Zuschnitt Zeitschrift über Holz als Werkstoff und Werke in Holz Juni 2024 Nr. 93 | 24. Jahrgang | Euro 8 | ISBN 978-3-902926-57-9 proHolz Austria

zuschnitt 93

Holz – Bau – Forschung

im Kontext der Ressourcen- und Bauwende

Inhalt

Zuschnitt 93.2024

Seite 3
Editorial
Text Christina Simmel
Seite 4
Essay Holz – Bau – Forschung
Text Sabine Djahanschah

Themenschwerpunkt
Seite 6 – 7
Überblick Forschung und Holzbau im Kontext der Ressourcen- und Bauwende
Ausgewählte Forschungsstätten, -projekte und -themen
Seite 8 – 9
Der Wald im Wandel
Forschung im Zuge eines sich ändernden Rohstoffangebots
Text Alfred Teischinger
Im Gespräch
Wir müssen alles vom Baum hochwertig verwenden
Text Christina Simmel

Zuschnitt 94.2024 Neue Arbeitswelten in Holz
erscheint im September 2024

Welches Bild taucht in Ihrem Kopf auf, wenn Sie an Büroarbeit denken? In den meisten Fällen ist es ein Schreibtisch. Was früher als Standardelement, klassischerweise aus Holz, in keinem Büro fehlen durfte, ist dort heute keineswegs mehr selbstverständlich zu finden. Die Digitalisierung und die Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft haben die Arbeitswelt nachhaltig verändert, neue Konzepte des Arbeitens sind in der Gestaltung von Büroarbeitsplätzen ablesbar. Der Bürobau boomt und die Tendenz geht – wie generell im Bausektor – in Richtung Holzbau. Ob klassische Bürobauten, repräsentative Firmenzentralen oder eine Kombination von Büro und Produktionsstätte, im nächsten Zuschnitt zeigen wir Beispiele für neue Arbeitswelten in Holz.

Titelbild
Werk- und Forschungshalle, Diemerstein

Zuschnitt
ISSN 1608-9642
Zuschnitt 93
ISBN 978-3-902926-57-9

www.zuschnitt.at

Zuschnitt erscheint vierteljährlich, Auflage 11.300 Stk.
Einzelheft EURO 8
Preis inkl. USt., exkl. Versand

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

Copyright 2024 bei proHolz Austria und den Autor:innen
Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwendung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne Zustimmung des Herausgebers unzulässig und strafbar. In Bayern erscheint der Zuschnitt in Kooperation mit proHolz Bayern.

Offenlegung nach § 25 Mediengesetz
Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft nach Wirtschaftskammergesetz (WKG § 16)

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

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

Editorialboard
Marcel Bachmann, Feldkirch
Mathias Deutz, Wien
Wolfgang Gindl-Altmutter, Wien
Gerhard Grüll, Wien
Anne Isopp, Wien
Markus Pendlmayr, Wien
Georg Rappold, Wien
Andreas Ringhofer, Graz
Arno Ritter, Innsbruck
Sandra Schuster, München
Kurt Zweifel, Wien

Redaktionsteam
Christina Simmel (Leitung)
Konstantin Amminger (Assistenz)
Anne Isopp
zuschnitt@proholz.at

Lektorat
Esther Pirchner, Innsbruck

Gestaltung
Atelier Andrea Gassner, Feldkirch; Reinhard Gassner, Marcel Bachmann

Druck
Print Alliance, Bad Vöslau
gesetzt in Foundry Journal auf GardaPat 13 Kiara

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

Fotografien und Grafiken
Andreas Labes s. 1, 16 re., 17, 19
Scagliola Brakkee s. 2
Max McClure s. 5, 28
Jumpei Suzuki s. 12
Ayako Suzuki s. 13
Duplex Architekten AG/ WaltGalmarini AG s. 15
t-lab, RPTU Kaiserslautern s. 16 li.
Brigida González für wulf architekten s. 23
Wiehag/Otto Loider s. 27 li.
Bruno Klomfar s. 27 re.

PEFC
PEFC/06-39-10

PEFC zertifiziert

Dieses Produkt stammt aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und kontrollierten Quellen

www.pefc.at

Seite 10 – 11
Forschungsprojekte
zum Wald im Wandel
_ trace-wood
_ UniStrand
Texte Esther Pirchner
_ functionalwood2print
_ rethink_ltprocessing
Texte Eva Guttmann
Seite 12 – 13
Collaborative Constructions
Traditionelles Handwerk durch Digitalisierung wiederbeleben
Text Hannes Mayer
Seite 14 – 15
Bauen und Planen
Forschung zu neuen Konstruktionen
Text Maik Novotny
Holzhochhaus Pi, Zug
Hoch Bauen mit sparsamem Materialeinsatz
Text Maik Novotny
Seite 16 – 17
Werk- und Forschungshalle, Diemerstein
Neue Holzarten und reversible Verbindungen
Text Stephan Birk, Jürgen Graf
Seite 18
Forschungsprojekte
zum Bauen und Planen
_ Bauen mit Laubholz
Text Esther Pirchner
_ LaNaSys
Text Eva Guttmann
_ Reduce
Text Christina Simmel
Seite 20 – 21
Nachgefragt
Woran forschen Betriebe der Holzindustrie?
Text Christina Simmel
Seite 22
Ressourcenschonende Materialanwendung
Forschung zu Kreislaufwirtschaft und Zirkularität
Text Sandra Schuster
Seite 22 – 23
Feuerwehrhaus, Straubenhardt
Cradle-to-Cradle von A bis Z
Text Roland Pawlitschko
Seite 24
circularwood
Paradigmenwechsel für eine Kreislaufwirtschaft im Holzbau
Text Sandra Schuster, Sonja Geier
Seite 25
Forschungsprojekte
zur ressourcenschonenden Materialanwendung
_ sink.Carbon
_ CircularBioMaterials
Texte Esther Pirchner
_ TimberLoop
_ Grade2New
Texte Eva Guttmann
Seite 26 – 27
„Unsere Forschung ist für die Praxis“ 75 Jahre Holzforschung Austria
Text Anne Isopp
Seite 27
Begleitmaßnahmen
zur Förderung von Forschung und Entwicklung in Österreich
Seite 28
Holz(an)stoß
Katie Paterson
Text Stefan Tasch

Editorial

Christina Simmel

Die Ressourcenverknappung natürlicher Rohstoffe ist ein Thema, das längst in der Mitte der Gesellschaft angekommen ist. Im Bausektor nimmt es mittlerweile eine zentrale Rolle ein, denn er steht global betrachtet unter den materialverbrauchenden Industrien an erster Stelle. Die Notwendigkeit der vieldiskutierten Bauwende ist unumstritten, und klar ist: Sie beginnt beim Material.
In dieser Ausgabe des Zuschnitt widmen wir uns der Frage, welchen Beitrag die Forschung in Sachen Holzbau für eine Transformation des Bauens leisten kann und welche Fragestellungen sich rund um den nachhaltigen Baustoff und seine zukunftsorientierte Nutzung in der Forschungslandschaft widerspiegeln.
Wir werfen einen Blick auf neue Technologien und Denkansätze, auf die Nutzung eines sich ändernden Rohstoffangebots, innovative Werkstoffe und Konstruktionen und geben einen Überblick, welche Lösungen erforscht werden und sich bereits etabliert haben. In der Auseinandersetzung zeigt sich, dass uns das Thema „Holz – Bau – Forschung“ einer nachhaltigen und klimagerechten Bauwende Schritt für Schritt näherbringt.

Weiterbildung für Holzbau

Berufsbegleitender Lehrgang an der TU Graz

Im Herbst 2024 starten an der TU Graz zwei neue berufsbegleitende Universitätskurse für Holzbau. Die postgraduale Weiterbildung richtet sich an Fachplaner:innen und Führungspersonen im Bausektor, die ihr Wissen im Bereich Holzbau vertiefen und eine weiterführende Expertise über zeitgemäße Architektur in Holzbauweise erlangen wollen.
Im Rahmen des Lehrgangs wird der aktuelle Stand der Technik rund um den Werkstoff Holz vermittelt und praxisbezogene Fragestellungen werden diskutiert. Die Durchführung und Koordination entstand aus einer Kooperation von Holzcluster Steiermark mit der Technischen Universität Graz, Institut für Architekturtechnologie, Professur für Architektur und Holzbau, Life Long Learning, einer Serviceeinrichtung für Weiterbildung an der TU Graz, sowie proHolz Austria.

Weitere Infos online
https://go.tugraz.at/lll-holzbau-gl
https://go.tugraz.at/lll-holzkonstruktion

proHolz Student Trophy 24

woodencity – Preisträger:innen

Zum bereits fünften Mal lobte proHolz in Kooperation mit proHolz Bayern und mit Unterstützung des Forschungsbereichs Hochbau und Entwerfen am Institut für Architektur und Entwerfen der TU Wien einen interdisziplinären, offenen und internationalen Wettbewerb für Student:innen aus. In diesem Jahr wurde anhand von drei exemplarischen Bauplätzen in Wien einmal mehr das Potenzial des modernen Holzbaus zur städtischen Nachverdichtung und dem Weiterbauen von Stadt thematisiert. Unter den 166 Einreichungen aus zehn Ländern wurden insgesamt zehn Projekte prämiert: Pro Bauplatz wurden jeweils ein Preis und zwei Anerkennungen vergeben, ein Projekt wurde mit einem Sonderpreis ausgezeichnet.
Alle mit Preisen bedachten Projekte sowie eine Übersicht über alle Einreichungen sind online abrufbar:
www.proholz.at/student-trophy

Österreichweite proHolz Bauberatung

Die proHolz Bauberatung gibt es jetzt in ganz Österreich. Qualifizierte Holzbaufachberater:innen stehen Bauherr:innen, Planer:innen und Behörden in allen Bundesländern für Fragen rund um den mehrgeschossigen und großvolumigen Holzbau zur Verfügung. Die Beratungen sind kostenfrei und firmenneutral und sollen den Einstieg in den großvolumigen Holzbau erleichtern. Es können dabei Basisinformationen vermittelt oder auch konkrete Bauvorhaben besprochen werden.
Das Netzwerk proHolz Bauberatung wird von proHolz Austria in Zusammenarbeit mit den proHolz Organisationen in den Bundesländern umgesetzt und durch Mittel des österreichischen Waldfonds gefördert.
www.proholz.at/bauberatung

Sabine Djahanschah

Durch ambitionierte Forschung und visionäres Unternehmertum konnte der Holzbau ein brillantes Comeback feiern. Nachdem Holz als Baumaterial in der Moderne scheinbar vergessen worden war, gelangte es in den letzten Jahrzehnten insbesondere durch engagierte und verstärkte Entwicklung und Innovation zu einer beispiellosen Renaissance. Findige Köpfe aus Wissenschaft, Unternehmertum und Planung erfassten dabei das große Potenzial des Baustoffs: leicht und trotzdem extrem tragfähig, nachwachsend und mit guter Dämmwirkung, ist es prädestiniert für eine industrielle Vorfertigung im Werk, die eine deutlich bessere Qualitätssicherung unter Ausschluss widriger Wetterbedingungen, den anschließenden Transport und die schnelle Montage auf der Baustelle ermöglichen. Dabei entwickelte sich der Holzbau vor dem Hintergrund einer drohenden Klimakrise und der Endlichkeit unserer Ressourcen zu einem wichtigen Hoffnungsträger. Um die zukünftigen Herausforderungen im Bauwesen zu meistern, sind jedoch auch im Holzbau weiterhin stetige Innovationssprünge erforderlich. Die weltweit steigende Bautätigkeit sowie Lieferengpässe und Preissteigerungen machen deutlich, dass eine Fortsetzung gewohnter Baupraxis in Gefahr gerät. Die Betonproduktion hat sich seit 1980 weltweit verdreitausendfacht, sodass selbst der sprichwörtliche Überfluss an „Sand am Meer" sein Ende findet. Aufgrund der weltweiten Angleichung der Lebensstile, der Urbanisierung und des Bevölkerungswachstums müssen in den nächsten dreißig Jahren voraussichtlich genauso viele Infrastrukturen geschaffen werden wie seit den Anfängen der Industrialisierung. Daher ist verstärkte Forschung und Entwicklung nötig, um mit Sprunginnovationen auf sich immer schneller verändernde Verhältnisse zu reagieren und die notwendige Ressourcen- und Bauwende in möglichst kurzer Zeit herbeizuführen. Der Holzbau bietet dabei den Vorteil des langfristigen CO_2-Speichers. Auf der sinnlichen Ebene vermittelt Holz Lebendigkeit – über den Geruch, die warme Haptik und die organisch gemusterten Oberflächen – ein Stück Natur eben. Doch gerade die Natur hat mit dem Klimawandel zu kämpfen. Anhaltende Trockenheit, Starkregen und Stürme führen zu ungeahnten Schäden und Käferfraß in unseren Wäldern. Im Zuge des klima- und biodiversitätsfreundlichen Waldumbaus weichen anfälligere Monokulturen daher zunehmend Mischwäldern. Darauf muss auch der Holzbau reagieren, indem klimaresistentere Baumarten und nachwachsendes Laubholz durch Forschung und Entwicklung verstärkt Verwendung finden und die derzeit noch vorherrschende Nutzung von Nadelholz ersetzt werden kann. Dabei sollte die thermische Verwertung von Holz erst am Ende einer möglichst langen Nutzungskaskade stehen. Um jedoch auch die wertvolle Ressource Holz effizienter zu nutzen, muss die Forschung zukünftig viel stärker eine hochwertige Weiternutzung von Holzbauteilen ermöglichen. Hierzu sind eine stärkere Systematisierung von Abmessungen und Bauteilen sowie langfristig reversible Verbindungsdetails und -mittel gefragt. Das kann auch im Holz-Hybridbau, der die Stärken unterschiedlicher Baustoffe sinnvoll kombiniert, systematische Bauteilentwicklungen und sauber trennbare sowie weiter nutzbare Schichten bedeuten – was dem angestrebten Verbund zur Optimierung der Tragwirkung zumindest auf den ersten Blick widerspricht. Es ist damit zu rechnen, dass der wichtige Aspekt der Kreislauffähigkeit in Zukunft in Ökobilanzen besser integriert wird. Derzeit wird das Wiederverwendungs-, Rückgewinnungs- und Recyclingpotenzial außerhalb der Systemgrenzen lediglich ausgewiesen. Dabei sollte die Idee des CO_2-Speichers nicht dazu verführen, möglichst viel Holz zu verbauen. Stattdessen sollte mit der Ressource Holz möglichst effizient viel Kubatur erstellt werden – nur so können andere, klimaschädlichere Baustoffe effektiv substituiert werden. Die ökologischen Vorteile des Holzbaus und die notwendigen Anstrengungen zur Optimierung der Kreislauffähigkeit sollten jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass Ressourcenschonung nicht vorrangig über ökologisch optimierte Neubauten funktionieren wird. Vielmehr gilt es, den Bestand intelligent weiterzuentwickeln, um hier bereits investiertes Material und Energie bestmöglich zu erhalten. Auch in der Sanierung und Verdichtung spielt der Holzbau in der Champions League. Denn mit seinem geringen Gewicht und seiner hohen Tragfähigkeit scheint er wie geschaffen für vielfältige Aufstockungen, Anbauten und vorgefertigte Ergänzungsbauten, die im engen urbanen Kontext mit emissionsarmen Baustellen punkten und den Flächenverbrauch schonen. Zusätzlich zur kreislauffähigen Sanierung und städtebaulichen Verdichtung sind möglichst langlebige Bauten, die flexibel an sich wandelnde Bedürfnisse der Nutzer:innen angepasst werden können, ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Performance. Wie sich in der Vergangenheit erwiesen hat, ist dafür nicht zuletzt eine hohe Architekturqualität entscheidend. Wenn Gebäude einen Teil der kulturellen Identität darstellen, werden sie auch entsprechend gepflegt und bei Bedarf erhalten und umgebaut. Daher ist zu hoffen, dass die Akteure des Holzbaus die Chancen des wachsenden Umweltbewusstseins und die aufgebaute Innovationskraft durch die Forschung der letzten Jahrzehnte nutzen, um eine führende Rolle bei der zukunftsfähigen Transformation unseres Bauwesens einzunehmen.

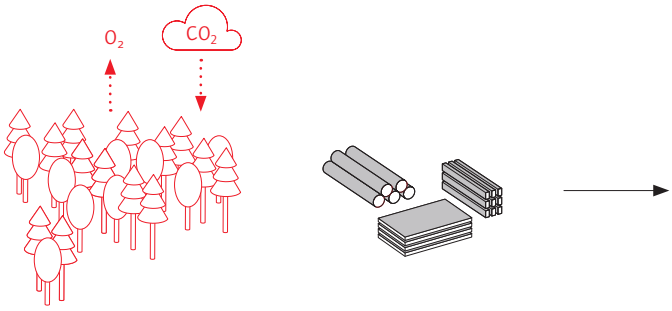
Sabine Djahanschah
leitet den Bereich zukunftsfähiges Bauwesen bei der Deutschen Bundesstiftung Umwelt. Sie ist Mitglied im Stiftungsrat der Bundesstiftung Baukultur und im Kuratorium des Fraunhofer IBP sowie im Expertengremium Lebendige Stadt des Bauministeriums.

Katie Paterson, „Hollow", 2016

Überblick Forschung und Holzbau im Kontext der Ressourcen- und Bauwende

Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe, und in zentraler Rolle Holzbau, ist im Bausektor zunehmend in den Fokus gerückt. Vom Umdenken in der Architektur und im Bauwesen im Allgemeinen bis hin zu Detailfragen in Bezug auf Materialverfügbarkeit, effiziente Einsatzmöglichkeiten oder nachhaltige Konzepte in der Materialforschung reicht die Palette an Themenfeldern und Maßnahmen. Welche Rolle spielen die nachwachsende Ressource Holz und der Holzbau dabei? Welches Potenzial bieten neue und kreislauffähige Anwendungen?

Wir haben die aktuell grundlegenden Fragestellungen und Forschungsfelder in drei übergeordnete Themenfelder zusammengefasst.



①

Der Wald im Wandel
Forschung im Zuge eines sich ändernden Rohstoffangebots

Klimatische Veränderungen, Waldumbau und die nachhaltige Bewirtschaftung führen zu einer Änderung der Holzarten, des Rohstoffangebots und der Verfügbarkeit. Wie kann das veränderte Angebot vollumfänglich und möglichst hochwertig genutzt werden? Welchen Beitrag können technologische Konzepte, neue Anwendungen und Produkte leisten?

Ausgewählte Forschungsstätten, -projekte und -themen

ÖSTERREICH

Universitäten und Fachhochschulen

Technische Universität Wien

www.tuwien.ac.at

Institut für Architektur und Entwerfen

www.hb2.tuwien.ac.at/forschung

Stiftungsprofessur Entwerfen und Holzbau im urbanen Raum

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Holzbau und Entwerfen im urbanen Raum; Nachverdichtung und Weiterbauen mit Holz; Wiederverwendbarkeit

Projekte:
② Reduce s. S. 18

Universität für Bodenkultur Wien

www.boku.ac.at

Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe

boku.ac.at/map/holztechnologie

Forschungsschwerpunkte u. a.:
nachwachsende Rohstoffe und deren Verarbeitung zu innovativen Werkstoffen

Projekte:
① UniStrand s. S. 10
② Bauen mit Laubholz s. S. 18

Institut für Hochbau, Holzbau und kreislaufgerechtes Bauen

boku.ac.at/baunat/ihb

Forschungsschwerpunkte u. a.:
bestmögliche Nutzung von natürlichen Ressourcen im Baubereich, insbesondere im Hochbau; Hochbau, Holzbau, automatisiertes Bauen; nachhaltiges Gestalten und Bauen; kreislaufgerechtes Bauen

Projekte:
① UniStrand s. S. 10

Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik

boku.ac.at/wiso/infer

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Innovationsforschung im Forst-Holz-Sektor; Nachhaltigkeitsforschung; Energie- und Klimapolitik; Energiewende; erneuerbare Energieträger

Projekte:
③ SINK.Carbon s. S. 25

Technische Universität Graz

tugraz.at

Institut für Holzbau und Holztechnologie

www.tugraz.at/institute/lignum/home

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Flächen- und Raumtragwerke im Holzbau; innovative und anwendungsoptimierte Verbindungstechnik; Leichtbauprofile und Verbundquerschnitte aus Laubholz; Bestandsanalyse und Instandhaltung historischer Holzkonstruktionen

Projekte:
① rethink_LTprocessing s. S. 11

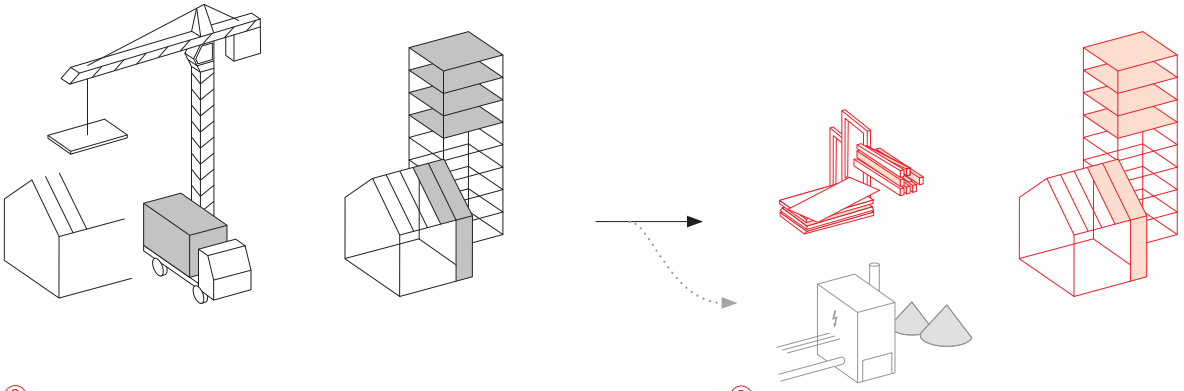
Karl-Franzens-Universität Graz

Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung

ess.uni-graz.at/de

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Nachhaltige Energie- und Mobilitätswende; Kreislaufwirtschaft; Bioökonomie – biobasierte Wirtschaft; Forschung zu Resilienz

Projekte:
① UniStrand s. S. 10



②

Bauen und Planen
Forschung zu neuen Konstruktionen

Die klimagerechte Transformation des Bausektors ist ein wesentlicher Faktor im Umgang mit der Reduktion der Treibhausgasemissionen. Der Holzbau hat sich dabei zu einem Hoffnungsträger entwickelt. Zugleich verlangt der nachhaltige Umgang mit der Ressource Holz nach neuen Konzepten des Planens und Bauens. Welches Potenzial bieten kluge Detaillösungen, zerlegbare Verbindungen und neue Konstruktionen, die auf das veränderte Rohstoffangebot reagieren? Welche Forschungsthemen entwickeln sich daraus?

③

Ressourcenschonende Materialanwendung
Forschung zu Kreislaufwirtschaft und Zirkularität

Die Kreislaufwirtschaft nimmt im Kontext nachhaltiger Entwicklungsziele in der Architektur und in der Materialforschung eine zentrale Rolle ein. Um das volle Potenzial von Holz im Sinne der Zirkularität auszuschöpfen, gilt es, klare Definitionen, präzise Bewertungskriterien und praktische Lösungsansätze zu entwickeln. Was bedeuten Kreislauffähigkeit und Kreislaufeffizienz im Holzbau? Wie lassen sich praktische und theoretische Aspekte zirkulärer Prinzipien auf den Holzbau übertragen?

Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Universität Innsbruck
www.uibk.ac.at/de

Institut für Konstruktion und Materialwissenschaften
www.uibk.ac.at/mti

Institut für Textilchemie und Textilphysik
www.uibk.ac.at/textilchemie

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Chemische Technologien; Materialprüfung; Werkstofftechnologien; Faserforschung; Textilforschung

Projekte:
① trace-wood s. S. 10

Institut für Allgemeine, Anorganische und Theoretische Chemie
www.uibk.ac.at/de/aatc

Projekte:
③ CircularBioMaterials s. S. 25

FH JOANNEUM Gesellschaft mbH
www.fh-joanneum.at

Forschungsschwerpunkt u. a.:
Bauen und Planen mit Holz

Projekte:
① functionalWOOD2print s. S. 11

Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung
www.holzforschung.at

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Holz als Roh- und Werkstoff; Bauen mit Holz; energetische Nutzung

Projekte:
② Bauen mit Laubholz s. S. 18
③ TimberLoop s. S. 25
③ Grade2New s. S. 25

Kompetenzzentrum Holz GmbH
wood-kplus.at

Forschungsschwerpunkt u. a.:
kreislaufgeführte Bioökonomie; Materialforschung und Prozesstechnologie

Projekte:
① trace-wood s. S. 10
① UniStrand s. S. 10
① functionalWOOD2print s. S. 11
③ SINK.Carbon s. S. 25

Holz.Bau Forschungs GmbH
www.holzbauforschung.at

Forschungsschwerpunkte u. a.:
Holz im Baubereich; Wissenstransfer; Holz- und Bauwerkstechnologie

Projekte:
① rethink_LTprocessing s. S. 11

IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie
www.ibo.at

Forschungsschwerpunkte u. a.:
nachhaltiges Bauen: Weitergabe von unabhängiger Information, fundierten Vergleichen, Entscheidungshilfen und Werkzeugen zur ökologischen Bewertung von Gebäuden

Projekte:
③ TimberLoop s. S. 25

DEUTSCHLAND

Technische Universität München
www.tum.de

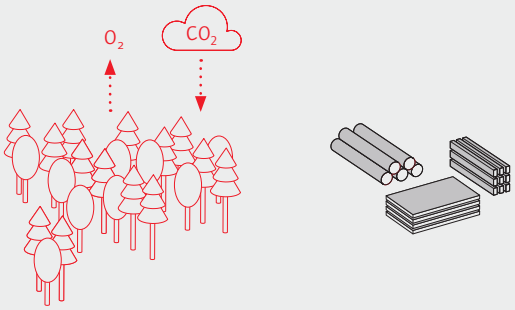
Lehrstuhl für Architektur und Holzbau, München/DE
www.arc.ed.tum.de/holz/lehrstuhl

Forschungsschwerpunkte u. a.:
kreislaufgerechte Konstruktionsweisen; Abbau von Restriktionen im Holzbau; Weiterentwicklung der Anwendungsmöglichkeiten moderner Holzbauweisen

Projekte:
② LaNaSys s. S. 18
③ circularWOOD s. S. 24

Der Wald im Wandel

Forschung im Zuge eines sich ändernden Rohstoffangebots



Alfred Teischinger

Die vergleichsweise rasch eingetretenen klimatischen Veränderungen haben den Wald in Mitteleuropa bereits nachhaltig in Mitleidenschaft gezogen, bevor er sich auf natürliche Weise an diese Veränderung anpassen konnte. Damit geht nicht nur ein ebenso rascher Waldumbau von bereits durch Kalamitäten geschädigten Flächen mit vorgezogener Zwangsnutzung einher, sondern auch ein genereller weiterer Waldumbau im Zuge der forstlichen Bewirtschaftungspläne. Für die zukünftige Holznutzung ist damit ein größeres Spektrum an Holzarten mit einem höheren Anteil von Laubhölzern zu erwarten. Zudem wird in Kreisen der Forstwirtschaft auch eine Reduktion der Umtriebszeit von Nadelhölzern diskutiert, um das Risiko einer Kalamitätseinwirkung zu vermindern. Eine kürzere Umtriebszeit bedingt wiederum kleinere Stammdurchmesser und erfordert Innovationen für eine bessere Ausnutzung des Rundholzes im Hinblick auf den Sägeeinschnitt.
Der derzeitige Holzbau mit den wesentlichen Produktschienen an vorgefertigten Holzbauteilen wie Konstruktionsvollholz, Brettschichtholz und Brettsperrholz ist fast ausschließlich auf den Einsatz von Nadelhölzern, allen voran auf die Fichte, ausgerichtet. Nadelhölzer wie Fichte, Tanne, Kiefer und Lärche und Holzarten wie Buche, Eiche und Esche, die im Bauwesen schon heute in geringem Maße eingesetzt werden, unterscheiden sich stark in Bezug auf ihre materialtechnischen Eigenschaften. Das betrifft die Be- und Verarbeitbarkeit des Holzes sowie das Tragverhalten, die Ästhetik und damit die grundsätzliche Eignung als Baustoff.
In beiden Fällen, bei der Nutzung kleiner Stammdurchmesser von Nadelholz wie auch bei einem verstärkten Anfall von Laubholz, sind für deren Nutzung als Bauholz neue technologische Konzepte zu suchen, die eine möglichst hohe Ausbeute an Bauprodukten bei überzeugenden mechanischen Kennwerten und Produktionskosten ermöglichen.

Alfred Teischinger
Holzwissenschaftler und -technologe, emeritierter Professor am Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe der Universität für Bodenkultur Wien und gewählter Fellow der International Academy of Wood Science.

Im Gespräch Wir müssen alles vom Baum hochwertig verwenden

Christina Simmel

Die teilweise bereits weitgreifenden und noch bevorstehenden Veränderungen des Ökosystems Wald im Zuge des klimatischen Wandels bringen neue Baumarten, eine angepasste Baumartenzusammensetzung und damit modifizierte Holzsortimente hervor. Dies bildet sich auch in der Forschung rund um den Rohstoff Holz ab. Besonders im Fokus stehen hierbei innovative Ansätze zur möglichst umfassenden und effizienten Verarbeitung und Nutzung der verfügbaren Ressource. Wir sprachen dazu mit Wolfgang Gindl-Altmutter, Leiter des Instituts für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe an der BOKU Wien.

Die Nutzung nachwachsender Rohstoffe, allen voran Holz, ist mittlerweile ein fester Bestandteil in der Architektur. Welchen positiven Beitrag zur Ressourcen- und Bauwende kann sie leisten?

Die Vorteile von Holz bezüglich seiner technischen und bauphysikalischen Eigenschaften – zum Beispiel das günstige Verhältnis zwischen mechanischer Leistungsfähigkeit und geringer Masse, der vorteilhafte Effekt auf den Wärmehaushalt von Gebäuden, auch die positiven Aspekte des Brandverhaltens – sind hinlänglich bekannt. Relativ neu ist, dass die darüber hinausgehenden Funktionen von Holz, die ja implizit sind, ebenfalls wahrgenommen werden. Damit meine ich die Nachhaltigkeit, die Erneuerbarkeit und die Fähigkeit, CO_2 zu speichern. Das sind Alleinstellungsmerkmale von Holz, und genau darin liegt auch das Potenzial, positiv zur Ressourcen- und Bauwende beizutragen.

Stichwort CO_2-Speicherung: Es gibt unterschiedliche Ansichten darüber, wo das CO_2 langfristig wirkungsvoller gespeichert werden kann – im Wald oder in Gebäuden, dem „zweiten Wald". Worin liegen aus Ihrer wissenschaftlichen Perspektive die Vorteile der Nutzung und welche Themen bearbeiten Sie in diesem Zusammenhang?

Auch wir sehen, dass der Rohstoff Holz und seine Nutzung heiß diskutiert werden. Das reicht von der Kritik an der Nutzung als solcher bis zu den unterschiedlichen Möglichkeiten, Holz zu verarbeiten und einzusetzen. Wir wollen Holz stofflich nutzen, energetisch verwerten, wir wollen

Papier daraus machen, und auch die chemische Industrie hat den Rohstoff für sich entdeckt. Der wesentliche Punkt ist aus meiner Sicht, Holz möglichst vollständig – somit ressourceneffizient – zu nutzen. Das ist auch einer unserer Forschungsschwerpunkte. Weiters beschäftigen wir uns mit der Frage, wie wir den Kohlenstoff, den der Baum für uns einfängt, auch möglichst lange im Holz halten können. Hier geht es uns vor allem um neue Anwendungen für Sortimente, die momentan relativ direkt in die energetische Verwertung gehen, wie Säge-Nebenprodukte.
Ein großes Thema sind die sogenannten Nicht-Säge-Nebenprodukte, also nicht sägefähige Sortimente. Das spielt bei den Nadelhölzern eine weniger große Rolle, ist aber sehr ausgeprägt bei den Laubhölzern. Deren Anteil nimmt in Österreich und in ganz Europa stark zu. In Laubholzarten steckt ein großer Teil der Biomasse in starken Ästen und der Krone und nicht so sehr im Stamm wie bei den Nadelholzarten. Grundsätzlich gibt es auch in der Sägetechnologie noch Luft nach oben – gerade dort, wo die Geometrien nicht immer schön gerade sind und es im Moment nicht sinnvoll ist zu sägen. Und wir forschen ganz intensiv an alternativen Zerteilungstechnologien, wie Spalten und Schälen und Makrofasern. Damit kann man beispielsweise aus zerkleinerten Strukturen neue, OSB-ähnliche Werkstoffe für den Bau herstellen.
Wo wir noch viel Potenzial sehen, ist in der Rinde. 50 Prozent der geernteten Biomasse sind Rinde und dafür gibt es derzeit noch keine guten Nutzungskonzepte. Aber auch daraus lassen sich hochwertige Werkstoffe entwickeln, denn die Rinde ist ein genauso faseriges Material wie das Holz auch. Es ist anderes aufgebaut, aber mit der geeigneten Technologie kann man es genauso schön zu Fasern verarbeiten und Papiere oder auf Rinde basierende MDF oder Dämmstoffe herstellen.

Vieles davon ist eng mit der Baumartenänderung infolge der Klimaänderung verbunden und zielt darauf ab, diese nutzbar zu machen. Nimmt das derzeit den wichtigsten Teil in Ihrem Forschungsfeld ein?

Ja, denn die Notwendigkeit, diese Fragestellungen aufzugreifen, ergibt sich zum Großteil aus der Veränderung der Baumarten. Diese Tatsache hat aber nicht nur zur Folge, dass man sich damit auseinandersetzt, beispielsweise Laubholz umfänglicher und nachhaltiger nutzbar zu machen. Es geht auch um die Verschränkung dieser neuen Sortimente, den bestmöglichen Einsatz oder ihre Kombination, je nach spezifischer Eigenschaft des Holzes, und darum, die bestehenden Verarbeitungsprozesse entsprechend anzupassen. Ein Beispiel ist die Verklebungstechnologie, die bei Laubhölzern anders ist als bei Nadelhölzern. Aber es geht auch nicht nur um den Schritt vom Nadel- zum Laubholz, sondern auch um das Potenzial der Variabilität. Und das soll möglichst emissionsfrei geschehen.
Ein weiterer Aspekt unserer Forschung sind Holzoberflächen und deren Beschichtung. Unabhängig von der Holzart beschäftigen wir uns mit dem Schutz der Holzoberflächen vor Umwelteinflüssen. Mit der Zunahme des Holzbaus sind gewisse Fragestellungen in den Fokus gerückt: Schutz vor Vergilbung, vor Pilzbefall, Wasseraufnahme oder Verfärbungen. Innovation ist auch bei der kurzfristigen Schutzwirkung gefragt, speziell bei der Errichtung von Holzbauten, solange sie nicht unter Dach sind. Und hier braucht es Lösungen, die für eine gewisse Zeit mit minimalem Aufwand maximale Wirkung erzielen. Wir sprechen hier von einigen Wochen, vielleicht ganz wenigen Monaten. Hier geht die Forschung in Richtung Mikro- beziehungsweise Nanopartikel-Wachsemulsionen auf Wasserbasis. Sie sind ökologisch unbedenklich und machen die Verwendung der üblichen Polyethylen-Folien zur Abdeckung überflüssig. Weitere Themen sind das Funktionalisieren und Modifizieren. Hier geht es um Alternativen zu Kunststoffprodukten. Klassische beziehungsweise bekannte Beispiele dafür sind Thermoholz oder acetyliertes Holz. Um hier neue Möglichkeiten zu erschließen, bedarf es der Grundlagenforschung.

Dieser kurze Einblick zeigt, wie breit das Feld ist, das Sie bearbeiten. Welches übergeordnete Ziel verfolgen Sie, bezogen auf das große Ganze und das Potenzial von Holz, zur Ressourcen- und Bauwende beizutragen? Was braucht es im Allgemeinen, um dieses Potenzial auszuschöpfen?

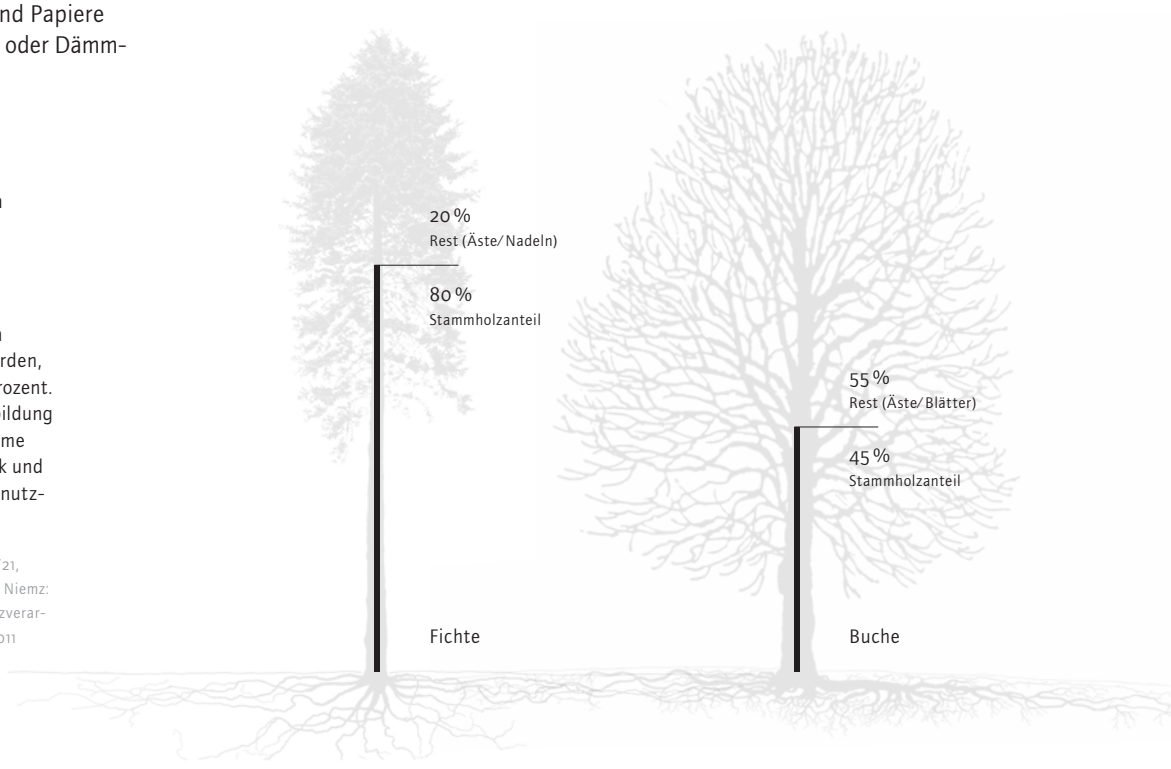
Es geht um zwei Dinge. Das erste ist, die Biomasse, die wir ernten und die die Natur synthetisiert hat, zu schätzen und möglichst hochwertig zu verwenden. Dazu brauchen wir die nötigen Technologien und die dazugehörige Technologieforschung. Das zweite ist die Langlebigkeit. Wir brauchen Produkte, die bei richtigem Einsatz möglichst lange ihre Funktion erfüllen und damit den Kohlenstoff möglichst lange speichern. Diese beiden maßgeblichen Leitlinien bestimmen unsere gesamte Forschung.

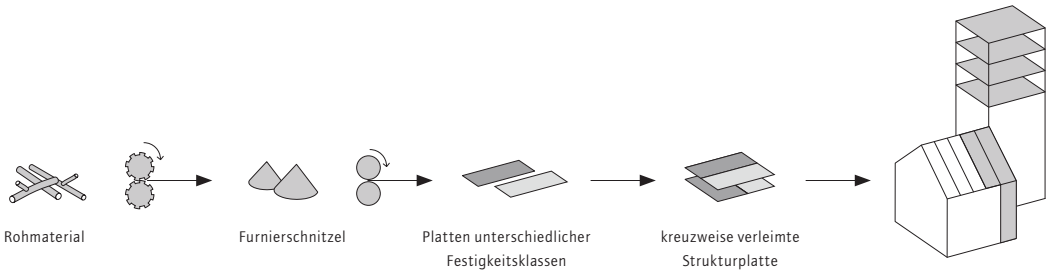
Wolfgang Gindl-Altmutter
ist Leiter des Instituts für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe an der BOKU Wien.

Baumartenverteilung in Österreich
29,7 % Nadelholz
70,3 % Laubholz

Nutzbarer Stammholzanteil
Während 80 Prozent des geernteten Nadelholzes stofflich verwendet werden, sind es beim Laubholz nur rund 30 Prozent. Das liegt in der Stamm- und Astausbildung der Baumarten begründet: Laubbäume weisen ein umfangreicheres Astwerk und Blätterdach auf und einen geringer nutzbaren Stammholzanteil.

Quellen: Österreichische Waldinventur 2016/21, www.waldinventur.at; Verena Krackler, Peter Niemz: Schwierigkeiten und Chancen in der Laubholzverarbeitung, Holztechnologie 52, ihd Dresden, 2011





trace-wood

Intelligente Nachverfolgbarkeit von Holz als Grundlage für eine nachhaltige Kreislaufwirtschaft

Die 2023 beschlossene EU-Verordnung über Entwaldungsfreie Produkte (EUDR) soll der globalen Entwaldung und Waldschädigung entgegenwirken. Das Ziel ist Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Erreicht werden soll es durch umfassende Nachweispflichten für den Import, Export und Verkauf von bestimmten Rohstoffen und Erzeugnissen, darunter Holz, Soja und Kaffee. Um bei Holzprodukten die geforderte Rückverfolgbarkeit zu gewährleisten, muss etwa die Herkunft vom Möbel oder Bauteil bis zum Stamm nachweisbar sein. Ein Tool dazu entwickelt derzeit das Kompetenzzentrum Holz im durch den Waldfonds geförderten Forschungsprojekt trace-wood mit Partnern aus universitärer Forschung, IT und Möbelbau.

Forschungsziel ist ein digitaler Fingerabdruck in Form einer fälschungssicheren Markierung, die auf dem Holz angebracht und in einer Datenbank hinterlegt ist. Das Konsortium, geleitet von Martin Riegler vom Kompetenzzentrum Holz und Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe an der Universität für Bodenkultur Wien, hat dabei mehrere Faktoren im Fokus. Zum einen erforscht es, wie ein fälschungssicherer Code erstellt, in einer Datenbank festgeschrieben und aus ihr ausgelesen werden kann. Zum anderen arbeitet es an Materialien und Techniken, um den Code auf Holz aufzubringen. Die chemische Zusammensetzung der Farben und deren Haftung auf verschiedenen Holzoberflächen ist ebenso Forschungsinhalt wie die Drucktechnik.

Die im Rahmen von trace-wood entwickelte Markierung soll schließlich entlang der gesamten Wertschöpfungskette zum Einsatz kommen – bei der Schlägerung im Wald, im Sägewerk, bei der weiteren Verarbeitung – und die legale Herkunft des Holzes nachweisen. Darüber hinaus erforscht das Kompetenzzentrum Holz eine weitere Möglichkeit der Rückverfolgbarkeit. Als einer von 18 Partnern arbeitet es am Projekt champI4.ons zur souveränen Datennutzung. Diesem liegt der Gedanke zugrunde, dass die Jahrringe wie ein Fingerabdruck jedem Stamm und jedem Brett ein einzigartiges Aussehen und damit eine eindeutig zuordenbare Identität verleihen.

trace-wood
Laufzeit 2023 – 2026
Wissenschaftliche Leitung Kompetenzzentrum Holz GmbH, Linz/AT, www.wood-kplus.at/de
Partner:innen ags – solutions GmbH, Fraiss IT GmbH, Holzcluster Steiermark GmbH, SYRION – Institut zur Förderung Systemischer Forschung und Innovation, TEAM 7 Natürlich Wohnen GmbH, Universität Innsbruck, Institut für Textilchemie und Textilphysik

UniStrand

Holzbauwerkstoffe der nächsten Generation

Konstruktive Werkstoffe für den Bau werden derzeit vorrangig aus Nadelschnittholz gefertigt. Andere Holzarten und Nadelholz, das für den klassischen Sägeprozess zu dick, zu dünn oder zu unförmig ist, werden weitgehend ausgeschieden. Prozessbedingt liegt die Rohstoffausbeute für das eigentliche Zielprodukt Brettsperrholz lediglich bei 30 bis 40 Prozent.

Das wirft die Frage auf, wie man das bisher für geringere Wertschöpfung eingesetzte Holz großindustriell zu einem Produkt mit ähnlichen Eigenschaften wie Brettsperrholz verarbeiten kann. Eine Antwort darauf gibt das Projekt UniStrand, das das Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe der Universität für Bodenkultur Wien mit Partnern aus Forschung, Wald- und Bauwirtschaft umsetzt. Dabei wird das Holz zuerst – ähnlich wie bei OSB-Platten – in Strands aufgespaltet. Die Furnierschnitzel werden hochgradig orientiert zu Platten zusammengefügt und diese wiederum kreuzweise miteinander zu einer Strukturplatte verleimt.

Eine Besonderheit ist, dass man Mischungen aus Strands mehrerer Holzarten erstellen und diese unterschiedlich stark verdichten kann. So lassen sich Festigkeit und Dichte des Werkstoffs dem jeweiligen Bedarf anpassen. Ein Wandelement kann beispielsweise so konzipiert werden, dass es genau dort, wo höhere Lasten wirken, auch eine höhere Festigkeit aufweist. Das spart ebenso Ressourcen wie die Tatsache, dass Fensteröffnungen u. Ä. nicht nachträglich ausgeschnitten, sondern im Produktionsprozess ausgespart werden.

Derzeit vergleichen die Forscher:innen die an erstellten Platten gemessenen Werte mit den Simulationen und optimieren die Strukturen. Parallel dazu betreibt das Institut Grundlagenforschung im Projekt Strong Hardwood. Dieses geht davon aus, dass aufgrund der Klimaveränderung künftig mehr Laubholz anfällt. Dessen Astholzanteil liegt bei 50 Prozent – eine Ressource, die es in Zukunft zu nutzen gilt. Dazu soll Astholz in einem Makrofaserprozess in Fasern von 20 cm Länge aufgespaltet werden, die man anschließend wieder zu einem Werkstoff zusammensetzt. Das Ziel ist, die größere Variabilität der Holzeigenschaften von Ästen auszugleichen und ein leistungsfähiges Produkt zu generieren.

UniStrand
Laufzeit 2022 – 2025
Wissenschaftliche Leitung Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe, Wien/AT, https://boku.ac.at/map/holztechnologie; Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Hochbau, Holzbau und kreislaufgerechtes Bauen, Wien/AT, https://boku.ac.at/baunat/ihb; Karl-Franzens-Universität Graz, Institut für Systemwissenschaften, Innovations- und Nachhaltigkeitsforschung, Graz/AT, https://ess.uni-graz.at/de; Kompetenzzentrum Holz GmbH, Linz/AT, www.wood-kplus.at/de
Partner:innen Dynea AS; Wirtschaftskammer Österreich; Fachverband der Holzindustrie Österreichs; Hasslacher Holding GmbH; Henkel Central Eastern Europe GmbH; Holzcluster Steiermark GmbH; Huntsman (Europe) BV, Dieffenbacher GmbH Maschinen- und Anlagenbau; Metadynea Austria GmbH; Österreichische Bundesforste AG; Swiss Krono Tec GmbH

functional WOOD2print

3D-Druck von hochfesten Holz- und biobasierten Strukturwerkstoffen mit nachhaltig servicierbarer funktioneller Oberfläche

3D-Druck (AM-Prozesse/Additive Manufacturing) aus pulverförmigem Grundmaterial erweitert die möglichen Design-Varianten und die Individualisierung von Komponenten und Baugruppen wie etwa sichtbare und unsichtbare Möbelverbindungen oder Dekorelemente. Außerdem kommt es im Vergleich zu konventionellen Technologien wie Spritzguss zu vermindertem Zeit- und Kostenaufwand vom Prototypen bis zur Serienfertigung.

Bisher fehlten entsprechende technisch und industriell nutzbare AM-Prozesse, um aus holz- und biobasierten Rohstoffen (etwa Holzspänen, Holzmehl, Lignin), die in großen Mengen in der holz- und papierverarbeitenden Industrie anfallen, Komponenten herzustellen, die ähnlich belastbar sind wie solche aus Kunststoff. Nachhaltige, im 3D-Druck-Verfahren aus holz- und biobasierten Werkstoffen hergestellte Produkte müssen jedoch auch über langlebige bzw. servicier- oder austauschbare Oberflächen mit verschiedenen Eigenschaften wie Kratzfestigkeit verfügen, um deren Nutzungsdauer zu verlängern. Solche Oberflächen können im AM-Prozess aber nicht hergestellt werden, weshalb es ein anderes Produktionsverfahren braucht.

Functional WOOD2print bearbeitet also drei Kernthemen:

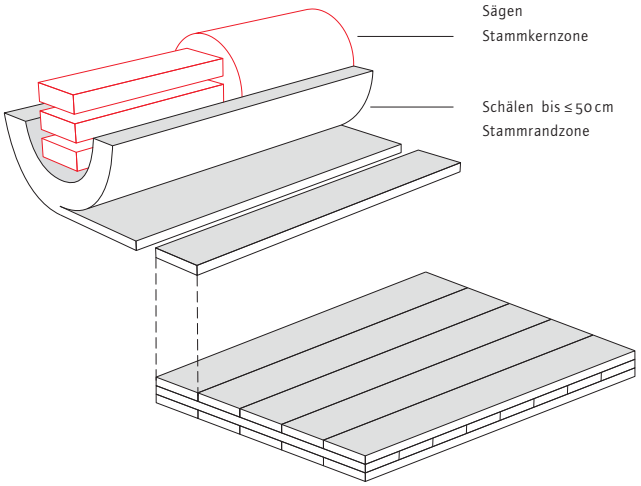
Erstens geht es um die Entwicklung von AM-Prozessen unter Anwendung von holz- und biobasierten Rohstoffen. Dadurch sollen die fertigen Komponenten ähnliche Eigenschaften haben, wie sie mit Kunststoff im SLS-Verfahren (selektives Lasersintern) möglich sind. SLS würde durch hohen Wärmeeintrag die Holzfasern schädigen, Functional WOOD2print hingegen ist ein Prozess, bei dem durch „selektives Verkleben" der Pulverlagen mit viel niedrigeren Temperaturen gedruckt werden kann.

Zweitens wird eine Toolbox mit verschiedenen Varianten auswechselbarer, mechanisch belastbarer Oberflächen entwickelt, die auch dekorative Eigenschaften haben können.

Der dritte Bereich betrifft die Entwicklung von biobasierten (Nano-)Kohlenstoffpulvern (z. B. Graphit) aus Lignin, die als Ersatz für synthetische Trockenschmierstoffe mit fossilem Ursprung dienen sollen.

Die Forschung erfolgt unter anderem in Zusammenarbeit mit Unternehmen der holzverarbeitenden Industrie in hochqualitativen Anwendungsfeldern wie Möbel- oder Musikinstrumentenbau.

functional WOOD2print
Laufzeit 2023 – 2026
Wissenschaftliche Leitung Joanneum Research Forschungsgesellschaft mbH, Wien/AT, www.joanneum.at
Partner:innen Kompetenzzentrum Holz GmbH; HARATECH GmbH; Schmidt Harmonikaerzeugung GmbH; Technoholz GmbH



rethink_LTprocessing

Potenziale des Kombinationsprozesses „Schälen und Sägen" sowie prinzipielle Grenzen der Produktion geschälter Holzrohwaren einschließlich ihrer Charakterisierung

In Österreich, Deutschland und der Schweiz sind maßgebliche Landesflächen von Wald bedeckt, wobei Nadelholz vorherrschend ist. Davon weist wiederum eine große Menge einen Brusthöhendurchmesser von mehr als 50 cm auf und gilt somit als Starkholz. Die industrielle Verarbeitung daraus gewonnener Stämme mit einem Durchmesser über 45 cm ist aufwendig.

Der Starkholzproblematik entgegen steht die hohe mechanische Leistungsfähigkeit des äußeren Stammbereichs, holztechnologisch als „adult" bezeichnet. In der Kombination der etablierten Auftrennprozesse „Schälen" und „Sägen" wird eine wesentliche Chance gesehen, Starkholz üblicher, sägefähiger Qualität industriell lastabtragenden Holzbauprodukten zuzuführen. Dies zielt darauf ab, die Ressource Starkholz zu nutzen, nachhaltig die Funktionen unserer Wälder zu erhalten und den Anteil an langlebigen Holzbauprodukten als aktive CO_2-Speicher zu erhöhen. Der Kombinationsprozess „Schälen und Sägen" sieht vor, dass zuerst die entrindete Stammrandzone geschält und dann der verbleibende Zylinder zu Schnittholz gesägt wird.

Das Schälen, als kontrollierte spanlose Spalttrennung, erzeugt flächige Holzrohwaren, wobei eine Stärke von deutlich über 6 mm anvisiert wird. Derartige Holzrohwaren können anschließend direkt als Lagenwerkstoffe oder weiter zu „geschälten Brettern" verklebt werden und als Grundmaterial sowohl für flächige als auch stabförmige Holzbauprodukte eingesetzt werden.

Die Hauptziele der Forschungsarbeiten bestehen darin, die Möglichkeit der Herstellung von starken Holzrohwaren durch Schälen mit handelsüblichen Schälmaschinen zu testen, entsprechende Parameter und Prozesse zu optimieren, die mechanischen Kenngrößen der Holzrohwaren und daraus verklebter Produkte zu charakterisieren und ihr Potenzial für daraus hergestellte Holzbauprodukte auch in Kombination mit den Sägeprodukten der Stammkernzone zu bestimmen.

rethink_LTprocessing
Laufzeit 2023 – 2026
Wissenschaftliche Leitung Technische Universität Graz, Institut für Holzbau und Holztechnologie, Graz/AT, www.tugraz.at/institute/lignum/home
Partner:innen holz.bau forschungs gmbh; Mayr-Melnhof Holz Leoben GmbH; Pollmeier Furnierwerkstoffe GmbH

Collaborative Constructions Traditionelles Handwerk durch Digitalisierung wiederbeleben

Hannes Mayer

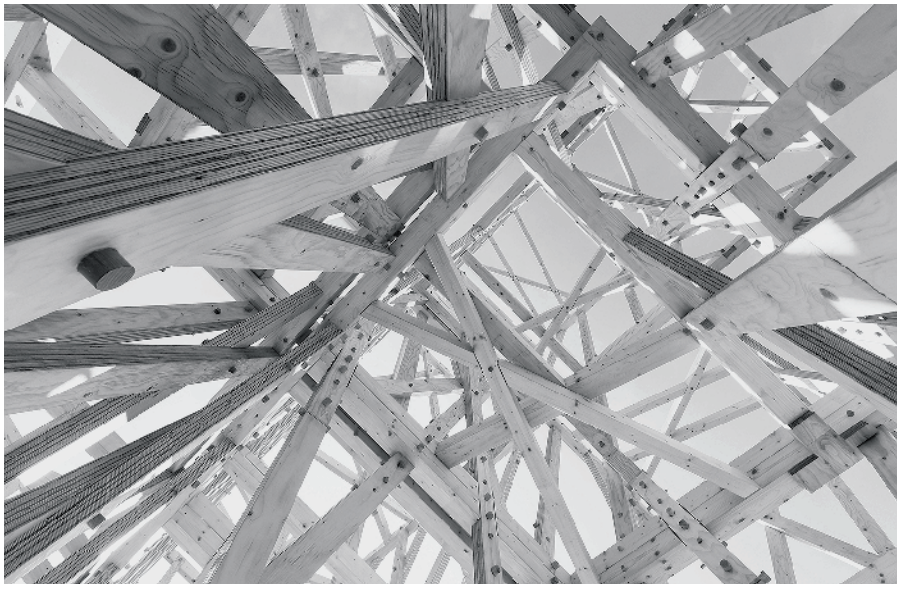
Während jede:r im In- und Ausland die außergewöhnlichen Fertigkeiten der japanischen Zimmerleute (宮大工/Miyadaiku) und deren handgefertigte Holzverbindungen von Tempeln und Schreinen schätzt, sieht die heutige Realität der dicht bebauten japanischen Städte meist ganz anders aus. Ähnlich wie die japanische Forstwirtschaft, die mit günstigen Holzimporten kämpft, sind die einheimischen, über Jahrhunderte hinweg kultivierten, arbeitsintensiven zimmermannsmäßigen Verbindungen nicht konkurrenzfähig gegenüber modernen Holzverbindern, die einfache, aber leistungsfähige Details ermöglichen. So schreibt nicht zuletzt das japanische Baugesetz als Reaktion auf mehrere verheerende Erdbeben die starren Konstruktionsmethoden auf der Grundlage von mechanischen Verbindungsmitteln mit hoher Zugfestigkeit und verbesserter Steifigkeit als Standard für alle neu zu errichtenden Gebäude vor.[1] Zudem treibt der chronische Arbeitskräftemangel im japanischen Bausektor die Effizienz und Automatisierung weiter voran. Infolgedessen werden heute die meisten Häuser industriell vorgefertigt. Die Kunst der Miyadaiku ist zwar nach wie vor anerkannt, beschränkt sich aber auf eine Nische, die Instandhaltung und Errichtung von religiösen Gebäuden und Strukturen, Wahrzeichen, Noh-Bühnen und (Luxus-)Inneneinrichtungen. Das Ergebnis ist ein polarer Holzbausektor mit wenig Austausch zwischen den traditionellen Miyadaiku und den Fertighausherstellern sowie der Bauindustrie.

Zeitgemäße Traditionen und neue Technologien

Vor diesem Hintergrund und der angestrebten Treibhausgasneutralität von Japan für das Jahr 2050 untersucht das gebaute Forschungsprojekt Kizuki-au/Collaborative Constructions von Gramazio Kohler Research an der ETH Zürich, wie das Wissen von traditionellen japanischen und europäischen Holzbaumethoden durch zeitgemäße digitale und robotergestützte Planungs- und Bauprozesse unter Berücksichtigung kultureller, ökologischer und wirtschaftlicher Aspekte wiederbelebt werden kann. Das Ziel von Collaborative Constructions war es, ein dreigeschossiges Holzbauwerk als leichtes Fachwerk in der Größe eines japanischen Hauses ohne jegliche Metallverbindung zu errichten, das entsprechend den japanischen Bauvorschriften Erdbeben und Taifunen mit Windgeschwindigkeiten von 34 m/s standhält. Die Methoden des Computational Designs sollten dabei helfen, komplexe Bedingungen und Abhängigkeiten in einem einzigen System zu modellieren, geometrische Lösungen zu finden und regelbasiert Details zu generieren. Sie bilden im Verbund mit der digitalen Fabrikation die Grundlage für eine Re-Integration und Re-Evaluation der Anwendbarkeit tradierten Wissens und helfen, die modernen Dichotomien zwischen Natur und Technik, Handwerk und Industrie aufzulösen.

[1] Siehe Yoshiaki Amino, Ein Überblick über den modernen japanischen Holzbau – Interaktion mit der Tradition, 10. Internationales Holzbauforum 2004, S. 4.

[2] In Zusammenarbeit mit SJB Kempter Fitze, ERNE AG Holzbau und Shimizu Corporation. Siehe Matthias Helmreich, Hannes Mayer et al.: Robotic Assembly of Modular Multi-Storey Timber-Only Frame Structures Using Traditional Wood Joinery, CAADRIA 2022 conference and proceedings. DOI: 10.52842/conf.caadria.2022.2.111



Collaborative Constructions wurde von der Schweizer Botschaft in Japan in Auftrag gegeben und von Gramazio Kohler Research, dem Lehrstuhl für Architektur und digitale Fabrikation an der ETH Zürich, für die Aichi Triennale 2022 in Tokoname an der Ise-Bucht entwickelt. Der Entwurf besteht aus fünf Fachwerkmodulen mit identischen Abmessungen (5,48 × 2,15 × 2,44 Meter, abgeleitet von den Maßen der für den Transport verwendeten Überseecontainer), aber einzigartiger Anordnung ihrer konstituierenden Elemente, die im Robotic Fabrication Laboratory an der ETH Zürich assembliert wurden. Die Module sind im 90-Grad-Winkel ausgerichtet und bilden eine gestapelte dreistöckige Struktur mit Auskragungen von über 2 Metern. In Anknüpfung an die lange Geschichte des Fachwerks in der Schweiz, in Süddeutschland und Japan wurden Holz-Holz-Verbindungen für jedes Detail der Module entwickelt und für die robotische Assemblierung optimiert.[2] Naturbelassene Eichenholzdübel mit Kopf sichern die CNC-gefertigten Überblattungen der Duobalken aus Fichte und der Diagonalen aus querverleimtem Furnierschichtholz. Der Mangel an Normen und Berechnungsgrundlagen für solche Verbindungen machte dabei umfangreiche Lasttests in Japan notwendig. Hierin zeigen sich die Grenzen der Standardisierung, offenbart sich der Verlust an Wissen und Erfahrung im Umgang mit dem natürlichen Werkstoff Holz, hervorgerufen durch Industrialisierung und Normierung. Zugleich wurde durch die Forschung ein wichtiger Präzedenzfall für zukünftige Projekte im Rahmen des Genehmigungsverfahrens geschaffen. Um die komplexen strukturellen Zusammenhänge des Holzbaus effizient abzubilden, entwickelte das Projektteam in Zürich ein intuitives, regelbasiertes Computermodell. Dieses parametrische 3D-Modell generiert, ausgehend von einem Stabmodell und einem Katalog von definierten Verbindungstypen, die spezifischen Geometrien für jede einzelne Verbindung, sodass die Daten für jedes Teil direkt an die Abbundmaschine gesendet werden können. Schließlich wurden alle abgebundenen Teile von einem deckenmontierten Portalsystem mit zwei Knickarmrobotern im Raum zusammengesetzt und die fertigen Module nach Japan verschifft.

Ausdruck neuer Regelmäßigkeit

Mit seinem scheinbar unregelmäßigen Muster aus Diagonalen und dem gänzlichen Verzicht auf vertikale Elemente stellt sich Collaborative Constructions gegen die japanische Tradition der Holzrahmen ohne Querverstrebungen. Zugleich sind die Diagonalen ein wirksames Mittel, um den hohen Horizontalkräften entgegenzuwirken und die erheblichen Auskragungen zu ermöglichen. Die Diagonalen selbst bleiben relativ schlank und sind über mehrere Module hinweg verbunden, um die Kräfte effizient abzutragen. Während die modulare Struktur von außen einer regelmäßigen Form folgt, bietet sie im Inneren ständig wechselnde Perspektiven. Es ist eine Komposition aus Diagonalen, die sich verdoppeln, verlängern, unten gruppieren und oben auf wenige Elemente reduzieren – Ausdruck der Kräfte und Ergebnis der parametrischen Planung. Collaborative Constructions zeigt die Ästhetik digitaler Regelmäßigkeit, die durch die Keile und Stifte mit rechteckigem Querschnitt in japanischer Tradition und die runden Eichendübel europäischer Holzbautradition akzentuiert wird.

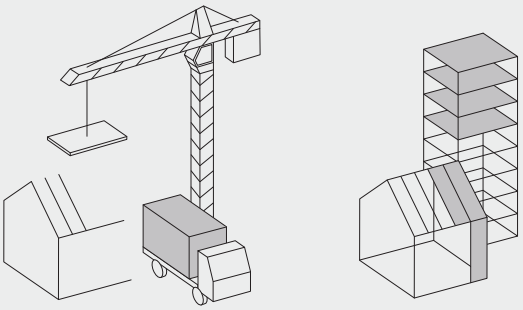
Collaborative Constructions zeigt beispielhaft einige Herausforderungen und Chancen im Holzbau auf. Es verbindet digitale Technologien und Ingenieurskunst mit dem gewachsenen Wissen und der Sensibilität des Handwerks im Kontext gegenwärtiger Anforderungen, Normen und ökonomischer Rahmenbedingungen. Es verwendet in Abhängigkeit der Kräfte eine differenzierte Auswahl von Holzprodukten, von massiven Hartholzdübeln über Duobalken zu querverleimten Furnierschichtholz-Diagonalen und stellt damit die Frage nach dem Verhältnis zwischen dem Holzbau und dem wertvollen Ökosystem Wald. Schließlich rückt es Forschung und Technik in den Kontext gewachsener Baukulturen. Mit seinen Diagonalen steht Collaborative Constructions der kompositorischen Reinheit traditioneller japanischer Holzkonstruktionen entgegen, teilt mit jenen jedoch die Eigenschaft, als Struktur das Gebäude selbst zu sein. Radikal in seiner Ablehnung von Dekoration, besetzt es den zukunftsweisenden Mittelweg eines polaren Feldes, höchst komplex aus industrieller Perspektive, einfach aus der Perspektive von Miyadaiku.

Collaborative Constructions
Laufzeit 2019 – 2022
Wissenschaftliche Leitung Gramazio Kohler Research, ETH Zurich, Zürich/CH, https://gramaziokohler.arch.ethz.ch, Hannes Mayer (Projektleitung), Matthias Helmreich, Matteo Pacher; in Zusammenarbeit mit: Shimizu Corporation, ERNE AG Holzbau, SJB Kempter Fitze, T_ADS Obuchi Lab, University of Tokyo
Standort als Prototyp realisiert in Tokoname/JP; gefördert vom Eidgenössischen Departement für auswärtige Angelegenheiten EDA, Schweizerische Botschaft in Japan, Präsenz Schweiz
Info online unter https://aichi.vitality.swiss/en

Hannes Mayer
initiierte, entwickelte und leitete Collaborative Constructions als Senior Researcher bei Gramazio Kohler Research an der ETH Zürich. Als Architekturforscher realisiert er weltweit Projekte an der Schnittstelle von Wissenschaft, Kunst und Architekturpraxis und erforscht dabei die Relevanz digitaler Methoden für Architektur und Gesellschaft. Darüber hinaus ist er Herausgeber der Architekturzeitschrift manege für architektur.
www.hannesmayer.eu
www.mfa.one

Bauen und Planen

Forschung zu neuen Konstruktionen



Maik Novotny

Dass das Bauwesen zu den größten Emittenten von Treibhausgasen gehört, ist inzwischen allgemein bekannt. Auch die Richtung ist klar, in die die möglichen Auswege aus der Krise führen. Einer der wichtigsten darunter ist die Reparaturfähigkeit von Bauten im Sinne der Kreislaufwirtschaft, also die Vermeidung von Verbundstoffen, der partielle Austausch oder die komplette Zerlegbarkeit von Elementen (Design for Disassembly). Ein anderer sind neue Techniken, die eine hohe bauliche Dichte ermöglichen, ohne architektonische Qualitäten aufzugeben. Hier können gerade im Holzbau kluge Detaillösungen Großes bewirken, wenn man sie multipliziert. Eine bessere Nutzung der Rohstoffe kann helfen, CO_2-Emissionen einzusparen; konstruktive Lösungen für höhere Bauten können auf der Ebene der Raumordnung zu einer Reduktion der Bodenversiegelung führen. Das zunehmende Interesse der Wirtschaft am Holzbau erzeugt zudem neue Bauaufgaben, für die es erst wenige Präzedenzfälle gibt. Hier verlangen alleine schon die rechtlichen Rahmenbedingungen – Brandschutz, Tragfähigkeit, Kreislauffähigkeit, ESG-Regelungen – nach verlässlichen Daten, die nur durch Forschung bereitgestellt werden können. Als wichtige Player agieren hier die Bildungs- und Forschungsstätten selbst, die in Versuchsanordnungen im Maßstab 1:1 große Fortschritte erzielen, wie der t-lab Campus Diemerstein der TU Kaiserslautern, der im Design-Build-Prozess mit Studierenden entstand. Aber auch Architekt:innen und Projektentwickler:innen können mit forschungsintensiven Pilotprojekten zu Türöffnern werden – das zeigt das Beispiel des Holzhochhauses Pi im schweizerischen Zug.

Maik Novotny
ist Architekturjournalist und schreibt regelmäßig für die Tageszeitung Der Standard, die Wochenzeitung Falter sowie für Fachmedien über Architektur, Stadtentwicklung und Design.
www.maiknovotny.com

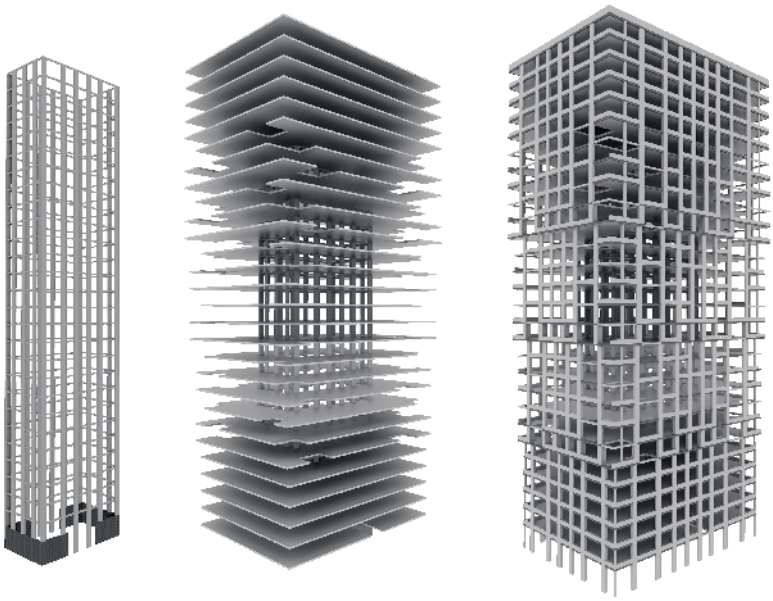
Holzhochhaus Pi, Zug

Hoch Bauen mit sparsamem Materialeinsatz

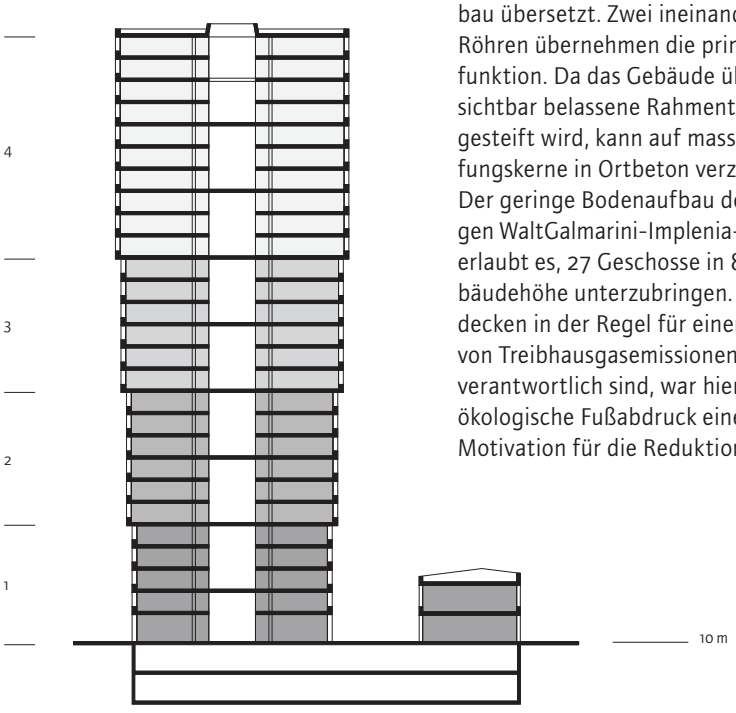
Maik Novotny

Der Schweizer Kanton Zug gilt als Steuerparadies. Da die Steuersätze ausgesprochen niedrig sind, siedelt sich Prominenz an, entstehen prominente Gewerbestandorte und auf dem engen Raum zwischen See und Bergen verdichtet sich Zug rapide. Damit die Schweizer „Hüslipest", wie die Zersiedelung der Ballungsräume hier heißt, nicht noch mehr ausufert, geht die Entwicklung daher heute immer öfter in die Höhe, und das mit beispielhafter schweizerischer Planungsdisziplin.
Die Verdichtung ist als Ziel im kantonalen Richtplan festgeschrieben, und diesem Ziel folgt auch einer der großen Player am Industriestandort, der Haushaltsgeräte-Hersteller V-ZUG. Er baut hier den Tech Cluster Zug als langfristigen Standort auf, der weit mehr sein will als ein Gewerbegebiet. Rund 1.500 Arbeitsplätze bestehen schon, noch einmal so viele sollen hinzukommen. Startpunkt für den Cluster war der Masterplan von Hosoya Schaefer Architects (Zürich), mit dem das Büro 2014 den Wettbewerb für das Areal gewann und der die Grundlage für den 2018 beschlossenen Bebauungsplan war. Wesentliche Ziele dabei sind Nutzungsmischung, Flexibilität, Anpassung an das Stadtbild und minimaler ökologischer Fußabdruck. Um dies zu erreichen, wurde das Firmenareal neu aufgeteilt: Die Produktionsstätten konzentrieren sich im Norden, wodurch der Südteil für Neubauten mit breiter Nutzungsvielfalt frei wurde. Stolz verweist man darauf, dass dafür kein Quadratmeter Grünfläche geopfert werden muss. Ein Leuchtturmprojekt des Tech Clusters Zug ist das Holzhochhaus Pi, das mit 80 Metern einen wahrlich großstädtischen Maßstab

Standort Zug/CH
Bauherr:in Urban Assets Zug AG, Zug/CH
Architektur Duplex Architekten, Zürich/CH, www.duplex-architekten.ch
Statik WaltGalmarini AG, Zürich/CH, www.waltgalmarini.ch
TU Implenia Schweiz AG, Opfikon/CH, www.implenia.com
Holzbau Implenia Schweiz AG, Opfikon/CH, www.implenia.com
Fertigstellung in Planung



anpeilt und eines der höchsten Holzhochhäuser der Schweiz werden soll. Hier ging man gründlich und systematisch vor: Eine Gesamtleistungsstudie (d. h. ein dialogorientiertes offenes Wettbewerbsverfahren) mit sechs Architekturbüros untersuchte, wie sich leistbares Wohnen und sparsamer Materialeinsatz in der Höhe realisieren lassen, parallel dazu wurde ein städtebauliches Gesamtkonzept erarbeitet. Dafür formulierte der Bauherr ein konkretes Anforderungsprofil: ein Lebenszyklus, der mit konventionellen Gebäuden vergleichbar ist (u. a. was den Unterhalt und Austausch von Fassadenelementen betrifft), eine langfristige Bewilligungsfähigkeit, eine effiziente Digitalisierung des Planungs- und Bauprozesses sowie sichtbare architektonische Vorteile und Qualitäten des Materials Holz. Gängige Bauweisen zu hinterfragen, war explizit gewünscht.
Im September 2019 wurde das Projekt von Duplex Architekten aus Zürich im Team mit den Ingenieuren WaltGalmarini (Statik) und Implenia (Holzbau) als Siegerentwurf vorgestellt. Der Baubeginn ist für 2026 geplant, wenn die komplexen Planungs- und Genehmigungsprozesse voraussichtlich absolviert sein werden.

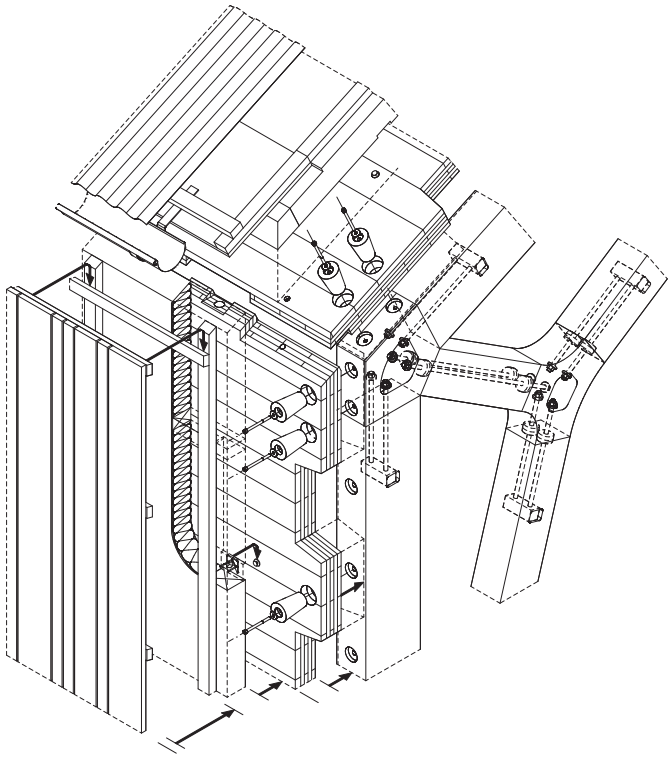


Dem innovationsoffenen Verfahren entsprechend ist das Hochhaus Pi nicht als Holz-Hybrid-Konstruktion konzipiert, stattdessen übernimmt die Holzkonstruktion neben der vertikalen Lastabtragung auch die horizontale Aussteifung. Grundidee des Entwurfs ist eine „vertikale Nachbarschaft", die jeweils bis zu drei Geschosse um eine offene Mitte gruppiert. Insgesamt wird der Turm zehn Nachbarschaften mit jeweils 22 Wohneinheiten umfassen, die sich an eigens erstellten Bewohnerprofilen orientieren: Familien, Singles, Ältere, Wohngemeinschaften und Kurzzeit-Wohnende. So soll die vielgescholtene Anonymität des vertikalen Wohnens von vornherein vermieden werden. Dieses Ziel geht Hand in Hand mit der Entwicklung der Tragstruktur, die das „Tube-in-Tube-Prinzip" der Stahlrahmenkonstruktionen im Chicago der 1950er Jahre in den Holzbau übersetzt. Zwei ineinandergesteckte Röhren übernehmen die primäre Tragfunktion. Da das Gebäude über dieses sichtbar belassene Rahmentragwerk ausgesteift wird, kann auf massive Aussteifungskerne in Ortbeton verzichtet werden. Der geringe Bodenaufbau der zweischaligen WaltGalmarini-Implenia-Verbunddecke erlaubt es, 27 Geschosse in 80 Meter Gebäudehöhe unterzubringen. Da Geschossdecken in der Regel für einen hohen Anteil von Treibhausgasemissionen beim Bau verantwortlich sind, war hier der minimale ökologische Fußabdruck eine weitere Motivation für die Reduktion der Masse.

Das innere Grundgerüst fungiert zugleich als Trennung zwischen den halböffentlichen dreigeschossigen Gemeinschaftsräumen in der Mitte und den außen liegenden Wohnungen. Deren Trennwände sind nicht tragend ausgebildet, um Flexibilität zu gewährleisten. Die ohne Unterzüge ausgebildete Untersicht der Decken soll in allen Wohnungen unverkleidet sichtbar bleiben, ebenso wie die Holzstützen in den Wohnungen und in den dreigeschossigen Gemeinschaftsbereichen. Für die Fassade sind aus Brandschutzgründen gekapselte Holzelemente vorgesehen. Besonders auffällig von außen: Der Turm wächst vertikal in vier Segmenten in die Breite. Dies dient vor allem dazu, den knappen öffentlichen Raum in der Erdgeschossebene zu maximieren; zudem nimmt der unterste Fassadenvorsprung Bebauungskanten der Umgebung auf. Die Ernsthaftigkeit und die hohen Ansprüche an Klimagerechtigkeit, mit denen die Bauaufgabe Holzhochhaus hier angegangen wird, erstrecken sich auch auf die Energieversorgung: Photovoltaik auf Dach und Fassade sind Teil des Konzepts; Heizung und Kühlung erfolgen im Rahmen des Multi Energy Hub auf dem Gesamtareal durch Wasserzufuhr aus dem unterirdischen Baarer Boden und dem Zugersee. Hier ist die weltweit populär gewordene Typologie Holzhochhaus nicht aus reinen Prestige- und Wettbewerbsgründen, sondern aus einer Bündelung von Technologie, Forschung, Ökologie und Architektur umgesetzt.

Werk- und Forschungshalle, Diemerstein

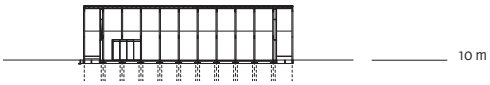
Neue Holzarten und reversible Verbindungen



Stephan Birk, Jürgen Graf

Nutzungsflexible Gebäude, die Steigerung der Verwendung von Bauprodukten aus Buchenholz und die Entwicklung reversibler Verbindungen für zirkuläre Tragstrukturen sind Themenschwerpunkte des t-lab – des Forschungsbereichs für Holzarchitektur und Holzwerkstoffe an der Rheinland-Pfälzischen Technischen Universität (RPTU) Kaiserslautern-Landau. In mehreren Projekten wird hier auch zum Prinzip der Kreislaufeffektivität im Holzbau geforscht, zur Langlebigkeit und Materialeffizienz, zur Nutzungsflexibilität, Elementierung und Standardisierung sowie zur Reversibilität der Anschlüsse, digitalen Dokumentation und einer integralen Planungskultur. Anhand des Neubaus der Werk- und Forschungshalle Diemerstein wurden alle diese Themen konkret umgesetzt und veranschaulicht.
Mitten im Pfälzer Wald, in Nachbarschaft zur Villa Denis, dem Sitz der Stiftung der RPTU Kaiserslautern-Landau, wurde dem t-lab eine Versuchsfläche für die angewandte Holzbauforschung zur Verfügung gestellt. Hier wird nach und nach der t-lab Campus Diemerstein mit Experimental- und Forschungsbauten im Maßstab 1:1 entstehen. Die ersten Pläne für das Auftaktgebäude wurden gemeinsam mit Student:innen bereits 2018/19 erarbeitet. In den Folgejahren wurden die Planungen bis ins Detail konkretisiert, weitere Forschungen erfolgreich durchgeführt und Mittel zur Finanzierung der baulichen Umsetzung des Pilotprojekts akquiriert.

Der Neubau der Werk- und Forschungshalle ist in Längsrichtung im Diemersteiner Tal der Ortsgemeinde Frankenstein situiert. Die architektonische Gestalt bezieht der Holzbau aus der konsequenten Forderung nach kreislauffähigen Materialien, Komponenten und Bauelementen. Im Inneren bietet die rund 350 m² große Halle einen multifunktionalen Raum, nutzbar für den Bau von großmaßstäblichen Versuchskörpern sowie für Seminare und Tagungen rund um die Forschungsthemen des t-lab. Die Fläche ist flexibel möbliert und kann nutzungsspezifisch umgestaltet werden. Eine frei im Raum stehende Holzbox zoniert den Eingangsbereich und nimmt ergänzende Funktionen (Lager, WC, Garderobe, Küche) auf.
Vorgespannte Dreigelenkrahmen aus Buchen-Furnierschichtholz GL 75 im Rastermaß von 2,5 Metern mit Knoten aus Kunstharzpressholz (KP) bilden das Primärtragwerk der 27,5 Meter langen, 12,7 Meter breiten und rund 7 Meter hohen Halle. Die raumabschließenden und aussteifenden Wand- und Deckenplatten bestehen aus 120 mm starkem Fichten-Brettsperrholz. Kegelförmig gefräste Konusadapter, ebenfalls aus KP, verbinden die Dach- und Wandelemente mit den Dreigelenkrahmen. KP, hergestellt mittels Hochdruckverdichtung und Verpressung von Buchen-Furnierschichtholz mit Phenolharz, wird bisher hauptsächlich im Maschinenbau eingesetzt. Es eignet sich besonders als Knotenmaterial, weil es formbeständig ist und ähnliche Querdruckfestigkeiten wie



Standort Diemerstein/DE
Bauherr:in Stiftung für die RPTU Kaiserslautern
Architektur fatuk, Fachgebiet Baukonstruktion 1 und Entwerfen
Statik fatuk, Fachgebiet Tragwerk und Material
Holzbau fatuk, Fachbereich Architektur RTPU Kaiserslautern-Landau
Fertigstellung 2023

Stahl aufweist. Zudem ermöglicht es eine kreuzweise und sogar ringförmige Schichtung, um Kräfte aus verschiedenen Richtungen, wie es bei den Dreigelenkrahmen der Halle der Fall ist, aufzunehmen. Die Ringknoten werden durch formschlüssige Verbindungen mit Schubnocken und Scheibendübeln an den Stäben aus Buchen-Furnierschichtholz angebracht. Die Druckkräfte werden, wie im Holzbau üblich, durch Kontakt übertragen, die Zugkräfte hingegen durch die Vorspannung der Stäbe mithilfe integrierter M16-Gewindestangen. Die Konusdübel dienen dazu, Scherkräfte in der formschlüssigen Verbindung zwischen den Wand- und Deckenelementen und den Dreigelenkrahmen zu übertragen und das Ablösen unter Windsog zu verhindern.
Auf eine Bodenplatte aus Stahlbeton wurde bewusst verzichtet. Stattdessen bildet eine reversibel montierte Trägerlage aus Stahl, gegründet auf Mikropfählen, das Fundament. Darüber liegen 160 mm starke Brettsperrholz-Elemente, die sowohl den unteren Gebäudeabschluss als auch den Fertigfußboden darstellen. Der Aufbau folgt dem Prinzip eines Kriechkellers – luftunterspült und 30 cm über der bekiesten Erdschicht angeordnet, ist die Dauerhaftigkeit der Bodenplatte aus Brettsperrholz gewährleistet. Zu Forschungszwecken erfolgt ein begleitendes Monitoring der Holzfeuchte.
Die äußere Schicht der Gebäudehülle setzt sich aus Weichfaserdämmplatten und vorgefertigten, 1,25 Meter breiten, reversibel gefügten Bauelementen aus vertikal geschalten, sägerauen Douglasienbrettern auf einer Unterkonstruktion zusammen. Der Dachaufbau erfolgt analog, die Eindeckung jedoch nicht aus Holz, sondern aus wiederverwendbaren Wellblechelementen. An den Längsseiten wird der Baukörper über drei runde, festverglaste Öffnungen belichtet. Den räumlichen Abschluss der Stirnseiten bilden transluzente Polycarbonat-Stegplatten, die um ein Rasterfeld eingerückt sind. Der so entstehende Dachüberstand dient auf beiden Seiten als vorgelagerter, geschützter Aufenthaltsbereich.

Die Zirkularität der Tragkonstruktion konnte durch die Errichtung eines 2,5 Meter breiten Rasters nachgewiesen werden. Um die Wiederverwendbarkeit einer millimetergenauen reversiblen Fertigung auch im Gebäudemaßstab zu demonstrieren, wurden zwei Dreigelenkrahmen mit Brettsperrholz-Platten für Boden, Wand und Decke vorab im Werk aufgebaut, anschließend wieder zerlegt, zur Baustelle transportiert und dort als Teil des Gebäudes ohne Wertverlust wieder aufgebaut.
Der Entwurf, die Planung und der Bau des zu 100 Prozent reversiblen Holzbaus erfolgten, unterstützt von lokalen Firmen, mit Student:innen. Über mehrere Semester hinweg arbeiteten diese, angeleitet von Zimmerermeister Oliver Betha und wissenschaftlichen Mitarbeiter:innen der beteiligten Lehrstühle, an der Umsetzung. So wurde der Neubau der Werk- und Forschungshalle Diemerstein nicht nur zum Anschauungsobjekt für Kreislaufeffektivität im Holzbau, sondern auch zu einem Beispiel für forschungsbasierte Lehre als Grundlage für die Transformation des Bauwesens.

Stephan Birk
studierte Architektur an der Universität Stuttgart. Er ist Gründungspartner des Architekturbüros Birk Heilmeyer und Frenzel in Stuttgart. Von 2015 bis 2021 war er Professor an der RPTU Kaiserslautern-Landau und Co-Sprecher des Forschungsbereichs t-lab Holzarchitektur und Holzwerkstoffe. Seit 2021 leitet Stephan Birk den Lehrstuhl für Architektur und Holzbau an der Technischen Universität München und ist Mitglied im Forschungsverbund TUM.wood.

Jürgen Graf
studierte Bauingenieurwesen an der Universität Stuttgart, wo er 2002 auch promovierte. Seit 2013 leitet er das Fachgebiet Tragwerk und Material am Fachbereich Architektur der RPTU Kaiserslautern-Landau. Jürgen Graf ist Gründer und Sprecher des Forschungsbereichs t-lab Holzarchitektur und Holzwerkstoffe.

Forschungsprojekte
zum Bauen und Planen

Bauen mit Laubholz

Verklebte Hochleistungsbauteile aus reinem Laubholz und hybriden Holzaufbauten

Anders als Nadelholz wird Laubholz kaum für die industrielle Fertigung von massiven konstruktiven Holzbauprodukten verwendet. Ein Grund dafür ist, dass Laubholz weniger homogene Eigenschaften aufweist als Nadelholz, was die Festigkeitssortierung am Einzelbrett erschwert. Das Projekt Bauen mit Laubholz wirkt dem mit einer Homogenisierung zu Lamellen entgegen. Dazu werden Bretter zuerst miteinander verklebt und anschließend vertikal zu Lamellen aufgetrennt. Das Ergebnis ist ein in Bezug auf Festigkeitseigenschaften, Quell- und Schwindverhalten optimiertes Halbfertigprodukt, die sogenannte Stablamelle. Sie kann wie ein sortiertes Brett als Ausgangsmaterial für Bauprodukte wie Brettsperrholz und Brettschichtholz verwendet werden. Vorteile des Verfahrens sind die sehr homogenen Eigenschaften der Stablamelle und die durch die Dichte des Laubholzes bedingten hohen Steifigkeits- und Festigkeitswerte. Auch die Wertschöpfung steigt, denn mittlere Rundholzqualitäten und schwächere Durchmesserklassen erfahren im Produktionsprozess ein Upgrade und können so im konstruktiven Bereich eingesetzt werden.

Bauen mit Laubholz
Laufzeit 2022 – 2024
Wissenschaftliche Leitung Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung, Wien/AT, www.holzforschung.at
Partner:innen Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Holztechnologie und Nachwachsende Rohstoffe

LaNaSys

Entwicklung eines material- und energieeffizienten Holzbausystems aus Laub- und Nadelholz

Brettsperrholzplatten bestehen in den allermeisten Fällen aus drei bis neun Lagen hochwertigen Nadelholzes, niedrigere Qualitäten oder Laubholz kommen kaum zur Anwendung. In Zukunft ist eine Verknappung der Ressource Nadelholz zu erwarten, was auch Preissteigerungen nach sich zieht. LaNaSys arbeitet an der Entwicklung eines Brettsperrholz-Produkts, bei dem in den Mittellagen Laubholz minderer Qualität oder Restholzrollen aus der Furnierherstellung zum Einsatz kommen. Beides wird heute meist thermisch verwertet oder weiter verwerkstofflicht, wodurch eine qualitative Abwertung stattfindet und die Kohlenstoff-Speicherfähigkeit des Holzes nicht ausgeschöpft wird.
Ziel des Projekts ist es, hybride Brettsperrholzdecken mit aufgelösten Mittellagen zu entwickeln. Die Integration einer Brandstoppschicht aus Cottonid verspricht die Einstufung als selbstverlöschendes Bauteil. Es wird Nadelholz eingespart und in Summe gegenüber Brettsperrholz weniger Material benötigt. Dadurch ist das System gleichermaßen energie- wie materialeffizient.

LaNaSys
Laufzeit 2022 – 2024
Wissenschaftliche Leitung Technische Universität München, Lehrstuhl für Architektur und Holzbau, München/DE, www.arc.ed.tum.de/holz/lehrstuhl/
Partner:innen Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR)

Reduce

CO_2-Einsparpotenzial durch verstärkten Einsatz von Holz im Geschosswohnungsbau

Obwohl der Holzbau in den letzten Jahrzehnten vor allem beim mehrgeschossigen Bauen einen stetigen Aufstieg erfahren hat, ist sein Anteil in diesem Bereich in Wien noch sehr gering. Das Forschungsprojekt Reduce untersucht einerseits die aktuelle Datenlage zum Einsatz von Holzbauweisen im mehrgeschossigen Wohnbau in Wien und strebt andererseits einen Vergleich zwischen den CO_2-Emissionen von Holz- und Massivbauweisen an. Die vergleichende Betrachtung soll Aufschluss darüber geben, wie eine strategische Verschiebung hin zum Holzbau das Klima entlasten könnte, wenn alle potenziell möglichen zukünftigen mehrgeschossigen Wohnbauten in Holz- statt in traditioneller Massivbauweise errichtet werden.
Dazu werden exemplarisch realisierte Wohngebäude beider Bauarten sowie Holz-Hybrid-Bauweisen analysiert. Deren CO_2-Fußabdrücke in den Lebenszyklusphasen A1 – A3 werden mit hypothetischen Werten der jeweils anderen Bauweise verglichen. Ziel ist es, das durchschnittliche CO_2-Äquivalent von Holz- und Massivbauten in Bezug auf die Nutzfläche in Quadratmetern zu ermitteln. Auf Basis der vorhandenen statistischen Daten zum gesamten Wohnbau in Wien wird schließlich eine Hochrechnung zur potenziellen CO_2-Belastung erstellt, die sich aus den verschiedenen Bauszenarien für zukünftige Wohnprojekte in Wien ergibt. Der Aufbau der Studie wurde explizit so gewählt, dass eine exemplarische Übertragung auf andere Bundesländer möglich ist.

Reduce
Laufzeit 2024 – 2026
Wissenschaftliche Leitung Technische Universität Wien, Institut für Architektur und Entwerfen, BML Stiftungsprofessur für Holzbau und Entwerfen im urbanen Raum
Partner:innen einszueins architektur ZT GmbH; AllesWirdGut Architektur ZT GmbH; MAGK Architekten aichholzer | klein; proHolz Austria Arbeitsgemeinschaft der österreichischen Holzwirtschaft

Nachgefragt

Woran forschen Betriebe der Holzindustrie?

Christina Simmel

Die Ressourcen- und Bauwende prägt den aktuellen Architekturdiskurs und die Forschung. Parallel dazu richten sich auch Holzbaubetriebe mit ihren Kompetenzen, Produkten und Produktionsprozessen hinsichtlich Klimawandel, Ressourcen- und Materialeffizienz aus. Wir haben dazu bei fünf großen Unternehmen nachgefragt, wie sich diese Dynamik in ihrem Betrieb abbildet und mit welchen Fragestellungen sie sich aktuell und in Zukunft konfrontiert sehen.

Welchen Herausforderungen müssen sich die holzverarbeitenden Betriebe in Zukunft – im Kontext Klimawandel, Ressourcen- und Bauwende – stellen?

Gerald Schönthaler Die zwei größten Herausforderungen sind die langfristige Rohstoffversorgung und die permanent wachsenden Anforderungen im Bau. Im Zuge des Klimawandels ändern sich die Baumarten, die Fichte als Brotbaum wird schrittweise durch resistentere Arten wie Birke, Buche oder Douglasie ersetzt. Darauf müssen wir uns einstellen, entsprechende Maßnahmen ergreifen und uns auch mit ressourceneffizienterem Bauen und der Verwendung von Kalamitätenholz und Altholz auseinandersetzen. Die normativen und baurechtlichen Anforderungen an Gebäude und die technischen Anforderungen an Bauteile und Werkstoffe steigen stetig. Das bringt große Hürden in der Standardisierung und Harmonisierung von Produkten mit sich und führt mitunter zu Abstrichen in der durchgängigen Produktqualität. Hier sind wir gefragt, innovative Lösungen zu entwickeln.

Richard Stralz Übergeordnet gilt es, die CO_2-Speicherfähigkeit von Holz voranzutreiben. Darüber hinaus lassen sich drei Aspekte nennen: CO_2-neutrales Bauen, recycle – reuse – rebuild sowie Klimawandel und Waldumbau. Hinsichtlich des ersten Aspekts ist Holz unschlagbar, aber bei recycle – reuse – rebuild haben wir als Holzindustrie großen Aufholbedarf. Es braucht nachhaltige Möglichkeiten, verbaute Holzbauteile und -werkstoffe hochwertig wieder- und weiter einzusetzen. Erst am Ende der Nutzungskaskade darf die thermische Verwertung stehen. Zum letzten Aspekt lässt sich sagen: Der Klimawandel kommt nicht erst, er ist schon mit voller Wucht da. Für die Holzindustrie ist daher die Beschäftigung mit alternativen Holzarten, insbesondere Laubhölzern, ein Gebot der Stunde.

Alexander Gumpp Eine große Herausforderung sehen wir darin, den Holzbau im großvolumigen Bauen in die Breite zu bringen. Dieses Ziel hat sich die Branche zwar bereits vor 25 bis 30 Jahren gesetzt und die Kapazitäten der Betriebe dafür stehen zur Verfügung. Vor dem Hintergrund der Taxonomieverordnung, des Klimaschutzprogramms und der Nachhaltigkeitsziele der EU wird der Holzbau aber weiter gepusht. Langfristig wird er gegenüber energieintensiveren Bauweisen auch einen Kostenvorteil erreichen. Wir rechnen daher mit einer stark steigenden Nachfrage beim großvolumigen Holzbau und einem Bedeutungszuwachs bei Sanierungen. Mittelfristig ist auch die Sicherung der Rohstoffversorgung ein wesentliches Thema. Ab circa 2045 werden wir eine deutlich reduzierte Nadelholzernte haben, wir müssen also Substitutionsprodukte entwickeln – aus dem Laubholzbereich und im Sinne der Kreislaufwirtschaft.

Erich Wiesner Die nachhaltige Verfügbarkeit der Fichte als Bauholz schlechthin ist im Klimawandel zunehmend bedroht. Für andere Holzarten, speziell für Laubholz, die eine wichtige Rolle spielen werden, braucht es noch innovative Entwicklungen der Verarbeitung. Während die Bedeutung des Holzbaus und die Nachfrage nach Holzprodukten für die bekannten Anwendungen weiter zunehmen, erschließen sich neue Anwendungsbereiche und Größenordnungen, etwa der Holzhochhausbau im urbanen Bereich. Doch anstatt möglichst viel Holz einzusetzen, geht es darum, das Potenzial durch moderne Engineering- und Produktionsmethoden bestmöglich auszuschöpfen und in Richtung Kreislauffähigkeit zu bringen.

Georg Jeitler Die holzverarbeitende Industrie steht im Mittelpunkt dieser Entwicklungen und muss einige Herausforderungen meistern, die aber durchaus als Chancen gesehen werden. Im Bausektor, der einen Großteil des CO_2-Ausstoßes verursacht, bietet der Holzbau mit innovativen Gebäuden aus Holz die Lösung – eine nachhaltige Entnahme der Ressource Holz vorausgesetzt. Dass Holz nachwächst und sich ständig erneuert, ist sein größter Vorteil und steht mit der Bindung von CO_2 in unmittelbarem Zusammenhang. Die Entwicklungen gehen in Richtung alternative Holzarten, ressourcenschonender Umgang mit Nadelholz und Einsatz innovativer Technologien, um die Produktivität und die Effizienz weiter zu steigern.

Welche Rolle spielt die Forschung in Ihrem Betrieb? Woran forschen Sie vor diesem Hintergrund?

Gerald Schönthaler Wir betreiben eigene Forschung zu Produkten, Produktion und Bauprozessen und modifizieren regelmäßig unsere bestehenden Produkte, unter anderem indem wir neue Halbfertigprodukte wie Brettschichtholz verwenden. Wir entwickeln Konzepte und Produkte für Rückbau und Wiederverwertung von Bauteilen im Sinne der Kreislaufwirtschaft und setzen auf die Entwicklung von Sonderbauteilen aus Holz und Lignin für Wandsysteme. Wo materialspezifisch vorteilhaft, setzen wir Stahl-Holz-Beton-Hybridtragwerke ein und verwenden ökologische Dämmmaterialien oder Klebstoffe zur Sicherstellung der Sortenreinheit und Kreislauffähigkeit unserer Produkte. Darüber hinaus beteiligen wir uns an externen Forschungsprojekten und wissenschaftlicher Grundlagenarbeit, unterstützen die akademische Ausbildung und bringen uns aktiv bei der Ausarbeitung oder Überarbeitung von Normen und Richtlinien ein.

Richard Stralz In unserem Unternehmen forscht ein Team von Fachleuten – in intensiver Zusammenarbeit mit externen Expert:innen in Österreich und dem benachbarten Ausland – an der bestmöglichen Nutzung des Rohstoffs Holz. Mit Blick auf die Endlichkeit der Ressourcen muss unser Ziel sein, die in der Sägeindustrie gültigen Ausbeuten von 60 bis 65 Prozent mit entsprechenden neuen Sägetechnologien auf rund 80 Prozent zu steigern. Das bedeutet ein generelles Umdenken in den Produktionsverfahren und die Kombination von Herstellungsverfahren. Methoden wie kombiniertes Schälen und Sägen stecken zwar noch in den Kinderschuhen,

Gerald Schönthaler, Geschäftsführer von Rubner Holzbau GmbH
Richard Stralz, Geschäftsführer von Mayr-Melnhof Holz Holding AG, Obmann von proHolz Austria
Alexander Gumpp, Geschäftsführer von Gumpp & Maier GmbH
Erich Wiesner, Geschäftsführer von Wiehag Holding
Georg Jeitler, Leiter Qualität & Innovation in der Hasslacher Gruppe

Erstergebnisse sind aber vielversprechend. Ein weiterer Schwerpunkt liegt für uns im Bereich biogener Klebstoffe für unsere Weiterverarbeitungsprodukte.

Alexander Gumpp Die Wissenschaft braucht zur Forschung die Praxis und umgekehrt. Daher beteiligen wir uns an diversen Forschungsprojekten, um Neues zu entwickeln und Bestehendes zu validieren und optimieren. Aktuell liegt unser Fokus auf der Standardisierung und Digitalisierung der Planungs- und Produktionsprozesse. Hier wird es zwar in mittelbarer Zukunft keine Standardlösungen der Softwareindustrie geben, doch es bieten sich leistungsfähige Einsatzmöglichkeiten von KI. Im Bereich der seriellen Sanierung gilt es, neben der bereits erfolgten Grundlagenforschung Anwendungsstandards zu entwickeln. Die intensive Mitarbeit an Projekten im Brandschutzbereich hatte den Erfolg, dass wir jetzt halbwegs geregelt bis in die Gebäudeklasse 5 bauen dürfen. Hier bleiben wir dran, denn das „halbwegs" muss noch weg.

Erich Wiesner Wir beschäftigen uns – auch in konkreten Forschungsprojekten – mit dem zukünftigen Einsatz von Laubholzprodukten und mit der Optimierung bei Ausbeute und Sortierung. Die Digitalisierung des gesamten Wertschöpfungsprozesses spielt dabei eine wesentliche Rolle, denn die genaue Kenntnis von Holzeigenschaften und Festigkeiten ist für die Produzent:innen von tragenden Holzprodukten die Ausgangsbasis für optimierte Bauteile. Wir nutzen Systeme und Methoden auch, um Teststellungen verschiedener Holzarten für den Einsatz im Ingenieurholzbau zu untersuchen. Unser Engineering hat einen starken Fokus auf die Verbindungsmitteltechnik. Hinsichtlich Materialeinsparung beschäftigen wir uns mit aufgelösten Tragwerkssystemen wie Fachwerken und mit wirtschaftlich leistungsfähigen Knotenverbindungen, hier auch in Bezug auf die Kreislaufwirtschaft und eine mögliche Rückbaubarkeit. Ein weiterer Fokus liegt auf Systemlösungen für den mehrgeschossigen Holzbau, im Speziellen von Verbundbauteilen für Holzhochhäuser.

Georg Jeitler Wir setzen auf die enge Zusammenarbeit und Vernetzung von Produktion, externen Forschungseinrichtungen und Zulieferbetrieben, um branchenführende Expertise und neueste wissenschaftliche Erkenntnisse direkt in unsere Entwicklungen zu integrieren. Dabei steht das Zusammenspiel von Qualität und Innovation im Fokus, um mit unseren Produkten Beständigkeit und Zuverlässigkeit im Holzbau zu gewährleisten und die technischen und ästhetischen Möglichkeiten von Holz als Baustoff zu erweitern. Wir beschäftigen uns mit der Nutzung der Rinde, Fertigprodukten für den Holzbau und der effizienteren Nutzung von Sägenebenprodukten und alternativen Holzarten. Dazu kommen die Substitution von CO_2-intensiven Produkten durch innovative Holzwerkstoffe, das Thema Vorfertigung und – in Bezug auf Reuse und Recycling – wiederlösbare Verbindungstechniken. Übergeordnet stehen für uns der sorgsame Umgang mit der Ressource Holz und die Dekarbonisierung der Baubranche im Vordergrund.

Wo orten Sie weiteren Forschungsbedarf?

Gerald Schönthaler Ganz klar bei der Nutzung lokaler Holzarten unter Minimierung der Transportketten. Auch die Entwicklung von KI für die Tragwerksplanung und digitale Methoden zur Unterstützung der vollintegrativen Planung und Optimierung der Vorfertigung haben Potenzial. Bezogen auf das Bauen besteht ein Bedarf an Konzepten zur Berechnung realer Daten für eine umfassende Ökobilanzierung über den gesamten Lebenszyklus. Für eine funktionierende Kreislaufwirtschaft braucht es Lösungen im Umgang mit rückgebautem Altholz, das aufgrund der unbekannten Vorbehandlung derzeit noch schwer recycelbar ist, und Forschung in Richtung ökologischer Klebstoffe zur Sicherstellung der Sortenreinheit.

Richard Stralz Als wesentliche Schwerpunkte sehe ich die Verfügbarkeit und optimale Verwendung von Ressourcen, verbunden mit den Themen der Rückbaubarkeit und des Wiederverwendens von Holzbauprodukten. Dabei gilt es, logistische Herausforderungen zu lösen: Wo lagere ich wie? Welche Prüfungen oder Bearbeitungen muss ich durchführen und dokumentieren, bevor ein statisches Bauteil wiedereingesetzt werden kann? Weiters werden uns das Lösen von Bauteilen nach jahrzehntelangem Einsatz, die aktuellen Fügetechniken, die Kombination unterschiedlicher Holzarten und die Möglichkeiten, neue, faserbasierte Werkstoffe herzustellen, beschäftigen.

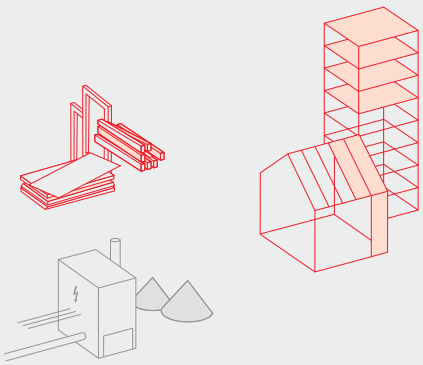
Alexander Gumpp Wir sehen Bedarf an Forschung, um nachwachsende Dämmstoffe in den höheren Gebäudeklassen einsetzen zu können, und halten es für erforderlich, gemeinsam mit den Ausführenden stärker im Bereich der Zirkularitätsforschung einzusteigen. Wir müssen mit der Wissenschaft die Anforderungen an zirkuläre Komponenten definieren und eine Skalierung erreichen. Interessant wäre auch, empirisch zu erforschen, ob unsere aktuelle Definition von Wirtschaftlichkeit und Wettbewerb und die damit verbundenen Planungs- und Vergabeprozesse wirklich funktional sind.

Erich Wiesner Forschungsfragen der Zukunft betreffen die Entwicklung und Anwendung von Hybridbauteilen für hochtragende Ingenieurholzbauprodukte und die Kombination von Brettschichtholz mit anderen Holzwerkstoffen für effizientere Bauweisen. Weiteres Potenzial liegt in der digitalen Prozesskette vom Entwurf über die Planung und Produktion bis hin zur Montage. Schließlich sind die effizientere Nutzung von Fichtenholz, industrielle Fertigungsverfahren mit neuen Holzarten, die Digitalisierung vom Wald bis zum Gebäude inklusive Rückbau, die Erhöhung des Substitutionspotenzials im Massivbau und die Wiederverwendung von Produkten und Gebäuden aus Holz im Sinn der Kreislaufwirtschaft zu untersuchen.

Georg Jeitler Das Feld ist sehr vielfältig, insgesamt steht Flexibilität in der Zukunft mehr denn je auf der Tagesordnung. Für uns heißt das, uns noch breiter aufzustellen und die Zusammenarbeit mit Expert:innen und anderen Unternehmen zu forcieren. Konventionelle Holzbauansätze müssen überdacht werden, um effizientere und ressourcenschonende Lösungen zu entwickeln. Hier sehen wir hochgradig vorgefertigte Holzbausysteme, intensive Materialforschung und die Ausdehnung im Bereich alternativer Holzarten im Vordergrund. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Integration von Reusemöglichkeiten, um den Lebenszyklus von Holzprodukten zu verlängern und die Kreislaufwirtschaft zu fördern.

Ressourcenschonende Materialanwendung

Forschung zu Kreislaufwirtschaft und Zirkularität



Sandra Schuster

In der aktuellen Diskussion zur Ressourcen- und Bauwende spielt die Kreislaufwirtschaft, insbesondere im Kontext nachhaltiger Entwicklungsziele, eine zentrale Rolle. In der Architektur und in der Materialforschung werden praktische und theoretische Aspekte zirkulärer Prinzipien untersucht. Zu Beginn jeder Forschung und Anwendung müssen die Begriffe geklärt und präzisiert werden, da sie oft undifferenziert verwendet werden. Allein zur Kreislaufwirtschaft gibt es zahlreiche Definitionen und Konzepte, die die Komplexität und Vielschichtigkeit zirkulärer Prinzipien verdeutlichen. Es existieren 114 Definitionen der „Circular Economy".[1] Die Kreislaufwirtschaft beschreibt ein Wirtschaftssystem, das durch Reduktion, Erhaltung, Wiederverwendung, Aufarbeitung und Recycling das Konzept des Lebensendes von Materialien ersetzt. Die Zirkularität zielt darauf ab, Umweltauswirkungen durch geschlossene Materialkreisläufe zu verringern und Ressourcenverbrauch, Emissionen und Abfall zu minimieren.[2]
Inzwischen haben sich Definitionen etabliert und Ansätze wie die Hierarchisierung von Bauteilen und Bauelementen sind in die Normung eingeflossen.[3] Oft mangelt es an der Einbeziehung des systemischen Rahmens, den eine Kreislaufwirtschaft erfordert, sowie an expliziten Verknüpfungen zwischen dem Konzept der Kreislaufwirtschaft und einer nachhaltigen Entwicklung. Es besteht also weiterhin Handlungsbedarf bei der Klärung von Begriffsdefinitionen, bei der Prüfung zirkulärer Prinzipien und ihrer Eignung für den Holzbau. Das betrifft beispielhaft die Übertragbarkeit von Konzepten wie Cradle-to-Cradle und anderen Modellen im Bauwesen auf den Holzbau sowie die Bewertungskriterien für Demontierbarkeit und Trennbarkeit von Verbindungen. Klare Definitionen und ein gemeinsames Verständnis sowie präzise Bewertungskriterien sind entscheidend, um nicht nur die ökologische Nachhaltigkeit zu fördern und deren nachhaltige Entwicklung zu steigern, sondern auch die wirtschaftliche Effizienz und soziale Verantwortung des Sektors zu stärken. Dies gilt auch für das kreislauffähige Bauen mit Holz, um seine Position als nachhaltige Option in der Kreislaufwirtschaft auszubauen und sein volles Klimaschutzpotenzial zu entfalten.

[1] Julian Kirchherr et al.: Conceptualizing the Circular Economy. An Analysis of 114 Definitions, Resources, Conservation and Recycling, Nr. 127/2017, S. 221 – 232.
[2] Ebd.
[3] Betrachtungsebenen von Bauprodukten, DIN SPEC 91484:2023-09, S. 10.

Feuerwehrhaus, Straubenhardt

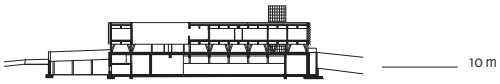
Cradle-to-Cradle von A bis Z

Roland Pawlitschko

Um alle sechs Abteilungen der örtlichen Feuerwehr an einem Standort zu bündeln, initiierte die Gemeinde Straubenhardt 2016 die öffentliche Auftragsvergabe. Das war der erste Schritt auf dem Weg zur Cradle-to-Cradle(C2C)-Modellgemeinde und zu einem der ersten nach C2C-Prinzipien errichteten öffentlichen Gebäude in Deutschland. Sowohl dieses Verfahren als auch die Entwurfs- und Ausführungsphase begleitete das Umweltberatungsinstitut EPEA – Part of Drees & Sommer aus Stuttgart als Fachplaner für kreislauffähiges Bauen.
Für das Hanggrundstück am Ortsrand der Gemeinde 50 km westlich von Stuttgart entwarf das Büro wulf architekten ein Gebäude aus drei übereinandergestapelten Funktionsebenen. Die Flächenversiegelung ist dadurch gering und die Baumasse wirkt vergleichsweise klein. Die Grundlage bildet ein zur Straße ebenerdiger, in das relativ steil ansteigende Gelände eingebetteter Sockelbau mit Stellplätzen für sieben Fahrzeuge, Werkstatt, Technik-, Lager- und Bereitschaftsräumen. Auf dessen Dachfläche, die als offenes Zwischengeschoss ausgebildet ist, erhebt sich ein weiterer, elegant mit v-förmigen Holzstützen aufgeständerter Baukörper. Hier finden sich z. B. Büros, Schulungs- und Jugendräume, die teilweise von externen Einrichtungen genutzt werden. Der aufgeständerte Baukörper mit filigraner Streckmetallfassade entstand komplett in Holzbauweise, während der Sockelbau angesichts seiner Hanglage und des drückenden Grundwassers in Stahlbeton ausgeführt wurde.

Ein ökoeffektives Gesamtkonzept
Übergeordnetes Projektziel war ein ökoeffektives Gesamtkonzept mit einem positiven Mehrwert für Nutzer:innen, Umwelt und Gesellschaft. Sämtliche Bauteillösungen wurden auf ihre Nachhaltigkeit untersucht und bis hin zur chemischen Ebene analysiert. Die Baustoffe mussten baubiologisch gesund sein. Ihre Herstellung, ihr Transport und ihre Montage mussten umweltfreundlich, mit geringem Energiebedarf und mit minimalen CO_2-Emissionen erfolgen. Unlösbare Verbunde und Anstriche waren tabu und die Baustoffe mussten am Ende ihrer Lebensdauer leicht demontiert und wiederverwendet oder zumindest sortenrein recycelt werden können.

Standort Straubenhardt/DE
Bauherr:in Gemeinde Straubenhardt, Straubenhardt/DE, www.straubenhardt.de
Architektur wulf architekten, Stuttgart,Berlin/DE, Basel/CH, www.wulfarchitekten.com
Statik f2k ingenieure gmbh, Stuttgart/DE, www.f2k-ingenieure.de
Holzbau Holzbau Schaible GmbH, Wildberg-Schönbronn/DE, www.holzbau-schaible.de
Fertigstellung 2022



Die Umsetzung gelang wulf architekten und EPEA durch eine überaus engmaschige Abstimmung bereits in der Entwurfsphase. Konkret prüfte das Umweltberatungsinstitut sämtliche im Entwurf vorgesehenen Baustoffe und Bauteillösungen auf diese Kriterien und schlug bei Bedarf Alternativen vor. Am Ende dieses immer weiter verfeinerten Prozesses stand ein Leistungsverzeichnis mit umfangreichen Vorbemerkungen, die später zum Vertragsbestandteil mit den ausführenden Firmen wurden. Im Sinne des kreislauffähigen Bauens erhielten monolithische und schichtenartige Lösungen grundsätzlich den Vorzug. Im Sockelbau beispielsweise kam ungespachtelter Sichtbeton zum Einsatz, der in erdberührenden Bereichen als WU-Beton ohne zusätzliche Dichtungslagen ausgeführt wurde und innen wie außen unbekleidet blieb – Leitungen verlaufen ausnahmslos sichtbar. Beim Holzbau verstanden sich die Verwendung standardisierter Bauteile und ein modularer Aufbau der Tragstruktur fast von selbst. Sämtliche Brettschichtholzträger sowie Brettsperrholzwände und -decken sind grundsätzlich verschraubt – Steckverbindungen wurden geprüft, fielen jedoch einzuhaltenden Brandschutzauflagen zum Opfer. Da das hierbei eingesetzte Brettsperrholz aufgrund des Polyurethan-Leims nicht für ökologische Kreisläufe geeignet ist, zirkuliert es in einem technischen Kreislauf, der eine Demontage und Wiederverwendung vorsieht. Mechanische Verbindungen mit Holzdübeln anstelle von verleimten Hölzern standen in der Diskussion, überstiegen allerdings das der Gemeinde zur Verfügung stehende Budget.

Trotz einiger Kompromisse beispielhaft

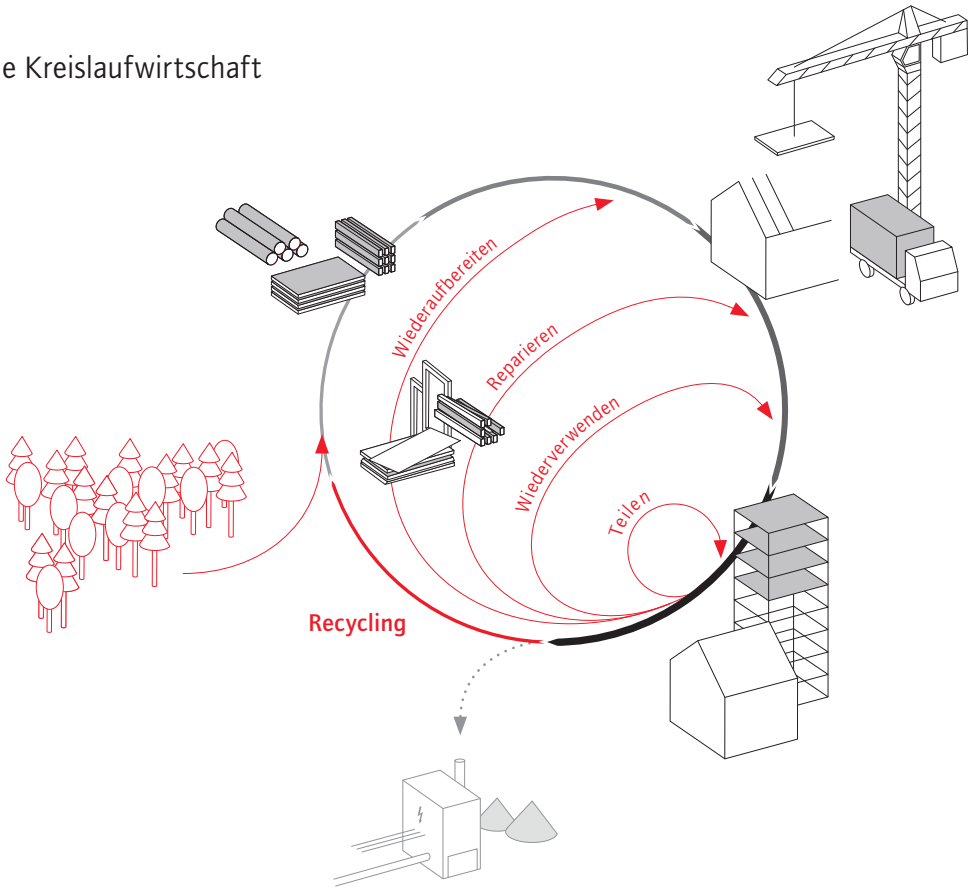
Im Zuge der Ausschreibung und Ausführung gelang es nicht immer und überall, dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft zu folgen. Mal erhielten die Planer keine Angebote, mal gelang es nicht, die Zusammensetzung der Baustoffe aufzuschlüsseln, weil die Herstellerfirmen keine Produktangaben liefern konnten oder wollten. In diesen Fällen suchten wulf architekten und EPEA nach Alternativen, die dann erneut zu prüfen waren – insgesamt untersuchte das Umweltberatungsinstitut mehrfach rund 250 Materialien und achtzig Bauteile. Kompromisse waren immer wieder bei Bauteilen nötig, etwa bei Brandschutztüren, die bei veränderter Materialzusammensetzung ihre Zulassung verloren hätten. Weitere Überraschungen erlebten die Planer auf der Baustelle. Denn nicht selten kam es vor, dass Auftragnehmer:innen oder deren Subunternehmen Bauteile anlieferten, die nur zusammen mit zuvor nicht deklarierten Verbindungsmitteln, z. B. Klebebändern, montierbar waren – was unweigerlich weitere Untersuchungen erforderte. Sämtliche verwendeten Baustoffe sind heute in einem Gebäudematerialpass (EPEA Circular Passports for Buildings) zu finden, der präzise darüber Auskunft gibt, welche Materialien in welcher Menge an welcher Stelle verbaut wurden. Auf diese Weise dient das Gebäude heute als gut kartiertes Rohstofflager, dessen Registrierung bei der Cloud-Plattform Madaster bevorsteht.

Das Feuerwehrhaus Straubenhardt „zeigt eindrücklich, wie es öffentlichen Auftraggebenden gelingen kann, kreislauffähige Ansätze umzusetzen und damit eine Vorreiterrolle und gleichzeitig eine positive Vorbildrolle zu übernehmen“, resümiert der Bericht zum Forschungsprojekt circularWOOD des Lehrstuhls für Architektur und Holzbau an der TU München. Beispielhaft ist dieses Projekt unter anderem, weil es die gesellschaftliche Wahrnehmung des kreislauffähigen Bauens erhöht und die gesamte Bauwirtschaft für dieses Thema sensibilisiert. Hier wurde kein abstraktes oder realitätsfernes Forschungsprojekt umgesetzt, sondern eine alltägliche Bauaufgabe – mit Planer:innen, für die sich dabei erstmals fast alles um die Aspekte Kreislauffähigkeit und Rückbaubarkeit drehte.

Roland Pawlitschko
ist freier Architekt, Autor und Redakteur sowie Architekturkritiker. Er lebt und arbeitet in München.

circularwood

Paradigmenwechsel für eine Kreislaufwirtschaft im Holzbau



Sandra Schuster, Sonja Geier

Im Rahmen des Forschungsprojekts circularwood wurden wichtige Fragen zur Anwendung zirkulärer Prinzipien im vorgefertigten Holzbau umfassend untersucht. Die Ergebnisse der Studie bieten nicht nur theoretische Erkenntnisse, sondern auch praktische Lösungsansätze für die Realisierung von Holzbauten, die dem Kreislaufprinzip folgen. Basierend auf detaillierten Zukunftsszenarien wurden konkrete Handlungsempfehlungen formuliert, die nicht nur weiteren Forschungsbedarf verdeutlichen, sondern auch als Leitfaden für die praktische Umsetzung dienen. Durch Interviews mit Expert:innen, Befragungen und Fallstudien wurde ein umfassendes Bild vom aktuellen Stand der Holzbaubranche gezeichnet. Dabei wurde deutlich, dass die Beteiligten das Potenzial kreislaufgerechter Holzkonstruktionen erkennen und den Holzbau als einen Vorreiter für kreislauffähige Konstruktionen betrachten. Obwohl sich die Umsetzung solcher Holzbauten noch im Pilotprojektstadium befindet, zeigen die Auswertungen, dass es bereits wirksame Ansätze gibt. Innovative Lösungen wie geeignete Konstruktionsprinzipien, lösbare Verbindungsmittel oder Holz-Holz-Verbindungen sowie die Planung von Bauteilen mit einem hohen Wiederholungsgrad werden bereits erfolgreich angewendet. Ein zukünftiger kreislauffähiger Holzbau zeichnet sich nicht nur durch seine Langlebigkeit aus, sondern auch dadurch, dass er als Materiallager und maximaler Kohlenstoffspeicher fungiert. Dabei werden die Einzelkomponenten aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt, die frei von Schadstoffen sind und wiederverwendet werden können. Die zerstörungsfreie Demontage ganzer Bauteile und die Trennbarkeit einzelner Komponenten ermöglichen eine ökonomisch und ökologisch darstellbare Umsetzungspraxis, die auf entsprechenden Geschäftsmodellen basiert. Durch die einfache Trennbarkeit können Gebäude leicht umgebaut und an aktuelle Anforderungen angepasst werden. Die Zugänglichkeit der Verbindungen und eine umfassende Dokumentation erleichtern den Austausch von Komponenten.

Ein wichtiger Schritt zur breiten Umsetzung besteht darin, Hemmnisse in den aktuellen Rahmenbedingungen für die Wiederverwendung gebrauchter Holzbauteile und -komponenten abzubauen. Dies erfordert nicht nur eine Anpassung der rechtlichen Rahmenbedingungen, sondern auch eine Transformation bestehender Geschäftsmodelle hin zu kreislauffähigen Modellen. Ansätze dazu reichen von Rücknahmeverpflichtungen bis hin zur Dokumentation von Verfügbarkeiten und der Etablierung von Wiederverwendungskonzepten.

Die Schaffung geschlossener Materialkreisläufe im Holzbau erfordert eine enge Zusammenarbeit zwischen Forschung und Entwicklung, Holzbaubranche und Industrie. Circularwood bietet einen umfassenden Überblick über aktuelle Erkenntnisse aus Fachliteratur und Forschung und ermöglicht eine fundierte Einordnung des Holzbaus in den Kontext der Kreislaufwirtschaft. Der Bericht zeigt praxisnahe Lösungen und gibt Ausblicke auf eine zukünftige Entwicklung hin zu einer nachhaltigen und kreislaufgerechten Holzbauindustrie. In den Folgeprojekten „TU&M – Timber Use and Maintain“ und „RE:wood – Entwicklung eines Kriterienkatalogs für die qualitative Bewertung der Kreislauffähigkeit von Bauteilen aus Holz“ wird aktuell die Entwicklung kreislaufgerechter Holzbaulösungen und die Bewertung der Demontierbarkeit von Bauteilen aus Holz weiter vorangetrieben.

Sandra Schuster
Architektin und Forschungsdirektorin am Lehrstuhl für Architektur und Holzbau der TU München, seit 2019 Leiterin des Forschungsverbunds TUM.wood

Sonja Geier
Architektin und stellvertretende Leiterin des Kompetenzzentrums Typologie & Planung in Architektur (CCTP) an der Hochschule Luzern.

circularwood
Laufzeit 2021 – 2023
Wissenschaftliche Leitung Technische Universität München, Lehrstuhl für Architektur und Holzbau, München/DE, www.arc.ed.tum.de/holz/lehrstuhl/
Partner:innen Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Auftrag des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB), gefördert aus Mitteln des Innovationsprogramms Zukunft Bau
Forschungsbericht online unter https://mediatum.ub.tum.de/1725475

SINK.Carbon

Holzhybridbau als Kohlenstoffsenke durch innovative wiederverwend- und -verwertbare Bauelemente

Holz bindet Kohlenstoff – je länger, desto besser für die CO_2-Bilanz. Wird es als Baumaterial eingesetzt, soll es daher so lange wie möglich im stofflichen Kreislauf bleiben. Wie gut es wiederverwendet und von anderen Materialien getrennt werden kann, ist dafür wesentlich.
Hier setzt das Kompetenzzentrum Holz gemeinsam mit Handler Bau, RWT plus und der Universität für Bodenkultur Wien an.
Im vom Waldfonds geförderten Forschungsprojekt SINK.Carbon entwickelt es wiederverwendbare Plattenelemente aus Holz mit standardisierter Breite und Höhe. Diese können im Bau aneinandergereiht, später wieder voneinander getrennt und anders zusammengesetzt werden. Technologische Fragestellungen betreffen das einfache Lösen von Verbindungen bzw. die Zerkleinerung und Wiederzusammenfügung von Teilen. Die zweite Säule des Projekts bildet eine ökologische Bewertung der Elemente, die dritte die Erhebung geltender gesetzlicher Rahmenbedingungen. Die Eignung der neuen Plattenelemente für Bau und Wiederbau zeigt ein Demonstrator, der zuerst bei Handler Bau und danach auf dem Gelände des Kompetenzzentrums Holz in Tulln errichtet wird.

SINK.Carbon
Laufzeit 2022 – 2025
Wissenschaftliche Leitung Kompetenzzentrum Holz GmbH, Linz/AT, www.wood-kplus.at/de
Partner:innen Handler Bau GmbH; RWT plus ZT GmbH; Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Wald-, Umwelt- und Ressourcenpolitik

CircularBioMaterials

Kreislauffähige mit einem recycelbaren Bindemittel gebundene Biomaterialien für klimaneutrale Bauteile

Mit Slogans wie „Don't burn but earn" und „Cash the trash" fasst das Unternehmen ParaStruct zusammen, worauf seine Forschung abzielt. Es entwickelt Verfahren, um aus biogenen Abfällen Bauteile herzustellen. Die Rohstoffe dafür sind vorhanden: Alleine in der EU fallen jährlich 60 Millionen Tonnen Holzabfälle, dazu Stroh, Hanf und Maiskolben an, die üblicherweise verbrannt werden.
Sie stattdessen im 3D-Druck einzusetzen, ist das Ziel von CircularBioMaterials. Dazu werden sie fein vermahlen und mit mineralischen Bindemitteln – nicht mit Kunstharzen – vermengt. Aus den Trockenmischungen lassen sich nicht tragende Baumaterialien drucken, darunter recycelbare Schalungen für komplexe Formen, Akustikpaneele und Reliefdekore. In Zukunft soll auch die Herstellung tragender Bauteile erforscht werden.
Ab Herbst 2024 sollen holzverarbeitende oder landwirtschaftliche Betriebe die Technik in ihren Unternehmen implementieren und ihre Abfälle in Lizenz selbst verarbeiten können. Eine Materialdatenbank hilft dabei, die jeweiligen Restmassen zu analysieren. Da die Stoffe direkt vor Ort für den 3D-Druck verwendet werden, entfällt auch ihr Transport – ein weiterer Beitrag zur CO_2-Senke.

CircularBioMaterials
Laufzeit 2023 – 2024
Wissenschaftliche Leitung ParaStruct GmbH, Innsbruck/AT, www.parastruct.org; in Kooperation mit der Universität Innsbruck, Institut für Allgemeine, Anorganische und Theoretische Chemie, Innsbruck/AT, www.uibk.ac.at/de/aatc/

TimberLoop

Grundlagen zur Kreislauffähigkeit von Holz

Baut man mit Holz, so bleibt das in den Bäumen gespeicherte CO_2 weiter gebunden. Beim Abbruch von Gebäuden wird das Altholz meist zerkleinert und der Holzwerkstoffproduktion zugeführt oder verbrannt. Beides führt zu einem Downcycling und CO_2 wird nicht auf lange Sicht gespeichert. Wird Massivholz jedoch einer materialstruktur- und werterhaltenden Wiederverwendung, etwa als tragender Baustoff zugeführt, so entsteht ein Kreislauf, der Rohstoff spart, dadurch Rohstoffreserven aufbaut, die CO_2-Bindung im Holz weiterhin gewährleistet und Upcycling ermöglicht.
TimberLoop untersucht die Voraussetzungen einer solchen Kreislaufwirtschaft von der Entnahme über rechtliche Parameter bis hin zur Marktpositionierung. Zusätzlich beschäftigt sich das Projekt auch mit den technischen Möglichkeiten der Wiederverwendung von Altholz als Massivholz für den Holzbau und Holzbauprodukte, wobei die Bereiche großvolumige Bauprodukte (z. B. Tragwerke), kleinvolumige Bauprodukte (z. B. Parkett) und Bauprodukte im bewitterten Bereich (z. B. Fenster) unterschieden werden, um jeweils spezifische Handlungsempfehlungen geben zu können. Entscheidend ist hierbei immer die Qualität des rückgewonnenen Altholzes, um eine optimale Rohstoffverteilung zu erlangen und etwaige Kontaminationen nicht zu verschleppen.

TimberLoop
Laufzeit: 2022 – 2025
Wissenschaftliche Leitung Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung, Wien/AT, www.holzforschung.at
Partner:innen Weitzer Woodsolutions GmbH; Wiehag Timber Construction GmbH; Dipl.-Ing. Thomas Matthias Romm; Gaulhofer Industrie-Holding GmbH; Rubner Holding AG; Scheucher Holzindustrie GmbH; Adler-Werk Lackfabrik Johann Berghofer GmbH & Co KG; tilo GmbH; Ing. Georg Schuh; IBO – Österreichisches Institut für Baubiologie und -ökologie; Stora Enso Wood Products GmbH; materialnomaden GmbH; KPA Katzbeck ProduktionsGmbH Austria; Mareiner Altholz GmbH

Grade2New

Festigkeitssortierung als Grundlage für die Kreislaufführung von verklebten Holzbauprodukten

Im April dieses Jahres wurde die neue EU-Bauprodukteverordnung vom Europäischen Parlament angenommen, voraussichtlich im Herbst wird sie in Kraft treten. Vor dem Hintergrund des Green Deal sind Umweltindikatoren ein zentraler Bestandteil der neuen Verordnung, unter anderem der Produktkreislauf. Das Forschungsprojekt beschäftigt sich damit, vor allem Brettschichtholz einem zweiten Lebenszyklus zuzuführen, indem die Brettschichtholz-Träger quer zur Klebefuge in Streifen geschnitten werden. Die so gewonnenen Stablamellen können wieder zu Brettschichtholz bzw. Brettsperrholz verarbeitet werden. Aufgrund fehlender Normen für die Festigkeitssortierung für Altholz bzw. Stablamellen ist deren Verwendung in Brettschichtholz und Brettsperrholz derzeit nicht zulässig. Um die Basis für eine entsprechende Normierung zu schaffen, prüft Grade2New Festigkeit und Verklebungsqualität von Stablamellen, die aus Brettschichtholz-Trägern von Rückbauobjekten gewonnen werden, sowie die Funktionstüchtigkeit von daraus gefertigten neuen Platten. Anhand der Ergebnisse sollen die visuellen und maschinellen Sortierungsparameter definiert werden und in die europäische Normung Eingang finden.

Grade2New
Laufzeit 2024
Wissenschaftliche Leitung Industriewissenschaftliches Institut – IWI, Wien/AT, https://iwi.ac.at
Partner:innen Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung

„Unsere Forschung ist für die Praxis“

75 Jahre Holzforschung Austria

Anne Isopp

Mit Beginn des Jahres 2024 übernahm Gerhard Grüll die Institutsleitung der Holzforschung Austria von Manfred Brandstätter. Dieser hatte bis zu seiner Pensionierung mehr als dreißig Jahre bei der Holzforschung Austria gearbeitet – fast zwanzig davon als ihr Leiter – und die Entwicklung des modernen Holzbaus entscheidend mitgeprägt. Wir sprachen mit dem neuen Geschäftsführer Gerhard Grüll und seiner Stellvertreterin Sylvia Polleres über die Lehren aus der Vergangenheit und über aktuelle Forschungsthemen, die nun im Kontext des Klimawandels anstehen.

Die Holzforschung Austria forscht nicht nur. Sie prüft, zertifiziert und vermittelt Wissen. Wie stehen die drei Bereiche zueinander und welche Rolle spielt die Forschung darin?

Gerhard Grüll Wir haben den Anspruch, dass unsere Forschungsergebnisse in der Praxis anwendbar sind. Wir machen sehr viele kooperative Forschungsprojekte, bei denen die Ergebnisse der gesamten Branche zur Verfügung stehen. Wir führen aber auch Forschungs- und Entwicklungsprojekte mit einzelnen Unternehmen durch und unterstützen sie bei der Entwicklung ihrer Produkte. Aus der Forschung generieren wir Wissen, das wir durch Seminare, Vorträge, Schulungen und Veröffentlichungen der Branche zur Verfügung stellen. Wir bringen dieses Wissen aber auch in Richtlinien und Normen ein, von denen viele als Grundlage für die Prüfung, Inspektion und Zertifizierung von Produkten und Unternehmen dienen. Für diese Aufgaben sind wir eine akkreditierte und notifizierte Stelle. Zudem stehen wir auch als neutrale Gutachter zur Verfügung und beraten bei der Sanierung von Bauwerken.

Das Institut hat gerade sein 75-jähriges Jubiläum gefeiert. Gibt es ein konkretes Projekt, einen Meilenstein für den modernen Holzbau, an dem Sie den Beitrag Ihrer Forschung aufzeigen können?

Sylvia Polleres dataholz.eu ist aus einem Forschungsprojekt hervorgegangen. Die kostenlos nutzbaren Kennwerte dieses Online-Bauteilkatalogs für den Holzbau können von Planer:innen als Grundlage für die Nachweisführung gegenüber Baubehörden herangezogen werden. Wir haben dafür eine Vielzahl an Untersuchungen zu Brand und Schall gemacht und stellen diese seit über zwanzig Jahren der ganzen Branche zur Verfügung. Gerade haben wir eine Erweiterung von dataholz.eu umgesetzt und unterstützen die Planer:innen auch in der Digitalisierung, indem wir ihnen IFC-Files anbieten – Stichwort BIM. Das ist ein Highlight, das wir für den Holzbau geschaffen haben und mit dem wir die Planung im Holzbau wesentlich unterstützen.

Das ist ein tolles Tool. Gibt es auch Gebäude, in die Ihr Wissen über neue Holzwerkstoffe oder Verbindungen bereits eingeflossen ist?

Gerhard Grüll Wir haben schon mehrere Projekte von der Planung bis zur Fertigstellung begleitet. Eines der aktuellen Beispiele ist das Wohnbauprojekt Gleis 21 im Sonnwendviertel in Wien, zu dem wir die Bauphysik beigetragen haben. Das Wissen aus unseren Fachbroschüren zum Beispiel zu Fassaden und Terrassen wird sehr häufig in der Planung und Ausführung von Bauwerken angewendet. Wir generieren solches Wissen unter anderem an unserem Forschungshaus am Standort Stetten, wo wir Außenwände und Bauteile austauschen und neue Konstruktionen unter Realbedingungen erforschen können.

Mit welchen Themen werden Sie sich in den nächsten Jahren beschäftigen?

Sylvia Polleres Da ist das Thema der Nachhaltigkeit. Im Hinblick auf die Notwendigkeit der Ressourcenschonung müssen wir auch im Holzbau unsere Konstruktionen überdenken. Doch welche Auswirkungen haben materialminimierte Konstruktionen, etwa solche mit geringeren Querschnitten, auf Schall und Brand? Außerdem beschäftigen wir uns mit dem Thema „einfacher Bauen“ und der Frage, wie man Bauteile wiederverwenden kann. Dafür haben wir den Fachbereich Kreislaufwirtschaft neu definiert. Dazu kommen noch Themen, die sich durch den Klimawandel ergeben: Was müssen unsere Bauteile zukünftig leisten in Bezug auf Hangwasser und Hagel und auch im Hinblick auf das Raumklima, wenn es draußen immer wärmer wird.

Wird die Forschung jetzt interdisziplinärer?

Gerhard Grüll Eine unserer Stärken ist, dass wir Expert:innen in verschiedenen Fachbereichen haben, die wir in den Projekten zusammenschalten können. Der Bereich Kreislaufwirtschaft ist ein solches Querschnittsthema. Hier läuft derzeit das Projekt TimberLoop, bei dem wir uns um die Wiederverwendung von Massivholz kümmern. In dieses sind viele Themen vom tragenden Holzleimbau über die Fenstertechnik und die Fußböden bis zum Holzschutz und dem Hausbau involviert und gemeinsam werden die Grundlagen für die Kreislauffähigkeit von Holz entwickelt. Ein anderes Beispiel ist das Projekt Grade2New, in dem Lösungen für die Kreislaufführung von Brettschichtholz erarbeitet werden. Es geht unter anderem darum herauszufinden, welches Rohstoffvorkommen in welcher Qualität in den Bauwerken vorhanden ist und wie es genutzt werden kann.

Sie sprechen von unterschiedlichen Fachbereichen in Ihrem Haus. Welche sind das?

Gerhard Grüll Wir haben in unserer neuen Aufbauorganisation acht Fachbereiche: Das beginnt beim Rohholz mit der Übernahme von Rundholz aus dem Forst. Der Bereich Bauprodukte schließt hier mit der Weiterverarbeitung des Rohholzes an und der Bereich Holzhausbau kümmert sich um den richtigen Einsatz gemeinsam mit anderen Baumaterialien. Die Bauphysik sowie die Fenster- und Türentechnik sind an unserem Standort in Stetten angesiedelt. Hier im Arsenal haben wir dann noch die Bereiche Holzschutz und Oberflächen. Und schließlich haben wir noch den Bereich Kreislaufwirtschaft, den wir jetzt neu benannt und ausgerichtet haben.

Wie viele Forschungsprojekte laufen bei Ihnen parallel und wie lange dauern sie im Allgemeinen?

Gerhard Grüll Derzeit laufen etwa 25 Projekte. Ein Forschungsprozess erstreckt sich von der ersten Idee bis zur Umsetzung auf dem Markt, und das kann Jahrzehnte dauern. An der Holzforschung Austria forschen wir anwendungsorientiert. In einem Zeitraum von zwei bis fünf Forschungsjahren schaffen wir es, Ergebnisse aus den konkreten Projekten hervorzubringen, die für die Praxis einen Nutzen bringen.

1966, Messehalle, Klagenfurt/AT
Die Messehalle in Klagenfurt war ein Vorzeigebau für den Holzleimbau. Sie wurde 1966 von der Firma Wiesner-Hager (heute Wiehag) errichtet und war eines der größten Holztragwerke weltweit. Die technische Begleitung übernahm damals die Holzforschung Austria.

Unser Forschungshaus, unsere Versuchsfassaden oder unsere Freilandversuche dienen dabei als Demonstrationsobjekte.

Sobald ein Forschungsprojekt beendet ist, wird es veröffentlicht. Wie und wann aber fließen diese Erkenntnisse in die Normen ein? Normen basieren ja auf Erfahrungen und auf wissenschaftlichen Erkenntnissen.

Sylvia Polleres Wir beschäftigen uns sehr detailliert auch mit der Normung und sind in über fünfzig Gremien, in Komitees und Arbeitsgruppen der nationalen und internationalen Normung aktiv. Dort fließt das Know-how ein, das wir einerseits durch unsere Forschung, andererseits durch unsere Überwachungs- und Gutachtertätigkeiten gewonnen haben. Es ist aber auch wichtig, nicht nur bei den holzeigenen Themen in Normungskomitees zu sein, sondern auch in Bereichen, die den Holzbau nicht vorrangig betreffen, wie zum Beispiel beim Thema Abdichtungen.
Aus den Normen ergeben sich aber auch immer wieder neue und wichtige Fragestellungen für die Forschung.

Können Sie mir zum Abschluss noch Einblick in aktuelle Forschungsthemen wie die Verwendung neuer Baumarten oder das ressourcensparende Bauen geben?

Gerhard Grüll Wir beschäftigen uns gerade mit dem Einsatz von Laubholzarten in Holzleimbauprodukten im Hinblick auf den anstehenden Waldumbau. Mit Projekten wie diesem loten wir die technologische Anwendung aus und bereiten die Unternehmen und uns darauf vor, dass neue Holzarten in die Anwendung kommen, mit denen auch kleinere Bauteildimensionen oder größere Spannweiten möglich sein werden. Mehrere Projekte beschäftigen sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf das Bauen mit Holz, in diesen untersuchen wir die Vermeidung der sommerlichen Überwärmung durch Beschattung, Lüftung und entsprechende Konstruktionen. Sehr spannend sind unsere Aktivitäten zu gedruckter Elektronik, die unter anderem für den Holzbau Monitoringsysteme für Feuchtigkeit und Belastungen hervorbringen sollen.

Begleitmaßnahmen zur Förderung von Forschung und Entwicklung in Österreich

Forschungsförderung und Wissenstransfer
Kernbestandteil von Forschung, Entwicklung und Innovation sind finanzielle und organisatorische Ressourcen. Um das Potenzial des nachwachsenden und nachhaltig verfügbaren Rohstoffs Holz im Zuge der Ressourcen- und Bauwende optimal und zukunftsorientiert ausschöpfen zu können, wurde mit der Österreichischen Holzinitiative unter dem Motto „Think.Wood“ ein umfassendes Unterstützungspaket zur Forschungsförderung geschnürt. Im Fokus stehen die Stärkung der nachhaltigen und langlebigen Verwendung von Holz als Grund- und Baustoff mit dem Ziel, die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren, eine bestmögliche Substitution von CO_2-intensiven Materialien zu erreichen und die Speicherung von Kohlenstoff in Holzbauten zu erhöhen.
Um eine möglichst breite Wirksamkeit zu erzielen, wurden unterschiedliche Schwerpunkte über die gesamte Wertschöpfungskette festgelegt. Dazu zählen beispielsweise

- die Verbesserung der technischen Eigenschaften von Holz, Holzbauten und Musterlösungen für den Holzeinsatz,
- Musterlösungen für den mehrgeschossigen Holzbau, wie Holzhochhäuser,
- die Systematisierung von Verbindungstechniken,
- ressourceneffiziente Holz-Hybrid-Werkstoffe für das Bauwesen, den Anlagenbau und die Mobilität sowie
- die Substitution von energieintensiven Bau-, Grund- und Werkstoffen.

Ebenfalls im Rahmen der Holzinitiative ist die Einrichtung von drei Stiftungsprofessuren für Holzbau und Holzbauforschung angedacht. Damit wurde ein zusätzlicher Spielraum geschaffen, um neue Forschungsgebiete zu erschließen und – vor dem Hintergrund der Ressourcen- und Bauwende – die Werkstoff- und Technologieentwicklungen der letzten Jahrzehnte zielgerichtet auf aktuelle Themen hin auszubauen. Die Stiftungsprofessuren sind:

- Technische Universität Wien: Entwerfen und Holzbau im urbanen Raum
- Universität Innsbruck: Architektur, Ressourceneffizienz und Fabrikation im Holzbau
- Universität für Bodenkultur Wien: Nachhaltiges Gestalten und Bauen

Weitere Informationen: www.ffg.at/programm/thinkwood

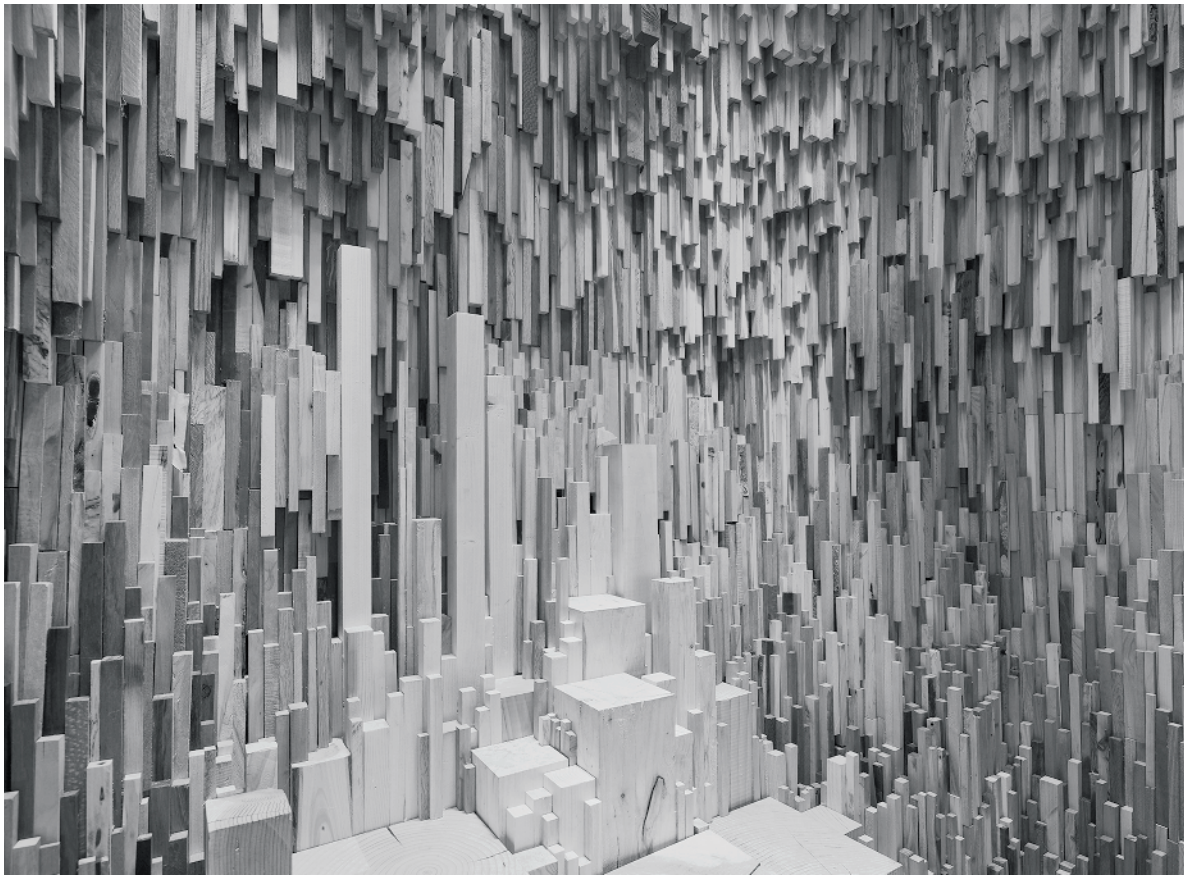
Internationale Netzwerke
Österreich verfügt über eine breit aufgestellte Forschungslandschaft rund um die Ressource Holz. Ein Schlüssel, um die Wirkung der Ergebnisse und Erkenntnisse aus der Wissenschaft zu verstärken, liegt darin, diese nicht innerhalb einzelner Forschungsinstitutionen zu behalten oder an nationalen Grenzen enden zu lassen. Um die internationale Zusammenarbeit und den grenzüberschreitenden Austausch nachhaltig zu fördern, wurde 2022 im Rahmen der Holzinitiative des Waldfonds die European Wood Policy Platform (woodPoP) gegründet. Im Rahmen eines holzbasierten Politikdialogs sollen Impulse für innovative sektorübergreifende Entwicklungen im Sinne der Bioökonomie und der Kreislaufwirtschaft gesetzt werden. Eine der Maßnahmen besteht darin, den interdisziplinären Austausch von technischem und wissenschaftlichem Wissen zu fördern. Im Rahmen der Arbeitsgruppe „Innovation und Forschung“ werden Forschungsinitiativen und -kooperationen (z. B. die EU-Forschungs- und Innovationsstrategie) sowie gemeinsame Programme (z. B. zur stofflichen und energetischen Nutzung von Holz und biobasierten Lösungen) forciert.

Weitere Informationen: www.iufro.org
Guidelines der European Wood Policy Platform: info.bml.gv.at

2006, Wohnanlage am Mühlweg, Bauteil A, Wien/AT
Die Wohnhäuser am Mühlweg waren ein Wegbereiter für den mehrgeschossigen Wohnbau in Wien. In das Bauvorhaben flossen erstmals neue Lösungen der brandschutztechnischen Ausführung von Holzfassaden aus einem großen Fassadenprojekt der Holzforschung Austria ein.

Holz(an)stoß

Katie Paterson



Katie Paterson, „Hollow“, 2016

Katie Paterson, geboren 1981 in Glasgow, lebt und arbeitet in Schottland.

Ausstellungen (Auswahl)

2022 Requiem, Ingleby Gallery, Edinburgh
Eviggrønn – Evergreen, Galleri F15, Moss
2021 To Burn, Forest, Fire, IHME Helsinki, Helsinki
Jörðin geymir marga lykla – The Earth Has Many Keys, NYLO The Living Art Museum, Reykjavík
2020 NOW, National Galleries of Scotland: Modern, Edinburgh
2019 A place that exists only in moonlight. Katie Paterson and JMW Turner, Turner Contemporary, Margate
2017/18 salt 13, Utah Museum of Fine Arts, Salt Lake City

Gruppenausstellungen (Auswahl)

2024 The Shape of Things: Still Life in Britain, Pallant House Gallery, Chichester/UK
Carboniferous Love, Hessel Museum of Art, Annandale-on-Hudson/UK
2023 Twenty-Five, Ingleby Gallery, Edinburgh
Zeit – Time, Kunsthaus Zürich
2022 Air, Queensland Art Gallery, Brisbane
MYR, McEvoy Foundation for the Arts, San Francisco
2021 Infinitude, Northeastern University, Boston
2020/21 To the Edge of Time, Bang! Big Bang City Festival, Leuven
2020 To Burn, Forest, Fire, Spielart Theaterfestival, München
The Unseen Masterpiece, Ingleby Gallery, Edinburgh

Stefan Tasch

Die schottische Künstlerin Katie Paterson ist für ihre konzeptionellen, poetischen und oft wissenschaftlich geprägten Werke bekannt, in denen sie die Beziehung zwischen dem Menschen und der natürlichen Welt untersucht. Eine ihrer bemerkenswertesten Arbeiten ist „Hollow“, die sie 2016 für die Universität Bristol konzipierte. Die grottenartige, immersive Skulptur ist Zeugnis von Patersons künstlerischer Vision, die sie in Zusammenarbeit mit dem Architekturbüro Zeller & Moye und Mitgliedern der School of Biological Sciences für die Royal Fort Gardens in Bristol zum Leben erweckte. Im Inneren von „Hollow“ befindet sich eine fesselnde Ausstellung mit Holzproben von über 10.000 verschiedenen Baumarten. Die Öffnungen in der gewölbten Decke filtern gerade so viel natürliches Licht, dass eine kontemplative und natürliche Atmosphäre entsteht, die an einen von der Sonne beschienenen Waldboden erinnert. Von den versteinerten Holzfossilien uralter Wälder bis zu den jüngsten Baumarten ist die Sammlung ein Zeugnis für die Vielfalt der Vegetation auf der Erde. Viele Baumproben, darunter eine Auswahl gefährdeter Arten, die auf der Roten Liste stehen, stammen von Baumpflegern und Instituten aus aller Welt, von Yakushima, Japan, bis zu den White Mountains in Kalifornien, mit großzügigen Spenden des Herbario Nacional de México, der Royal Botanic Gardens, Kew, der Universität Kyōto, des Arnold Arboretum in Harvard und vieler anderer. Einen Teil sammelte die Künstlerin selbst. „Einige Exemplare sind außerordentlich selten, andere wie Relikte vergangener Epochen wie die Libanon-Zeder, die Phönixpalme und der Methusalembaum mit einem Alter von 4.847 Jahren“, sagt Paterson über die Fülle der exotischen Holzarten, die alle Teil dieser Skulptur sind. Die äußere Struktur von „Hollow“ ist aus Douglasienholz gefertigt und ahmt die majestätischen Baumkronen eines Waldes nach, wobei die Anordnung der Pfosten die verschiedenen Höhen der Bäume widerspiegelt. Es ist das Ergebnis einer dreijährigen akribischen Recherche und Beschaffung unter der Leitung der Künstlerin, die sich in ihren konzeptionellen Arbeiten häufig mit Natur, Ökologie und Geologie befasst. Beschrieben als „Miniaturwald, der die Essenz der Wälder der Erde verkörpert“, dient „Hollow“ als Chronik der Geschichte unseres Planeten, die durch die unzähligen Baumexemplare erzählt wird. Laut Paterson handelt es sich bei der für das Kunstwerk zusammengetragenen Sammlung um die größte ihrer Art, die in Großbritannien an einem Ort, in einer Arbeit gezeigt wurde. Für die Architekt:innen Christoph Zeller und Ingrid Moye geht die Struktur über ihre physische Beschaffenheit hinaus und bietet den Besucher:innen einen Zufluchtsort für Introspektion und Meditation inmitten der Naturschätze. Die Installation dient aber auch als eine Art Forschungslabor, sie erinnert daran, wie zerbrechlich die Natur ist und wie wichtig es ist, sie für künftige Generationen zu bewahren. Gerade die älteren Baumarten werden dabei zum Symbol für Widerstandsfähigkeit und Ausdauer im Angesicht von Zeit und Wandel.

Stefan Tasch
Studium der Kunstgeschichte in Wien und Edinburgh, arbeitet als freier Kurator