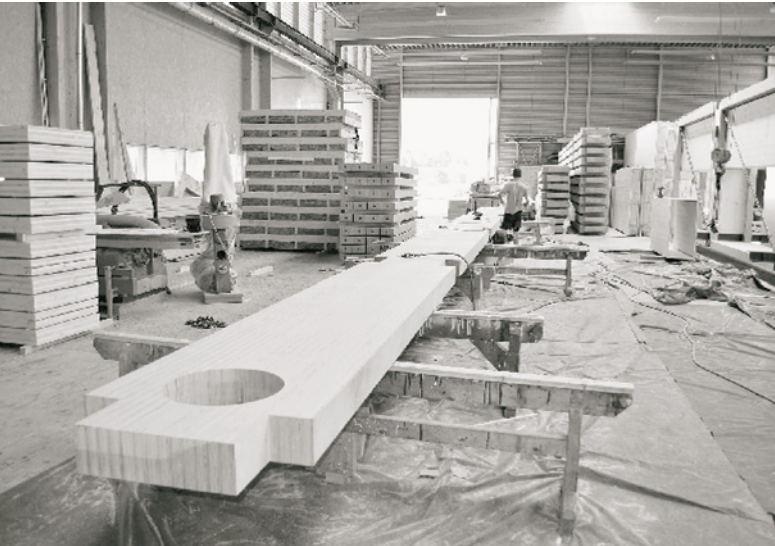
Bei den Nebenträgern, die im Abstand von 4,5 Metern zwischen den Hauptträgern angeordnet wurden, ist die Steifigkeit für die Bemessung maßgebend. Darum waren hier Vollwandträger aus Fichte die wirtschaftlichste Lösung. Eingedeckt ist die Halle mit Trapezblech.

Eine allgemeine Konstruktionsregel lautet, dass Baustoff und Tragwerk aufeinander abgestimmt sein müssen. Dieser Leitsatz trifft auch und in besonderem Maße auf das Material Buchen-Furnierschichtholz zu und bildet die Grundlage für den Einsatz dieses neuen Werkstoffs.

Karin Triendl

Architektin, seit 2007 Bürogemeinschaft mit Arch. Patrick Fessler, schreibt als freie Autorin über aktuelle Stadt(Räume) und Architekturen, www.triendlundfessler.at

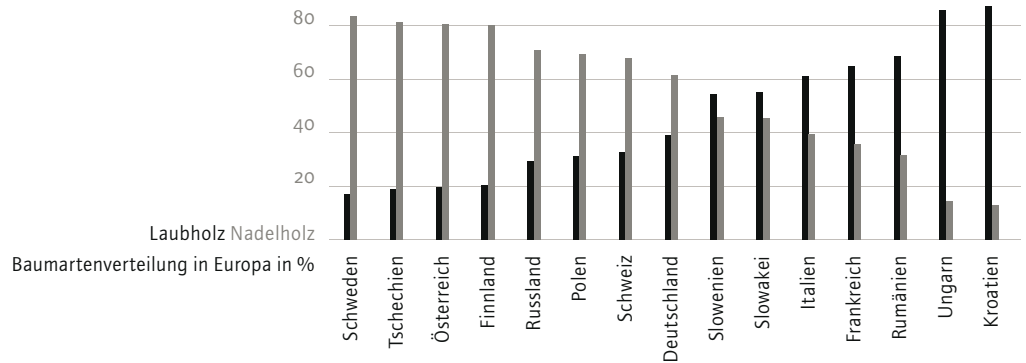




Buchenholz ist ein sehr hartes und zugleich feuchteempfindliches Holz, deshalb müssen alle Nagel- und Schraublöcher vorgebohrt und die Oberfläche zum Schutz vor Feuchtigkeit versiegelt werden.

Standort Hoehster Straße 8, Dornbirn/A
Bauherr z-werkzeugbau-gmbh, Dornbirn/A, www.z-werkzeugbau.com
Planung Johannes Kaufmann Architektur, Dornbirn/A, www.jkarch.at
Statik merz kley partner, Dornbirn/A, www.mkp-ing.com
Holzbau Dobler Holzbau GmbH, Röthis/A, www.dobler-gruppe.at
Fertigstellung 2016/17

Was die Fichte für die Industrie, ist die Buche für die Ökologie Waldbewirtschaftung in Zeiten des Klimawandels



Anne Isopp

Es heißt, der Klimawandel macht dem Wald schon seit längerem zu schaffen und ist für die Waldbewirtschaftung eine Herausforderung. Doch woran erkennt man den Klimawandel?

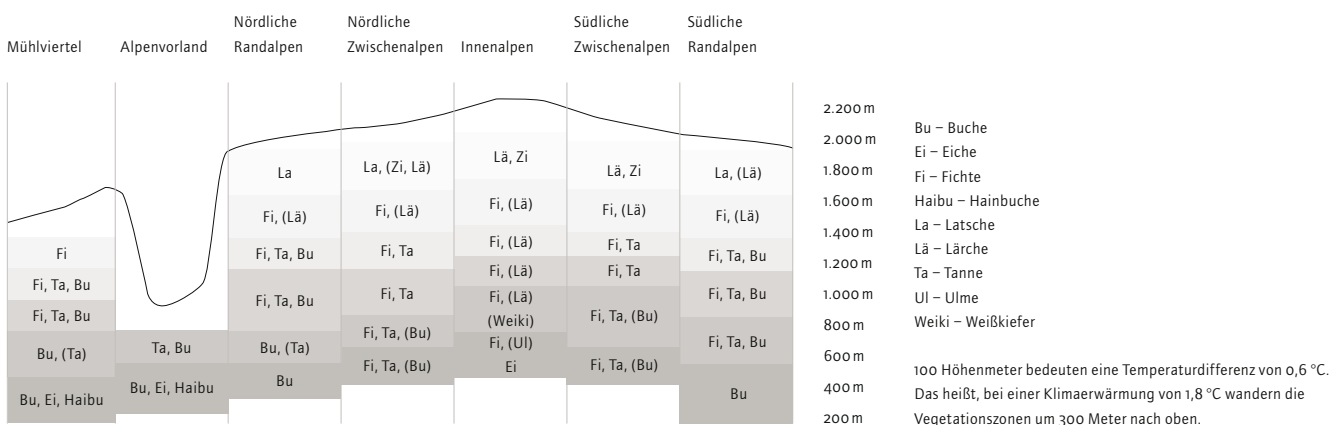
„Einfach gesagt, den Klimawandel kann man im Wald daran erkennen, dass es vermehrt frisch abgestorbene Bäume gibt. Wenn der Toleranzbereich der Bäume in Bezug auf Umwelteinflüsse überschritten ist, dann werden sie von Schädlingen befallen oder sterben direkt ab.“ Manfred Lexer, Professor am Institut für Waldbau der Universität für Bodenkultur in Wien, beschäftigt sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Waldbewirtschaftung. Diese Veränderungen durch den Klimawandel sind auch für Nichtexperten offensichtlich. Die meisten aber passieren, so Lexer, eher schleichend und sind schwer erkennbar: Bei Stresswirkung werden die Jahrringe schmaler, die Benadelungs- und Belaubungsdichte wird geringer – das ist mit bloßem Auge aber in der Regel nicht zu sehen.

Lange Zeit wurden Fichtenwälder aus wirtschaftlichen Gründen forciert, schließlich ist die Fichte der Brotbaum der Holzindustrie. Früher folgten Forstwirte der Bodenreinertragslehre, sie pflanzten bis in die Tieflagen Fichte, um so einen möglichst hohen Ertrag zu erzielen. In der Forstwirtschaft ist man längst zu der Einsicht gekommen, dass, wer sich an die natürlichen Standortansprüche von Baumarten hält, stabilere Wälder bekommt. Gerade tiefer gelegene Regionen wie der Osten und Südosten Österreichs, Täler wie das Klagenfurter Becken und einige inneralpine Becken sind laut Lexer am stärksten von vermehrten Trockenperioden betroffen. Vor allem die Nadelwälder, die dort nicht heimisch

sind, sind dann anfällig für Stürme und Borkenkäfer. Lexer kennt zwei Typen von Waldbesitzern, den abwartenden und den proaktiv handelnden. Doch je öfter Waldbesitzer mit Kalamitäten zu tun haben, je höher der Leidensdruck wird, desto eher sind sie bereit, das eigene Bewirtschaftungskonzept zu überdenken.

Günter Kleinszig gehört zu den proaktiven Waldbesitzern: Er besitzt 2,7 Hektar Wald im Bezirk St. Veit an der Glan. Sein Wald liegt auf 450 bis 600 Höhenmetern. In den Jahren 1991 und 1996 brachten ihm Schneebruch und ein intensiver Borkenkäferbefall so viel Schadholz, dass er begann, die Lücken nicht mehr mit Fichten, sondern mit Rotbuche, Eiche, Tanne und Lärche aufzuforsten. Mit diesen für seinen Standort geeigneten Baumarten hoffte er, ein ökologischeres Gleichgewicht zu erzielen und damit einen stabileren Wald zu bekommen. In der Zwischenzeit ist er davon überzeugt, dass sich die Fichte ganz aus seinen Höhenlagen zurückziehen wird. Früher bestand sein Wald zu 98 Prozent aus Fichte, heute hat das Laubholz schon einen Anteil von 30 Prozent. Bis die ersten Laubbäume hiebreif sind, also geerntet werden können, werden allerdings noch Jahrzehnte vergehen. Und doch rückt der ökonomische Aspekt zunehmend in sein Blickfeld: „Nun ist der Zeitpunkt gekommen, zu dem ich die ökologischen mit den ökonomischen Belangen in Einklang bringen muss“, sagt Kleinszig, der nun für seinen Betrieb einen Masterplan erstellen wird. Für eine Nachfrage nach seinem Buchenholz hofft er auf die neuen Industrieprodukte wie Buchen-Furnierschichtholz, deren Entwicklung er genau mitverfolgt.

Natürliche Waldgesellschaften in Österreich





Baumartenverteilung	Nadelbäume					Laubbäume				
	Gesamt	Fichte	Tanne	Lärche	Kiefer	Gesamt	Buche	Eiche	Esche	Ahorn
Österreich 2009	80,2 %	61,2 %	4,4 %	6,6 %	7,4 %	19,8 %	9,6 %	2,4 %	2,1 %	1,3 %
Deutschland 2012	61,2 %	32,9 %	2,5 %	2,8 %	21 %	38,8 %	17,3 %	9,9 %		
2052	60,6 %					39,4 %				
Schweiz 2013	68,0 %	43,8 %	14,9 %	5,6 %	2,3 %	32,0 %	18,1 %	1,9 %	4,1 %	3,1 %
2056	57 – 61 %					39 – 43 %				

AT: Österreichische Waldinventur 2007 – 09, Holzvorrat im Ertragswald in 1.000 Vfm, Anteil nach Baumarten

D: Deutsche Bundeswaldinventur 2012, Holzvorrat und projizierter Vorrat in 1.000 m³, Anteil nach Baumarten

CH: Landesforstinventar 2009/13, Holzvorrat in 1.000 m³, Anteil nach Baumarten; Holznutzungspotenziale im Schweizer Wald, verschiedene Szenarien, Bafu 2011

Angebot und Nachfrage

Hohe Preise kann man mit Laubhölzern wie Walnuss, Erle, Kirsche oder Eiche erzielen. Doch die breite Masse an Buche ist kein Wertholz. Martin Pollak ist Leiter des Forstbetriebs Lockenhaus, einer Fürst Esterházy'schen Privatstiftung im Burgenland. Seit mehr als dreißig Jahren baut man hier keine neuen Fichtenpflanzen mehr an, sondern setzt fast ausschließlich auf Naturverjüngung und damit auf die natürlichen Waldgesellschaften und jene Baumarten, die auch ohne Zutun des Menschen hier wachsen würden. „Es ist einfach, im Nadelholz die gefragten Qualitäten zu erreichen, beim Laubholz ist das hingegen aufwendiger“, sagt Pollak.

Die Baumqualität – vor allem der gerade Wuchs und wenige Ast-einschlüsse – bestimmen später den Preis: Deshalb ist es wichtig, die richtigen Bäume großzuziehen. Welche das sind, zeigt mir Martin Pollak auf dem Weg durch den Forstbetrieb Lockenhaus: Wir stehen mitten im Wald, um uns herum die gen Himmel aufragenden Buchenstämme. Die eine Buche hat einen sogenannten Chinesenbart – einen dicken Asteneinschluss – und ist somit minderwertigere Ware. Die Buche daneben hingegen ist gerade gewachsen und hat über 10 Meter keine Äste, diesen Baum wird man großziehen, erklärt Pollak.

Muss man dafür die Äste händisch entfernen? Entastung ist beim Laubholz durchaus gängig, Pollak aber hält das bei Buchen für viel zu aufwendig und teuer. Er zeigt mir einen extrem dünnen

und langen Buchenast. Der Ast war auf der Suche nach Licht, hat sich gereckt und gestreckt und ist, weil er im Schatten der großen Bäume nicht genug Licht bekommen hat, bereits abgestorben und wird bald abfallen. So passiert die Entastung auf natürlichem Weg.

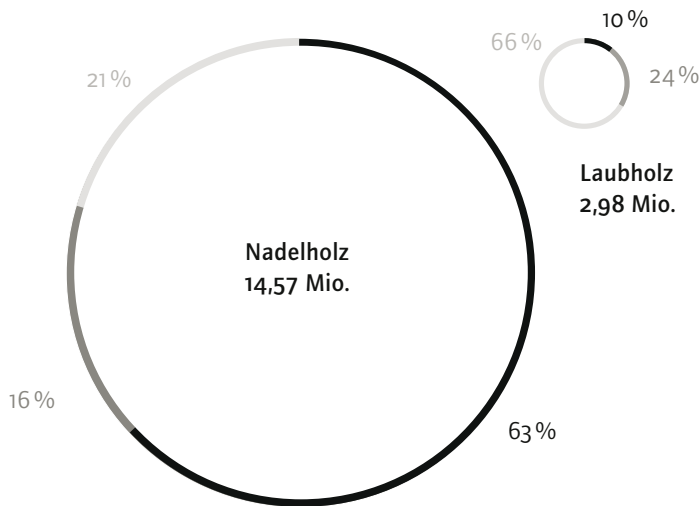
Der Forstbetrieb Lockenhaus hat eine Größe von knapp 5.800 Hektar und – mit derzeit 52 Prozent – einen hohen Laubholzanteil. Er liefert schon seit Jahrzehnten mehr als die Hälfte seines Buchenholzes als Sägerundholz an die Möbelindustrie. Etwa 35 Prozent gehen an die Faser- und Zellstoffindustrie und nur knapp 10 Prozent werden als Brennholz oder Biomasse (Hackgut) verkauft. An diesen Herbsttagen findet man am Wegesrand Baumstämme in unterschiedlicher Dicke, Länge und Qualität liegen – ganz auf den Kundenwunsch zugeschnitten. Bald wird man dieses Holz dann in Form eines Tisches oder Stuhles oder als Zellulosefasern wiederfinden. Dass in Österreich im Durchschnitt zwei Drittel des jährlich eingeschlagenen Buchenholzes energetisch genutzt werden, kann sich Pollak gar nicht vorstellen. Doch es liegt wohl daran, dass es erstens nicht an allen Standorten in Österreich möglich ist, qualitativ hochwertiges Buchenholz zu erzeugen, dass Buchenholz zweitens aufgrund seines hohen Brennwertes als Brennholz gefragt ist und dass drittens die Forschung nach möglichen alternativen Anwendungen im Vergleich zu Nadelholz noch relativ jung ist.



Holznutzung in Österreich

Gesamteinschlag 2015 (in Erntefestmetern ohne Rinde)

Quelle: BMLFUW 2016



Stoffliche Nutzung

Die Zahlen in Deutschland und der Schweiz sind ähnlich: „Wir haben die Situation – so wie alle anderen europäischen Länder auch –, dass die bisherigen Märkte für Buchenholz zusehends verschwinden oder stark zurückgehen und die energetische Verwertung scheinbar übrig bleibt“, schreibt Alfred Kammerhofer, Sektionschef des Schweizer Bundesamtes für Umwelt. Er hat an den offiziellen Strategien „Ressourcenpolitik Holz“ und „Waldpolitik 2020“ der Schweizer Bundesregierung mitgearbeitet. Darin heißt es, dass die Kaskadennutzung zu forcieren ist und in Bezug auf das erhöhte Aufkommen von Laubholz neue Verarbeitungs- und Vermarktungswege gesucht werden müssen. In Deutschland bemüht sich der bundesweite Laubholz-Innovationsverbund – ins Leben gerufen von der Initiative Forst und Holz in Bayern – um eine vermehrte stoffliche Verwendung von Laubholz. Auch Gerhard Mannsberger, Sektionschef der Abteilung Forstwirtschaft im Ministerium für ein lebenswertes Österreich, betont, dass die stoffliche Nutzung von Laubholz zu intensivieren ist: „Durch den Anbau von qualitativ hochwertigen Bäumen und eine intensive Pflege soll der Nutzholzanteil erhöht werden. Dieser Ansatz wird durch ein breites Angebot an Schulung und Beratung für die Waldbesitzer unterstützt. Der andere geht in



Weitere Infos

Institut für Waldbau, BOKU: www.wabo.boku.ac.at/waldbau

Forstbetrieb Lockenhaus: www.esterhazy-lockenhaus.eu

Österreichische Waldstrategie 2020+, BMLFUW (Hg.), Juni 2016, www.bmlfuw.gv.at

Laubholz-Innovationsverbund: www.cluster-forstbayern.de

Schweizer Bundesamt für Umwelt: www.baf.admin.ch

Sägerundholz

Holzwerkstoffe (Sperrholz, Span- und Faserplatten, Isolationswerkstoffe, Engineered Wood Products, z. B. Sandwichplatten, Formteile aus Holz)

Holzbau, Möbel

Massivholzprodukte (Profilholz, Balken, Konstruktionsholz, Massivholzplatten, Brettschichtholz, Brettsperrholz, Parkett, Furnier)

Industrieholz

Papierzellstoffe (Papiere, Kartone, Pappen)

Chemiezellstoffe (Zellulosefaser für Textilien, Nonwoven-Anwendungen)

Holzinhaltstoffe (Harze, Tallöl, Fette, Wachse, Gerbstoffe, Farbstoffe, Aromastoffe, Nahrungsbestandteile wie Essigsäure, Süßstoffe)

Energieholz

Holzkohle, Pellets, Kraftstoffe, Chemikalien, Wärme, Strom, Holzgas

Richtung Weiterentwicklung der Holzverarbeitung. Durch Forschung und Innovation sollen Holzsortimente, die bisher für stoffliche Verwendungen nicht geeignet waren, „nutzholztauglich“ gemacht werden.“

Auf die Frage, wie die Holzindustrie sich auf das sich ändernde Rohstoffangebot vorbereitet, sagt er: „Es ist davon auszugehen, dass genügend Zeit für eine Anpassung gegeben ist. Seitens der öffentlichen Hand gibt es Unterstützung. Aus Mitteln der Forstsektion werden beispielsweise die Forschungsprogramme ‚Europäische Laubhölzer für den Baubereich‘ und ‚Materialeigenschaften und Nutzungspotential des Götterbaums‘ mitfinanziert.“ Der Götterbaum hat sehr gute Holzeigenschaften, wird jedoch in der Forstwirtschaft kontrovers diskutiert, weil er eine invasive Baumart ist und sich damit konkurrenzstark gegenüber den Baumarten der natürlichen Waldgesellschaften verhält. Mannsberger verweist auf die kürzlich verabschiedete Waldstrategie 2020+, in der es heißt, dass man sich im Rahmen der Naturverjüngung verstärkt an der natürlichen Waldgesellschaft orientieren soll, dass aber bewährte Gastbaumarten wie die Douglasie kein Tabu sind. Um der Nachfrage der Industrie nach Nadelholz gerecht zu werden, wird hierzulande die ausfallende Fichte vor allem durch andere Nadelholzarten wie Lärche, Tanne und Douglasie ersetzt. Auch Rudolf Freidhager, Vorstand der Österreichischen Bundesforste AG, betont: „Die Österreichischen Bundesforste werden diese Fichtenlücken jetzt nicht mit Laubholz aufforsten.“ Die Österreichischen Bundesforste bewirtschaften 15 Prozent des österreichischen Waldes und damit Waldgebiete in allen denkbaren Höhenlagen. „Die Kunst des Waldbaus ist es“, so Freidhager, „auf dem jeweiligen Waldstandort so viele ökonomische Baumarten zu haben wie möglich und so viele ökologische wie erforderlich.“ Dies sei ein Gleichgewichtsspiel, bei dem mit der zunehmenden Klimaerwärmung das Verhältnis der ökonomischen und der ökologischen Baumarten immer wieder neu austariert werden müsse. Doch auch im Portfolio der Österreichischen Bundesforste findet man zunehmend Laubhölzer, und „wenn wir Laubholz sagen, meinen wir Buche“, bestätigt Freidhager. Er sieht die zukünftige Verwendung des Buchenholzes eher in der chemischen Industrie als im Sägerundholz, weil hierzulande nicht genug Buchen in guter Qualität wachsen: „Wir haben nicht so viele Standorte, die für Buchenwertholz geeignet sind. Deutschland hat mit Sicherheit um zehn Mal größere Flächen als wir, auf denen gute Buchenhölzer stehen.“ Auch wenn keiner die weitere Entwicklung vorhersagen kann, allein eine Klimaerwärmung um 2 °C heißt, dass die Waldgrenze weiter nach oben wandert und der Laubholzanteil weiter ansteigt. Es ist nur die Frage, was wir damit machen.

Literatur

Holzspektrum – Ansichten, Beschreibungen und Vergleichswerte

proHolz Austria (Hg.), Wien 2006

Fassaden aus Holz proHolz Austria (Hg.), 2. überarbeitete Auflage, 2014

Holzböden im Freien proHolz Austria (Hg.), Wien 2013

zu bestellen unter: shop.proholz.at

Anne Isopp

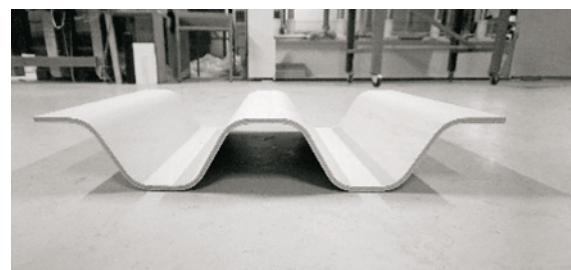
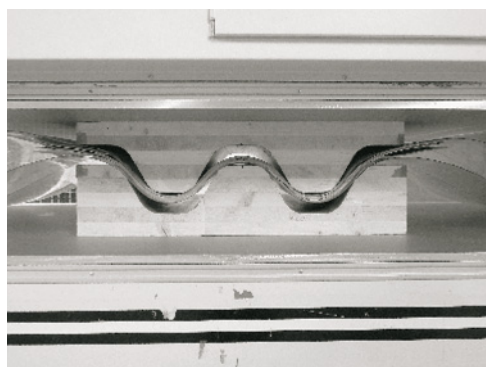
Brettschichtholz-Träger werden aus gesägten Brettern zusammengesetzt. Für Furnierschichtholz hingegen – wie der Name schon sagt – wird das Rundholz gemessert oder geschält. Die Furnierdicken liegen dabei in einem Bereich von rund 0,75 bis 6,0 mm, vorzugsweise bei 3,0 mm. Der Vorteil dieser Technologie ist die höhere Ausbeute im Vergleich zum herkömmlichen Einschnitt. Deshalb beschäftigt sich Gerhard Schickhofer, Professor an der TU Graz am Institut für Holzbau und Holztechnologie, auch mit Furnierschicht- und Furniersperrhölzern aus Laubholz – vor allem aus Buche und Birke.

„Schälurniere sind die ideale Lösung für die Weiterverarbeitung von Laubholz“, sagt Gerhard Schickhofer. Sein Institut arbeitet unter anderem an der Erforschung und Entwicklung von sogenannten UHPP-Profilen (Ultra High Performance Plywood). Als I-, C- und T-Träger stehen damit hochleistungsfähige Profilformen aus Holz zur Verfügung, wie sie heute im Stahlbau üblich sind. Furnierbasierte Produkte weisen aufgrund ihres Homogenisierungseffekts geringere Streuungen auf. Dies ermöglicht die Nutzung höherer charakteristischer Tragfähigkeitswerte für die Bemessung. Damit verlassen Schickhofer und seine Mitarbeiter die 2D-Strukturen und begeben sich in den Bereich gekrümmter Formen. Birke, so Schickhofer, ist ideal formbar und kann deshalb für Länder mit hohem Birkenvorrat wie Skandinavien und Russland eine interessante Holzart für UHPP-Produkte sein. An der TU Graz wird aber hauptsächlich das Schälen der Buche erforscht, weil diese die häufigste Laubholzart in Österreich ist. „Das Problem ist nur, dass es hierzulande kaum Schälwerke in entsprechender Größenordnung gibt. In unseren Breiten ist es üblich zu sägen“, sagt Schickhofer über den zentraleuropäischen Raum. Er ist überzeugt davon, dass „wir, wenn wir Laubhölzer im konstruktiven Bereich einsetzen wollen, vom Sägen zum Schälen kommen müssen“. Seine Formpressprofile sind derzeit noch im Forschungsstadium.

Laufende Forschungsvorhaben aus Österreich, Deutschland und der Schweiz zum Thema Laubholz für tragende Konstruktionen:

- _ Schaffung neuer Absatzmärkte und Anwendungsfelder für einheimische Laubhölzer unter Anwendung neuartiger Technologien
Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte, www.uni-goettingen.de
- _ Dauerhafte Buchenholzprodukte
Georg-August-Universität Göttingen, Abteilung Holzbiologie und Holzprodukte, www.uni-goettingen.de
Fraunhofer Institut für Materialfluss und Logistik, Projektzentrum Verkehr, Mobilität und Umwelt, www.iml.fraunhofer.de
- _ European hardwoods for the building sector
Holzforschung Austria, www.holzforschung.at
- _ Optimierung von Laubholz- und Nadelholzsortierung für die Verwendung in hochwertigen geklebten Bauprodukten
TU München, Holzforschung München, Fachgebiet für Holztechnologie, www.hfm.tum.de
- _ TACITUS – Verbindungselemente aus Laubhölzern
Hochschule RheinMain, Labor für Holzbau, plato.fab.hs-rm.de/web-holzbau-labor
- _ Reliable timber and innovative wood products for structures – beam-type structural elements made of LVL beech wood
- _ Plate-type structural elements made of LVL beech wood
- _ Timber-concrete composite slabs made of beech laminated veneer lumber
- _ Glued laminated timber made from European beech wood
ETH Zürich, Institut für Baustatik und Konstruktion, www.ibk.ethz.ch

Quelle: Laubholz für tragende Konstruktionen, Zusammenstellung zum Stand von Forschung und Entwicklung, Cluster-Initiative Forst und Holz in Bayern GmbH (Hg.), Juli 2015, als Download unter: www.cluster-forstholzbayern.de



Erst wird der Baum geschält, dann werden die Furniere in Form gepresst wie hier zu einem zweiwelligen Trapezprofil.

Für UHPP-Formpressprofile sind zum Beispiel folgende Einsatzmöglichkeiten denkbar:

Trapezprofil aus Buche für Dach-, Decken- und Wandelemente

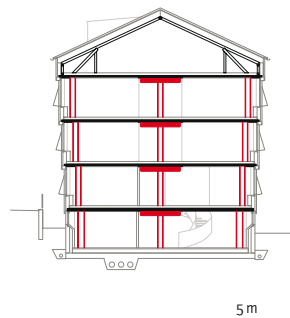
I-Profil aus Birke für den Einsatz als Hochbau- und Schalungsträger

C-, T-Profil aus Birke oder Buche für Fassaden

Weitere Informationen: TU Graz, Institut für Holzbau und Holztechnologie, www.lignum.at



**Repräsentativ, robust
und tragfähig** Eichenholz
im Beratungszentrum
Arenenberg



Anne Isopp

Im Bildungs- und Beratungszentrum Arenenberg im Kanton Thurgau werden Landwirte aus- und weitergebildet. Da der Bereich der Beratung eine immer größere Bedeutung gewinnt, wurde hierfür der Gebäudebestand um ein neues Beratungszentrum erweitert. Der viergeschossige Holzbau mit Satteldach und großzügigen Fensterflächen des Architekturbüros Stauer & Hasler ist bis auf den massiven Sockel mit einer lasierten Fichtenholzfassade verkleidet, die nach unten hin abgetrept ist. Schon von außen erblickt man hinter den Fenstern dicke, dunkle Eichenholzstützen. Betritt man das Haus, steht man gleich vor einer ganzen Reihe dieser Holzstützen, die mittig im breit angelegten Gang stehen. So farblich dezent sich das Haus nach außen gibt, so präsent wirkt seine hölzerne Konstruktion im Inneren. Das hölzerne Tragskelett ist hier nicht hinter Gipskartonwänden versteckt, die Stützen stehen frei im Raum, die Raumeinteilung ist davon unabhängig. Während die Stützen in der Fassadenachse von Geschoss zu Geschoss um jeweils einen halben Querschnitt nach innen versetzt übereinanderstehen, werden die Stützen in der Mittelachse von einem Querbalken aus Eiche, dem sogenannten Sattelholz unterstützt.

Das dunkle Holz der Eiche betont die tragenden Elemente des Skelettbaus – die Stützen und die Sattelhölzer –, während die lastenden Elemente – die Decken mit einer Untersicht aus Lärchen-

Standort Arenenberg, Mannenbach-Salenstein/CH
Bauherr Kantonales Hochbauamt Thurgau, Frauenfeld/CH, www.hochbauamt.tg.ch
Planung Stauer & Hasler Architekten, Frauenfeld/CH, www.stauer-hasler.ch
Holzbau Knecht AG, Oberwil-Dägerlen/CH, www.knecht-ag.ch
Statik Konzett Bronzini Partner, Chur/CH, www.cbp.ch
Fertigstellung 2014

und Douglasienstäben – hell und leicht wirken. Die Decken bestehen aus Brettspertholzplatten und einer Ortbetonschicht, wobei es sich hier um keine klassische Holz-Beton-Verbunddecke handelt, weil es keine Schubverbindung gibt. Während die Sattelhölzer wegen der hier auftretenden hohen Druckkräfte aus massivem Eichenholz sind, kam bei den Stützen Fichtenholz zum Einsatz, das lediglich mit einem 4 mm dicken Eichenholzurnier ummantelt wurde. Drei wesentliche Gründe nennt Architekt Thomas Hasler für den Einsatz der Eiche: Gestaltung, Robustheit und Tragfähigkeit: „Die Eiche wirkt härter, sie unterstreicht die Physis des Tragwerks. Außerdem ist sie in so einer exponierten Lage widerstandsfähiger als Fichte.“ Aus Eiche sind auch die Trennwände und Bürotüren.

Auch Ingenieur Jürg Konzett betont, dass der Einsatz der Eiche bei den Sattelhölzern wegen der Querdruckfestigkeit technisch gut begründet ist und dass sich architektonisch das T aus Sattelholz und Stütze gut vom Rest abhebt. Eiche hat mit 0,5 mm/min eine geringere Abbrandzeit als Fichte mit 0,8 mm/min, doch ist der brandschutztechnische Vorteil bei den Mittelstützen gering. Bei den Fassadenstützen hingegen, so Konzett, spiele der langsamere Abbrand beim Deckenaufleger eine Rolle: „Das Deckenaufleger ist wegen der Versetzung der Stützen relativ klein und erzeugt lokal hohe Schubspannungen in der Brettspertholzplatte. Hier ist es wichtig, dass das Deckenaufleger auch beim Brand nicht zu klein wird.“

Architekten und Ingenieuren ist hier ein Spiel mit den Holzarten gelungen, das nicht nur gestalterischen Gesichtspunkten folgt, sondern alle den Holzarten immanenten Eigenschaften miteinbezieht.

Amerikanisches Laubholz in London

Eine Brettsperrholzkulptur

Oliver Lowenstein

In den letzten Jahrzehnten hat der britische Architektur- und Bausektor Brettsperrholz, das aus Nadelholz – vorwiegend aus Fichte – hergestellt wird, begeistert als Baumaterial angenommen. Nun wurde ein kleines, doch ziemlich bedeutendes Projekt in Großbritannien mit Brettsperrholzplatten aus Laubholz – amerikanischem Tulpenholz – errichtet. Die aus Kanada stammende Architektin Alison Brooks entwickelte für einen us-amerikanischen Holzimporteur die Skulptur „The Smile“ für das London Design Festival, um die Vorteile dieses in Nordamerika weitverbreiteten Holzes zu präsentieren. Brooks plante eine 34 Meter lange, 3,5 Meter hohe und 4,5 Meter breite Röhre, die in fünf Teile gegliedert ist. Der Holzbau ist an beiden Enden nach oben geschwungen und ähnelt einer braunen Banane. Die gesamte Konstruktion setzt sich aus zwölf Brettsperrholz-Elementen mit einer Länge von jeweils bis zu 14 Metern und einer Breite von 4,5 Metern zusammen. Das Brettsperrholz aus Laubholz stammt aus den USA, obwohl es auch in Großbritannien große Laubholzvorräte gibt. Die Brettsperrholz-Platten wurden per Containerschiff nach Deutschland gebracht und dort zu den Elementen zusammengesetzt.

Andrew Lawrence, der führende Holzbauspezialist des mit der Statik beauftragten Ingenieurbüros Arup, wies bei der Eröffnung des Pavillons im Rahmen des London Design Festivals auf die größte Herausforderung bei der Konstruktion dieses Holzbaus hin: Das Gebäude musste besonders hinsichtlich der Widerstandsfähigkeit bei Windlast ertüchtigt werden, weshalb Wand und Decke biegesteif miteinander verbunden wurden.

Alle Beteiligten waren von den Eigenschaften des verwendeten Laubholz-Brettsperrholzes begeistert. Sein Verhältnis von Stabilität zu Gewicht ermöglicht es, deutlich dünnere Elemente einzusetzen als bei Nadelholz. Laut Brooks sind diese Aspekte, gemeinsam mit der Beschaffenheit, Farbe und Ausführung Teil der ästhetischen Anziehungskraft: „Maserung und Farbton sind wunderbar ... und der gewisse Glanz“, so Brooks in der Presseaussendung.



Das Londoner Architekturbüro drmm, dessen Treppenskulptur „Endless Stair“ aus dem amerikanischen Laubholz schon 2013 im Rahmen des London Design Festivals zu sehen war, wird im nächsten Frühsommer sein erstes Gebäude aus Laubholz-Brettsperrholz fertigstellen: Maggie's Oldham, das neueste Gebäude des Maggie's Krebsheilfzentrums in Oldham in der Nähe von Manchester. Während Alex de Rijke von drmm und Alison Brooks von den „Ausdrucksmöglichkeiten“ des Materials schwärmen, betont Andrew Lawrence vom Ingenieurbüro Arup dessen Stabilität und die kurze Bauzeit. Unklar bleibt, wie es mit dem amerikanischen Laubholz und mit der Entwicklung von Brettsperrholz aus britischem Laubholz weitergeht, schließlich hat es eine gewisse Ironie, dass die Brettsperrholz-Platten aus Laubholz zuerst einmal den Atlantik überqueren müssen. Übersetzung: Beate Ummerhofer

Oliver Lowenstein
ist Chefredakteur von Fourth Door Review, einem britischen Kultur- und Ökologiemagazin.
www.fourthdoor.co.uk



Standort Chelsea College of Arts, London/GB
Bauherr American Hardwood Export Council, London/GB, www.americanhardwood.org
Planung Alison Brooks Architects, London/GB, www.alisonbrooksarchitects.com
Holzbau Ed. Züblin AG, Aichach/D, www.zueblin-timber.com
Statik Arup, London/GB, www.arup.com
Zu sehen bis Oktober 2016



Im Inneren feinstes Eschenholz

Wohnhaus in Küsnacht

Susanna Koeberle

Das 2010 fertiggestellte Wohnhaus von Käferstein & Meister liegt am Waldrand von Küsnacht in leichter Hanglage. Es ist ein stattliches Steinhaus, das mit einem hölzernen Innenleben überrascht. Die Arbeit mit Holz ist ein wiederkehrendes Element im Portfolio der Zürcher Architekten. Für sie ist Holz ein natürlicher, sinnlicher Werkstoff und eng mit dem Handwerk der Holzverarbeitung verbunden. In diesem Bauwerk spielen sowohl die Materialität des Holzes als auch seine Verarbeitung eine zentrale Rolle und tragen zur spezifischen Atmosphäre des Hauses bei.

Käferstein & Meister reagieren auf die topografische Situation der Hanglage mit einem komplexen Raumprogramm aus Splitlevels, die sich um einen dreigeschossigen hölzernen Lichthof gruppieren. Diese innere Holzkonstruktion mit Treppenanlage bildet eine Art Kernstück des Hauses, von dem aus sich das Holz in die Zimmer ausbreitet. Im Erdgeschoss bilden Eichenböden und -möbel eine Art Landschaft, die den räumlichen Fluss betont und den Raum gliedert. Diesem mäandrierenden Einsatz von Holz steht der Lichthof gegenüber, der wiederum die Vertikale akzentuiert. Er ist mit fein gemaserten Eschenholzbrettern ausgekleidet, die dank einer Schattenfuge als einzelne Elemente erkennbar sind und zur haptischen Qualität der Konstruktion beitragen. Dieser Eindruck wird durch das Wechselspiel zwischen geschlossenen Holzflächen und offenen Lamellenstrukturen verstärkt. Im mittleren der drei Geschosse befindet sich eine galerieartige Öffnung, die man vom dahinter liegenden Raum mithilfe von Wandschirmen öffnen und schließen kann. Die Architekten interpretieren hier Architekturelemente der arabischen Architektur – ornamentale Holzgitter, sogenannte Maschrabiyya – neu.

Eschenholz ist dank seiner Härte optimal für eine selbsttragende Treppenkonstruktion wie diese, weil

es sich kaum verzieht. Die Oberfläche der Bretter wurde an den Stellen, die häufig berührt werden, geölt. Dort ist über die Jahre eine leichte Verfärbung zu beobachten. Die roh belassenen Bretter dagegen altern ohne sichtbare Veränderung. Altes Schreinerhandwerk kommt auch bei den Massivholztüren zum Einsatz. Diese werden in der Schweiz gestemmte Türen genannt, was noch mehr den Aspekt der handwerklichen Bearbeitung betont. Dass in diesem Haus präzise Holzverarbeitung zelebriert wird, spiegelt die Haltung der Architekten wider, die im Baumaterial Holz einen wichtigen Ausdrucksträger für moderne Architektur sehen.

Susanna Koeberle ist Kulturjournalistin. Sie studierte deutsche und vergleichende Literaturwissenschaft und Philosophie in Zürich und Paris, arbeitet heute als selbstständige Journalistin sowie als Beraterin und Kuratorin.



Standort Küsnacht, Zürich/CH

Bauherr privat

Planung Käferstein & Meister, Zürich/CH, www.kaefersteinmeister.ch

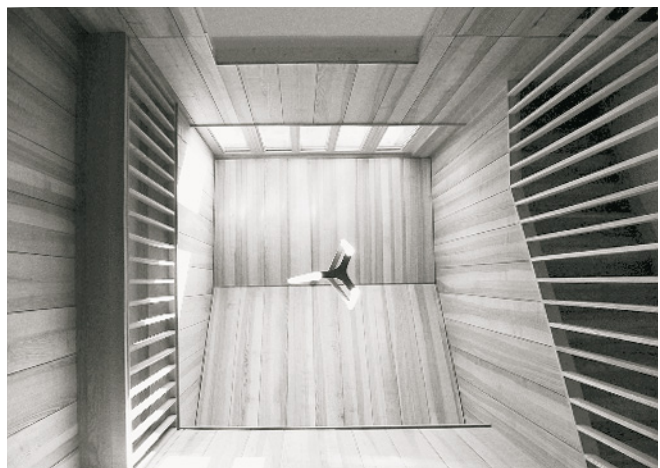
Holzbau Kübler AG Holzbau, Oetwil am See/CH,

www.kuebler-holzbau.ch (Holzausbau, Treppen und Böden);

Schreinerei Bärtsch, Trübbach/CH, www.schreinerei-baertsch.ch (Einbaumöbel)

Statik gbd, Dornbirn/A, www.gbd.at

Fertigstellung 2011





Wegweisend Bahnschwellen aus Holz

Bahnschwellen aus Holz am Semmering im Herbst 2016.

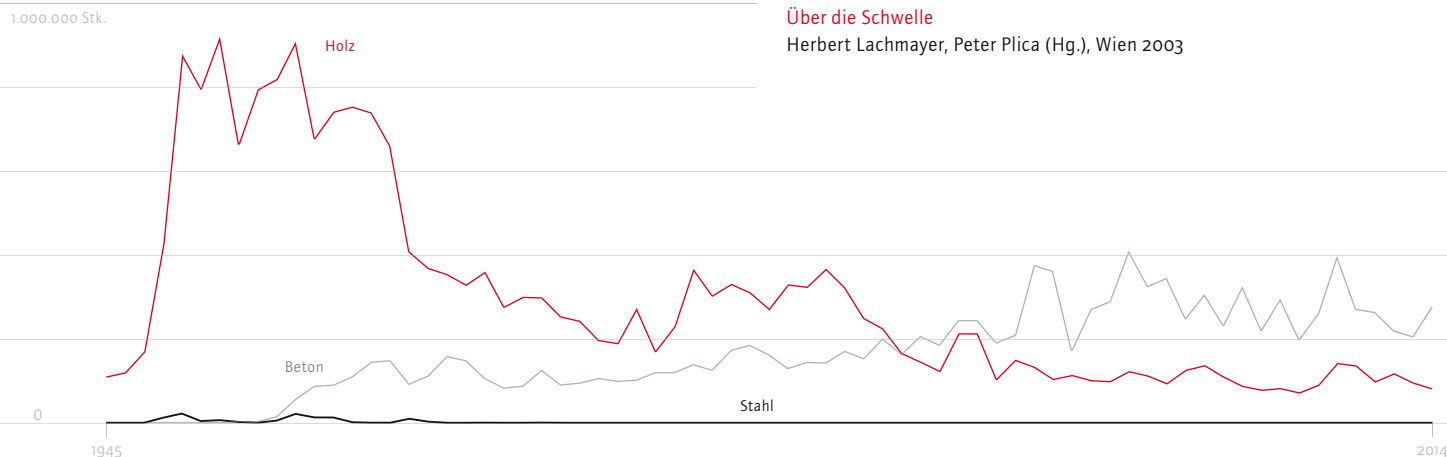
Christina Simmel

Die Schwelle ist eine grundlegende Komponente des Bahnbetriebs: Sie trägt und führt die Schienen, sie dient der Aufnahme der Kräfte und der Distanzhaltung der Schienen und damit der Einhaltung der Spurweite. Früher waren alle Bahnschwellen aus Holz. Heute kommen überwiegend Schwellen aus Beton zum Einsatz, vor allem wegen ihrer längeren Lebensdauer. Doch besonders im Bereich von Weichen, bei engen Bogenradien, im Rangier- und Schwerlastbereich oder auch in niedrigen Bahntunneln ist die Bahnschwelle aus Holz immer noch unverzichtbar. In Situationen der erhöhten Bruchbelastung und beim Auftreten starker Vibrationen weist Holz schlichtweg bessere mechanische Eigenschaften auf als Beton oder Stahl, im Falle einer Einschränkung in der Höhe durch bereits bestehende Tunnel kann der Unterbau durch die Verwendung von Schwellen aus Holz minimiert werden. In Österreich kommen nicht nur aufgrund der guten Verfügbarkeit vor allem Eiche und Buche zum Einsatz. Diese Laubhölzer werden auch wegen ihrer Festigkeit und Widerstandsfähigkeit bevorzugt. Ein großes Manko ist aber die rasche Zersetzung des Holzes unter dem Einfluss der Witterung bei dauerhafter Beanspruchung. So wurde bei der Eröffnung der Semmeringbahn 1854 für den Gleiskörper eine Haltbarkeit von drei Jahren erwartet,

was schon damals zur Entwicklung von Methoden zu Imprägnierung führte. Zu dieser Zeit wurde mit Eisenvitriol, Holzteer und bereits mit verschiedenen Kohlenenerzeugnissen experimentiert. Auch heute fährt die Semmeringbahn aufgrund ihrer teils steilen, engkurvigen Streckenführung und zahlreichen Viadukte, Galerien und Tunnels großteils auf Holz. Zu dessen Imprägnierung kommt heute weltweit vor allem Kreosot zum Einsatz. Mit diesen Destillaten aus Steinkohleteerölen imprägnierte Hölzer weisen u. a. geringere Feuchteaufnahme und elektrische Leitfähigkeit sowie eine erhöhte Beständigkeit gegenüber physikalischen und chemischen Beanspruchungen auf. Die Lebensdauer der Holzschwelle kann damit auf über 35 Jahre gesteigert werden. Dieses Mittel darf jedoch ab 2018 nicht mehr eingesetzt werden aufgrund seiner human- und ökotoxikologischen Eigenschaften. Der zukünftige Einsatz der Holzschwelle hängt somit von alternativen Möglichkeiten der Imprägnierung ab, weshalb die Holzforschung Austria in Kooperation mit den öBB die Entwicklung solcher Schutzmittel vorantreibt. Neben den ersten Ergebnissen des bereits abgeschlossenen Projekts „Railsleeper“, bei dem alternative Schutzmittel für Bahnschwellen erforscht wurden, werden diese nun im aktuellen Projekt „Bahnschwelle 2020“ anhand der Buchenschwelle auf ihre Alltagstauglichkeit untersucht.

Bahnschwelle 2020, Forschungsprojekt der Holzforschung Austria, www.holzforschung.at

Eingebaute Bahnschwellen in Österreich durch die öBB seit 1945



Literatur

Über die Schwelle

Herbert Lachmayer, Peter Plica (Hg.), Wien 2003



Christoph Schindler

Bis ins 19. Jahrhundert – bevor es möglich war, Holz unter Hitzeeinfluss zu biegen – waren Krummhölzer für die Konstruktion von Schiffsrümpfen, Schlitten- und Wagenbäumen ein begehrtes Rohmaterial, welches mitunter sogar teurer gehandelt wurde als die geraden Stücke. Die Standardisierung des Holzes im Zuge der Industrialisierung führte dazu, dass alle Eigenschaften im Organismus des Baumes, die sich einer Klassifizierung entgegenstellten, fortan als „Holzfehler“ bezeichnet wurden – obwohl sie dies im System des Baums keineswegs sind. Insbesondere Astgabeln sind interessant, weil sich in ihnen als Reaktion auf die besondere statische Belastung eben jene Sondergewebe an der Unterseite (Nadelbäume) bzw. Oberseite (Laubholz) des Astes ausbilden. Astgabeln sind aber nach den heutigen Maßstäben der Standardisierung in der Holzwirtschaft als Nutzholz unbrauchbar und werden als Restholz verwertet. Während die Maschinen der Industrialisierung durch Wiederholung und Einheitlichkeit geprägt waren, stellen die heutigen Informationstechniken wie 3D-Scanning, CAD und CNC-Fräsen eine erneute Annäherung an individuell gewachsene Formen in Aussicht.

Christoph Schindler

ist Partner des Zürcher Designstudios schindlersalmerón, das den Asthocker gemeinsam mit Martin Bereuter von der Tischlerei Bereuter aus dem Bregenzerwald entworfen hat: schindlersalmerón, Zürich/CH, www.schindlersalmeron.at mit Tischlerei Bereuter, Lingenau/A, www.tischlereibereuter.at

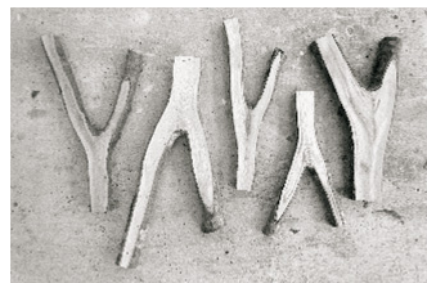
Der Asthocker ist ein Versuch, zeitgenössische Informationstechnik mit gewachsener Form zu kombinieren. Allerdings fanden wir den Zugang nicht in der Informationstechnik selbst, sondern in der Toleranz: Die einzigen verbindlichen Maße der Astgabeln sind ihre Materialstärke, auf die sie mit einer elektronischen Hobelmaschine gebracht werden, sowie zwei parallele Abschnitte, die die Sitzhöhe definieren. Alle anderen Abmessungen haben Toleranzen im Zentimeterbereich. Eine Formalisierung der organischen Formen mit Messgeräten oder 3D-Scanner entfällt und damit auch der Versuch, natürliche Phänomene auf die Technik zu übertragen: Die organische Form wird in all ihrer Komplexität unverändert eingesetzt.



Krumm gewachsene Bäume waren bis ins 19. Jahrhundert im Schiffbau begehrt. Die zeitgenössische Abbildung zeigt den Versuch, den Krummwuchs verschiedenen Verwendungsmöglichkeiten zuzuordnen.



Will man mit Astgabeln und anderen krummwüchsigen Formen arbeiten, muss man zu Beginn der Verwertungskette ansetzen und die geeigneten Bauteile direkt im Wald auswählen. Wir entschieden uns für die Laubhölzer, weil hier die Querschnittsunterschiede zwischen Stamm und Ästen geringer ausfallen als bei den Nadelhölzern, und fokussierten uns auf die in der Schweiz besonders häufig auftretende Buche. Die Astgabeln der Hockerserie wurden eigenhändig im Waldrevier Uetliberg des Zürcher Stadtwaldes gesammelt.



Dieser Ansatz ergibt leistungsfähige Bauteile, die entsprechend ihrem Faserverlauf eingesetzt werden können. In der Materialstärke sind sie extrem präzise mit Toleranzen im Zehntelmillimeterbereich gefertigt, in den anderen Dimensionen weisen sie Toleranzen im Zentimeterbereich auf, die unser an die Austauschbarkeit der Industrialisierung gewohntes Konstruktionsverständnis herausfordern.

Stefan Tasch

Rirkrit Tiravanija
geboren 1961 in Buenos Aires
lebt und arbeitet in New
York, Berlin und Chiang Mai

Einzelausstellungen (Auswahl)

- 2016 *Mañana es la cuestión*, CCK – Centre Cultural Kirchner, Buenos Aires
Tomorrow is the Question: Rirkrit Tiravanija, Stedelijk Museum, Amsterdam
- 2015 *Untitled 2015 (there is a light that never goes out)*, Sant'Andrea de Scaphis, Rom
Untitled 2015 (run like hell), Galerie Chantal Crousel, Paris
- 2014 *u.f.o – Naut JK (Július Koller) orchestrated by Rirkrit Tiravanija*, Centre d'Art Contemporani Barcelona, Barcelona
focus: Rirkrit Tiravanija, Modern Art Museum of Fort Worth, Texas
- 2013 *Untitled 2012 (passport to the middleworld)*, Gavin Brown's enterprise, Harlem, New York
How to Cook a Wolf, Helga Maria Klosterfelde Edition, Berlin

Gruppenausstellungen (Auswahl)

- 2016 *Friedrich Kiesler: Lebenswelten*, MAK – Österreichisches Museum für angewandte Kunst, Wien
Mixtape 2016, Pilar Corrias Gallery, London
- 2015 *All the World's Futures*, 56. Biennale di Venezia, Venedig
A Brief History of the Future, Louvre, Paris
- 2014 *Grip friheten! Take liberty!*, Nasjonalmuseet, Oslo
Zero Tolerance, MoMA ps1, New York

Stefan Tasch
Studium der Kunstgeschichte
in Wien und Edinburgh
Arbeit in verschiedenen
Museen und Galerien

Kuratiert vom Museum
Moderner Kunst Stiftung
Ludwig Wien

Der thailändische Künstler Rirkrit Tiravanija gilt als einer der Hauptvertreter der in den 1990er Jahren entstandenen Kunstrichtung der „Relationalen Ästhetik“, einer Kunst, die den Betrachter zur aktiven Beteiligung aufruft, ihn miteinbezieht und damit die Grenzen zwischen Kunst und Alltag auflöst. Bekannt wurde Tiravanija mit seinen Kocharbeiten, die er in den frühen 1990er Jahren in Galerien und Institutionen zeigte und in denen die soziale Interaktion in den Mittelpunkt rückte. In seiner Ausstellung „Untitled (tomorrow is another day)“ von 1996 ließ Tiravanija sein New Yorker Apartment im Kölnischen Kunstverein im Maßstab 1:1 nachbauen und hielt das aus Sperrholz gefertigte Modell während der drei Monate dauernden Ausstellung hindurch für die Besucher 24 Stunden geöffnet. Es wurde gekocht, gegessen, gebadet und Partys wurden ebenso veranstaltet wie Workshops und Diskussionsrunden. Die Aktivierung solcher zeitbasierter Strukturen durch den Betrachter und das kollektive Erlebnis wurden zum eigentlichen Kunstwerk. Nicht das Hinterlassen von Dingen oder die Form der Produktion ist von Bedeutung, sondern es stehen die offenen Strukturen und die Möglichkeiten, die sich daraus ergeben können, für Tiravanija im Zentrum seiner konzeptuellen Überlegungen. Immer wieder zitiert er auch die Ideen und Modelle von Architekten wie Rudolph Schindler, Friedrich Kiesler oder Le Corbusier, um nur einige zu nennen. Die hier abgebildete Arbeit „Untitled (Asile flottant)“ von 2010 bezieht sich auf den 1915 gebauten, 80 Meter langen Fracht-

kahn Louise-Catherine, der bis heute in Paris an der linken Seine-Seite nahe der Nationalbibliothek ver-täut ist. 1929 wurde Le Corbusier von der Heilsarmee beauftragt, das Schiff, dessen Rumpf zur Gänze aus Beton besteht, zu einer Asylunterkunft auszubauen. Corbusier fügte ein Deck hinzu, eine Küche, einen Speisesaal, zwei Wohnräume und insgesamt drei Schlafsäle für ca. 160 Betten. Die für damalige Verhältnisse fast luxuriöse Ausstattung sollte im Winter den Obdachlosen und Prostituierten von Paris eine menschenwürdige Unterkunft bieten, in der fließendes Wasser ebenso bereitgestellt wurde wie Elektrizität und warme Mahlzeiten. Tiravanija ließ seine Version des „schwimmende Asyls“ in der Galerie Chantal Crousel als etwas verkleinertes Modell in Sperrholz anfertigen, das zugleich auch als eine Art begehbarer Pavillon fungierte. Darin befindet sich eine Installation, die sich aus Tiravanijas selbst bedruckten bzw. von ihm gesammelten T-Shirts mit politischen Statements zusammensetzt. „The Days of this Society Is Numbered“, „Less Oil More Courage“ oder „Fear Eats the Soul“ sind nur einige der Sätze, die zu lesen sind und neben ihrer gesellschaftskritischen Komponente auch künstlerische Referenzen beinhalten. Mit „Untitled (Asile flottant)“ 2010 transformiert Tiravanija eine ehemals soziale Institution der Heilsarmee in ein politisches Archiv, indem er das T-Shirt als erweiterten Kommunikationsort begreift und dessen gesellschaftspolitische Relevanz in Hinblick auf die globalen Herausforderungen unserer Zeit untersucht.

