Was vom Holz übrigbleibt : Trends in der Holzforschung

Autor(en): **Wieser, Christoph**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Werk, Bauen + Wohnen**

Band (Jahr): **99 (2012)**

Heft 9: **Holz als Kleid = Du bois comme vêtement = Wood as garment**

PDF erstellt am: **19.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-349157

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Was vom Holz übrigbleibt

Trends in der Holzforschung

Text und Bilder: Christoph Wieser Beim Holz gab es bis vor wenigen Jahren keine eigentliche Werkstoffentwicklung. Dies hat sich, auch aufgrund des Nachhaltigkeitsgebots, geändert. Auf der molekularen wie makroskopischen Ebene wird geforscht und nach neuen Einsatzgebieten gesucht. Damit stellt sich die Frage, ob neue Generationen von Holzwerkstoffen und Holzbauten weiterhin die Bedeutung von Holz als natürliches Material vermitteln können.

Das Zauberwort heisst «Kaskadennutzung». Dabei sollen bei der Verwertung eines Rohstoffs alle bei der Verarbeitung anfallenden Produkte gewinnbringend verwendet werden. Früher war die möglichst umfassende Nutzung von Ressourcen eine Überlebensnotwendigkeit. Heute wird dieser Tugend angesichts des Nachhaltigkeitsgebots erneut grosse Beachtung geschenkt. Beim Essen haben wir uns längst daran gewöhnt, dass Fleisch nicht nur in Form von hochwertigen Filetstücken, sondern immer häufiger als Fleischerzeugnis auf den Teller kommt. Wurstwaren sind die Vorläufer heutiger Techniken, bei denen beispielsweise aus Fleischstückchen mittels Enzym-Kleber täuschend echt geformter Rohschinken oder Pouletbrustschnitzel fabriziert werden. Von vielen wird nicht Formfleisch an sich als problematisch angesehen, sondern das Vorgaukeln eines Naturprodukts mittels industrieller Verfahren.

In der Architektur lässt sich Ähnliches beobachten: Das Thema der Materialechtheit, und damit verbunden die Frage nach dem materialgerechten Einsatz von Werkstoffen, sorgt immer wieder für Diskussionen. Zwar hat Irma Noseda im Editorial dieser Zeitschrift, die im Januar 2001 dem «Kunststoff Holz» gewidmet war, davon gesprochen, dass es kaum mehr jemanden bewege, wenn sich dank neuer Technologien und Werkstoffe das Aussehen von Holzbauten tiefgreifend verändere. Trotzdem stand damit für sie «die identitätsstiftende Kraft des Baustoffs Holz auf dem Spiel».[1] Elf Jahre später stellt sich die Frage nach dem Bedeutungswandel, der diese Entwicklung ausgelöst hat umso dringlicher, weil die Forschung tatsächlich in Richtung Modifikation des Rohstoffs geht, wie Markus Peter in derselben werk-Nummer bereits vermutete.

Modifizierung

Bis vor wenigen Jahren konnte man davon ausgehen, dass Holz, das wie Holz aussieht, riecht und sich anfühlt, auch ein Naturprodukt ist. Dem ist nicht mehr so. Die thermische Behandlung von Holz etwa verändert die Zellstruktur im gesamten Querschnitt derart, dass die Wasseraufnahmefähigkeit stark reduziert wird, was das Quellen, Schwinden, Schüsseln und Reissen deutlich verringert. Weder Geruch noch Aussehen werden dadurch massgeblich verändert. Neben der thermischen Behandlung von Holz werden auch andere Verfahren der Holzmodifizierung eingesetzt. Auch chemische und mechanische Eingriffe in die Zellstruktur des Holzes bezwecken allesamt eine Verbesserung der technischen Eigenschaften etwa bezüglich Dauerhaftigkeit, Masshaltigkeit, Festigkeit oder Resistenz gegen Pilzbefall. Auf diesem Weg werden neue Holzsorten geschaffen, die es in der Natur nicht gibt. Accoya ist

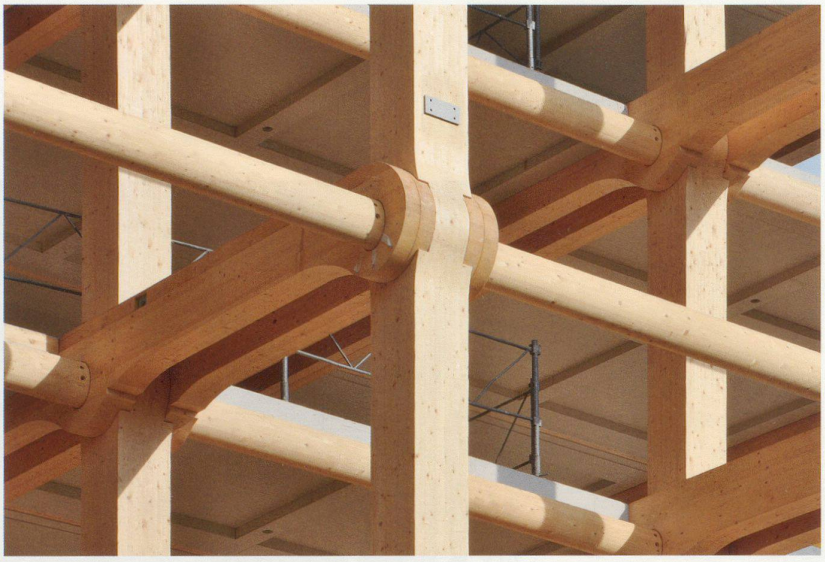
[1] Irma Noseda, «Kunststoff Holz», in: werk, bauen + wohnen, 1–2|2001, S. 8.
[2] Vgl. dazu etwa: http://holztechnik-hummel.de/index.php?id=accoya-eigenschaften (Stand: 18. 6. 2012).
[3] Wenzel Hablik, «Die freitragende Kuppel», in: Frühlicht, Heft 3, 1922. Wieder abgedruckt in: Bruno Taut, Frühlicht 1920–1922 (Bauwelt Fundamente 8), Berlin Frankfurt Wien: 1963, S. 176.

ein solches Beispiel, das aus einer schnellwüchsigen Kiefernart mittels Essigbehandlung (Acetylierung) ein «Holz mit den Eigenschaften eines tropischen Hartholzes» werden lässt.[2]

Hinter dem Wunsch, in die molekulare Struktur eines Stoffs einzugreifen oder ihn gar systematisch aufzubauen, stehen zweierlei Absichten: Einerseits sollen die Eigenschaften verbessert, andererseits berechenbarer werden. Die «Eigenwilligkeit» von Naturprodukten, die sich beispielsweise wie Holz im unregelmässigen Wuchs oder in materialinhärenten Spannungen äussern kann, stellt Ingenieure und Zulassungsbehörden bisweilen vor Probleme. Kein Wunder, hat die Industrialisierung zu einer Zunahme von künstlich erzeugten Baustoffen geführt, denn die durchrationalisierte industrielle Fertigung verträgt keine Abweichung von der Norm. Was der deutsche Expressionist Wenzel Hablik 1922 kühn als bereits gegeben beschrieb, ist heute zumindest im Kleinen verwirklicht: «Die vielen Möglichkeiten, die es in technischer Hinsicht gibt, berechtigen uns jedenfalls schon heute, vom ‹Bauen› als von einem Kristallisieren zu reden, einem Aneinandersetzen von ‹gesetzmässig ausgerichteten Molekülen› verschiedenster Materien zu einem einheitlichen Gebilde.»[3] Hablik, Mitglied der Gläsernen Kette um Bruno Taut, spielte damit auf die Glasarchitektur an. Während Glas syste-



Sichtbare Holzkonstruktion am Tamedia-Neubau in Zürich von Shigeru Ban (im Bau). Das Massivholzskelett mit seinen auffälligen Knoten, in Zusammenarbeit mit Hermann Blumer entwickelt, kommt ohne Stahlverbindungen aus.



matisch erforscht und weiterentwickelt wurde, geschah dies beim Holz kaum. Hermann Blumer, visionärer Bauingenieur und Holzbegeisterter, spricht davon, dass beim Holz im 20. Jahrhundert keine eigentliche Werkstoffentwicklung stattfand: «Der Werkstoff Holz wurde lange als Stoff mit von der Natur vorgegebener Prägung akzeptiert, Veränderungen am Stoff schienen unklug und gar riskant.»[4]

Forschungsschwerpunkte

Der Werkstoffentwicklung von Holz nimmt sich das Nationale Forschungsprogramm NFP 66 des Schweizerischen Nationalfonds SNF mit dem Titel «Ressource Holz» an, dessen 28 Teilprojekte dieses Jahr gestartet wurden. Bis 2016 suchen Teams aus den verschiedensten Gebieten nach Möglichkeiten, wie der Werkstoff noch besser genutzt werden kann. Denn: «Holz macht 90 Prozent der weltweit vorhandenen Biomasse aus und könnte als erneuerbare Ressource in der globalen Rohstoffversorgung und Klimapolitik zukünftig eine Schlüsselrolle spielen», ist auf der Webseite zu lesen.[5] Um das Thema möglichst breit und doch im Einzelnen fokussiert anzugehen, wurden sechs Forschungsschwerpunkte festgelegt, deren vier sich auf verschiedenen Massstabsebenen mit Holz auseinandersetzen und zwei den Stoffkreislauf sowie die ökonomischen Voraussetzungen untersuchen. Obwohl die Anwendung im Bauwesen und die Herstellung von Möbeln gemäss dem SNF die «wichtigsten stofflichen Nutzungsformen des Holzes» sind, werden nur in einem Schwerpunkt explizit Fragen dazu behandelt. Es scheint, als liege das Forschungspotenzial anderswo, insbesondere im molekularen und submikroskopischen Bereich. Solche Fragen werden in den Schwerpunkten «Holz als Rohstoff für verwertbare chemische Substanzen» und «Holz als Material für Komponenten» untersucht. Hier stehen Fragen zur Umwandlung von Reststücken und gebrauchtem Holz in hochwertige Komponenten für die chemische und pharmazeutische Industrie, aber auch für die Kunststoffherstellung im Vordergrund. Zudem wird nach neuartigen Holzkomponenten mit spezifischen Materialeigenschaften gesucht, die sich insbesondere für Verbundstoffe eignen könnten.

Etliche Aspekte, die im NFP 66 untersucht werden, beschäftigen auch Holzforschende im europäischen Raum. Derzeit können fünf Forschungsfelder benannt werden, die explizit architektonische Themen beinhalten: Untersuchungen zum mehrgeschossigen Holzbau im urbanen Kontext, Entwicklung von Holzbausystemen (neu auch mit Hartholz), Suche nach innovativen Holz(verbund)werkstoffen, Weiterentwicklung von Verbindungstechniken wie Kleben und Schweissen und

4 Hermann Blumer, «Neue und zukünftige Dimensionen des Holzbaus aus Sicht des Ingenieurs», in: Hermann Kaufmann, Winfried Nerdinger (Hrsg.), Bauen mit Holz. Wege in die Zukunft, München London New York 2012, S. 113.
5 Alle Angaben zum NFP 66 siehe: http://www.nfp66.ch (Stand 15. 5. 2012).



als fünfter Schwerpunkt Fragen rund um das Thema Holz und Energie, wie etwa die energetische Sanierung von Bauten mittels vorgefertigter Holzelemente.

Bedeutungsebenen

Je weiter sich Holzwerkstoffe von Naturprodukten entfernen, desto einfacher gestaltet sich deren Abstimmung auf ganz bestimmte Zweckerfüllungen. In gleichem Masse wird aber auch unklarer, welche Bedeutungen sie vermitteln sollen und können. Holz steht in der Regel für Behaglichkeit, Wärme und Natürlichkeit. Während Sperrholz diese Werte ebenfalls transportieren kann, wird es bei OSB-Platten, Spanplatten oder MDF zunehmend schwieriger. Und welche Eigenschaften verkörpert Formholz, der Fleischkäse unter den Holzwerkstoffen? Materialien, die keine naturgegebene Form aufweisen, die jede Gestalt, Farbe und Struktur annehmen können, müssen erst zu ihrer Bedeutung finden. Kein Wunder war Gottfried Semper, der Systematiker, von der Wandelbarkeit des Kautschuks irritiert. Er hat ihn als «Factotum der Industrie» bezeichnet, als Mädchen für alles, weil Kautschuk «vermöge seiner merkwürdigen Gefügigkeit [...] sich zu allen Zwecken hergibt und leiht».[6]

Holz ist dem Kautschuk insofern nicht unähnlich, als es seiner Struktur wegen sehr leicht bearbeitet werden kann. Zerkleinert und als breiige Masse gespritzt oder gegossen, sind der Formgebung kaum Grenzen gesetzt. Aber auch die Bugholztechnik in Verbindung mit CNC-Fräsen ermöglicht auf rationelle Weise mehrfach gekrümmte Bauteile aus Naturholz oder verleimten Holz-Elementen. Die Digitalisierung des architektonischen Entwurfs und der industriellen Produktion schafft neue Werkzeuge für materialgerechtes Bauen mit Holz. Der Einsatz von parametrischen Modellen bietet gemäss Yves Weinand und Hani Buri vom Ibois, dem Lehrstuhl für Holzkonstruktion an der ETH Lausanne die Möglichkeit, «Material- und Tragwerkseigenschaften sowie Konstruktions- und Fertigungstechniken als Parameter in den Prozess einfliessen zu lassen. Dadurch erhält die Tektonik eine neue Aktualität: Das parametrische Modell kann zwischen Raum und Technik vermitteln.»[7] Konkret werden am Ibois unter Berücksichtigung der Materialeigenschaften Versuche zum Biegen, Weben und Falten von Holz unternommen.[8]

Shigeru Ban wiederum entwarf in Zusammenarbeit mit Hermann Blumer für den Neubau des Tages-Anzeiger-Gebäudes in Zürich ein äusserst schlankes Massivholzskelett, dessen verdickte Knoten etwas an Hühnerbeine erinnern und ohne Stahlverbindungen auskommen. Speziell geformte Hartholzdübel aus Buchenholz übernehmen deren Aufgabe.

6 Gottfried Semper, Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik (Band 1), München 1860; Neuausgabe: Mittenwald 1977, S. 112.
7 Hani Buri, Yves Weinand, «Die Tektonik der Holzarchitektur im digitalen Zeitalter», in: Kaufmann Nerdinger 2012, S. 59.
8 Yves Weinand, Timber Project. Nouvelles formes d'architectures en bois, Lausanne 2010.



Das Bestreben, nach neuen Ausdrucksweisen zu suchen und gleichzeitig die statischen Möglichkeiten des Holzes auszureizen, kennzeichnet die Forschung des Ibois ebenso wie Hermann Blumers Tätigkeit. Damit knüpfen beide bewusst oder unbewusst an Sempers Vorschlag an, wie Materialgerechtigkeit überprüft werden kann: «Es spreche das Material für sich und trete auf, unverhüllt, in der Gestalt, in den Verhältnissen, die als die zweckmässigsten für dasselbe durch Erfahrungen und Wissenschaft erprobt sind. Backstein erscheine als Backstein, Holz als Holz, Eisen als Eisen, ein jedes nach den ihm eigenen Gesetzen der Statik.»[9]

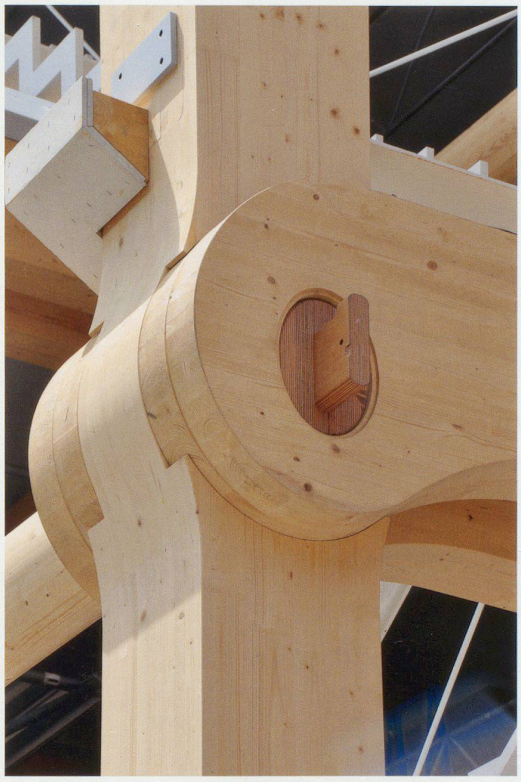
Diese Forderung ist von hoher Aktualität, weil sie auf Natur- wie Kunststoffe angewendet werden kann. Backstein ist ja, wie Holzwerkstoffe, auch kein Naturprodukt, sondern ein «gefügiges» Material, das einer Formgebung bedarf und dessen Materialeigenschaften erst am Ende des Fertigungsprozesses fixiert sind. Die Zurschaustellung der statischen Möglichkeiten steht als Metapher für den Versuch, die Materialwahl nachvollziehbar zu gestalten, indem ihre Funktionsweise innerhalb des Gefüges offengelegt wird. Mit jedem neuen Baustoff eröffnen sich neue Möglichkeiten. In der aktuellen Holzforschung geht es in vielerlei Hinsicht darum, die Grenzen des Naturstoffs zu sprengen, diesen neu zusammenzusetzen und mit zusätzlichen Eigenschaften auszustatten oder die bestehenden zu verbessern. Im Sinne kultureller Nachhaltigkeit ist es wünschenswert, dass bei diesem Stoffwechsel möglichst viel vom Holz übrigbleibt.

9 Gottfried Semper, Vorläufige Bemerkungen über bemalte Architektur und Plastik bei den Alten (Altona 1834); zitiert nach: Thomas Raff, Die Sprache der Materialien, Münster New York München Berlin 2008, S. 41.

Christoph Wieser, geboren 1967, ist Architekturtheoretiker. Studium in Zürich und Lausanne, Nachdiplom und Assistenztätigkeit an der ETH Zürich. 2005 Promotion und Lehrauftrag an der ETH Zürich. 2003 bis 2009 Redaktor der Zeitschrift werk, bauen + wohnen. Seit 2006 Dozent im Masterstudiengang Architektur der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW) in Winterthur; seit 2009 Leiter Zentrum Konstruktives Entwerfen www.zke.zhaw.ch.

Eine Übersicht zu aktuellen, praxisorientierten Themen um Holz bietet das Bulletin Holzforschung Schweiz. Es erscheint zweimal jährlich bei der Schweizerischen Arbeitsgemeinschaft für Holzforschung. www.holzforschung.ch

résumé **Ce qu'il reste du bois** Tendances dans la recherche sur le bois Il y a quelques années encore, le bois comme matériau de construction ne faisait l'objet de peu de développement. Ceci a changé, entre autre grâce aux impératifs du développement durable. Les déchets produits par la transformation de la matière première doivent, dans la logique d'une utilisation en cascade, être réutilisées avec un minimum de perte; ceci conduit à de tout nouveaux usages et produits dérivés. Les recherches au niveau moléculaire et microscopique s'orientent vers de nouvelles applications. Par traitement thermique, chimique ou mécanique, les caractéristiques statiques et capillaires du bois, ainsi que sa résistance



aux maladies cryptogamiques se sont améliorées, permettant à ce matériau de mieux répondre à certaines contraintes spécifiques. Ses caractéristiques étant mieux maîtrisées, le bois se prête d'autant mieux à une normalisation. Nous connaissons le bois multicouche, les agglomérés, MDF et bois moulés; de nouvelles applications se rencontrent dans les matériaux synthétiques tel le bois acétylé. Que ce soit à propos des nouvelles générations de matériaux dérivés ou de leur mise en œuvre, ces nouveaux développements posent la question de savoir si la dénomination du bois comme matériau naturel sera encore de mise. Par sa plasticité, le bois matière première met les architectes devant des difficultés semblables à celles rencontrées au 19ème siècle avec le caoutchouc et l'acier. A l'exemple de ce qui fit Gottfried Semper, la capacité de conférer aux nouveaux produits en bois toute leur signification passe par leur mise en œuvre sans apparat et mettant ostensiblement en valeur leurs particularités statiques. Il en va du développement durable au sens culturel du terme que le bois reste en fin de compte autant que possible ... du bois.

summary **What Remains of Wood** Trends in timber research Until just a few years ago there was no real development in the area of wood as a material. Due to the focus on sustainability this has changed. In accordance with the concept of "cascading use" the aim now is to employ the products that result from processing the raw material wood with as few losses as possible; this leads to completely new wood materials and applications. Research is being carried out on the molecular and macroscopic levels and a search is being made for new areas where such materials can be used. By means of thermal, chemical or mechanical treatments wood can be made more structurally efficient or more resistant to absorbing water and attack by mould and thus becomes a construction material that can be adapted to meet specific demands. This makes it easier to calculate and standardize its qualities. In this context familiar forms include laminated timber, chipboard, MDF and shaped wood; more recent applications use synthetic materials such as acetylated wood. Together with these new possibilities the question arises whether new generations of timber-based materials and timber buildings will still be able to convey the importance of wood as a natural material. The formability of the raw material wood is confronting architects with difficulties similar to those presented by new materials such as rubber or steel in the 19th century. Borrowing from the theories of Gottfried Semper, one possible way of giving the new wood-based materials significance is by exposing the way they function in the system of a building where they appear unclad and their structural qualities can be fully exploited. For the sake of cultural sustainability it is desirable that as much as possible of wood should remain. ■