

HOLZBAUER

spezial

1.2023

DATEN AB SCHLAG

Eine App hält den Holzschlag und die folgende Verarbeitung fest und sorgt für Transparenz bei der Herkunft.

SEITE 4

MESSUNG IM TRAGWERK

Wie und warum das Holztragwerk, die Feuchtigkeit und das Klima überwacht werden müssen.

SEITE 14

FADEN AUS BUCHE

Ein Unternehmer entwickelt einen Zwirn aus Buchenholz und macht sich damit unabhängig vom Ausland.

SEITE 22



MIT HOLZ WACHSEN

Forschung und Praxis

holzbauschweiz

SCHENKEN SIE INSPIRATION

Von der Verbandsmitgliedschaft Holzbau Schweiz profitiert das Unternehmen und seine Mitarbeitenden. Jetzt ein Kombi Mitarbeiter-Abonnement «First» / «Wir Holzbauer» abschliessen und den Vorteil nutzen!

**KOMBI
JAHRESABO
MITARBEITER
FÜR CHF 60.–**
statt
CHF 90.–
(inkl. MwSt./Porto)

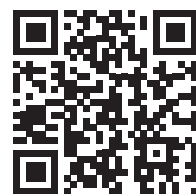
FIRST:

Das Schweizer Fachmagazin für den Holzbau: relevante Informationen zu Architektur, Design, Innovation, Technologie, Nachhaltigkeit und einem modernen Lebensstil mit Holz.

WHB:

Das Verbandsmagazin von Holzbau Schweiz: Branchen- und Fachinformationen für den Holzbau, die Zulieferindustrie sowie die Werkzeug- und Holzverarbeitungsindustrien.

Jetzt sofort zugreifen und von spannenden Inhalten und lukrativen Vorteilen profitieren! Ganz einfach per E-Mail (abo@holzbau-schweiz.ch), per Telefon (044 511 02 73), QR-Code oder auf wir-holzbauer.ch/abonnement



Wachstum und Formgebung

Die Bäume wachsen, wir bedienen uns ihrem Holz, bauen damit Häuser oder Möbel, und geben das Material irgendwann der Natur zurück. In welcher stofflichen Form, das ist die Frage: als Biomasse, Gebäude oder verbrannt als CO₂? Zum Thema Kreislaufwirtschaft werfen wir einen Blick in den Schlussbericht des Forschungsprojekts circularWOOD.

Wie Bäume und Pflanzen ihre Form finden, ist für Biologen nichts Neues. Ein britischer Architekturprofessor hat sich die Regeln des Wachstums ausgeliehen und normierte Holzstäbe nach einem Algorithmus wachsen lassen.

In Finnland wächst derweil ein Papierunternehmen über sich hinaus und produziert aus Lignin – einem Nebenprodukt der Papierherstellung – Anoden für Batterien. Wie das geht, lesen Sie auf Seite 9. In Deutschland streben erste Funkmasten aus Holz gen Himmel, und die Schweden geben zwanzig Meter langen Rotorblättern aus Sperrholz den letzten Schliff. In den Forschungsinstituten tüfteln die Biochemiker an mineralischen Bindemitteln, und kluge Köpfe in Neuseeland entwickeln neuartige mechanische Bindemittel, um Verkleidungen einfach und ohne Baumüll mehrmals demontieren zu können.

In der Schweiz wächst der Holzbau in die Höhe und damit neue Ideen: In der Ostschweiz ist eine Applikation entwickelt worden, die das Holz vom Schlag weg bis ins verbaute Haus dokumentiert. Mit dieser Transparenz übernimmt die Branche eine Vorreiterrolle auf dem Bau. Mit der App auf dem Handy kann Schweizer Holz deklariert und gefördert werden und die Bedienung macht auch noch Spass. Doch hohe Häuser und grosse Spannweiten fordern unsere Holzbauingenieure: Um die Konstruktion und den Feuchtegehalt des Holzes im Auge zu behalten, überwachen sie die Träger mit Sensoren. Die Forschungsabteilung der n'H Lungern bietet Einblick in ihre spannende Entwicklungsarbeit. Wir sehen: Holz ist nicht nur ein nachwachsender Rohstoff – es ist auch eine Inspirationsquelle, an der wir wachsen können.



Sue Lüthi, Projektleiterin «Holzbauer spezial»

Forschung und Praxis

- 4 Beim Stamm fängt alles an
- 8 Funkmast aus Holz
- 9 Batterien aus Bäumen
Papierbatterie
- 10 Rotorblätter aus Holz
- 11 Gewachsen mit dem Computer
- 12 Holzbaulemente für temporäre Nutzung
- 13 Verbindungsteil für Sperrholzverkleidung
- 14 «Wir wollen wissen,
wie es dem Tragwerk geht»
- 16 Platten aus Superspreisseln
- 17 Mineralischen Bindemitteln
auf der Spur
- 18 Schritte Richtung Kreislauf
- 20 Transparenter Dämmstein
- 21 Ein Ofen für sichere Holzbauten
- 22 Ein Faden aus Buche

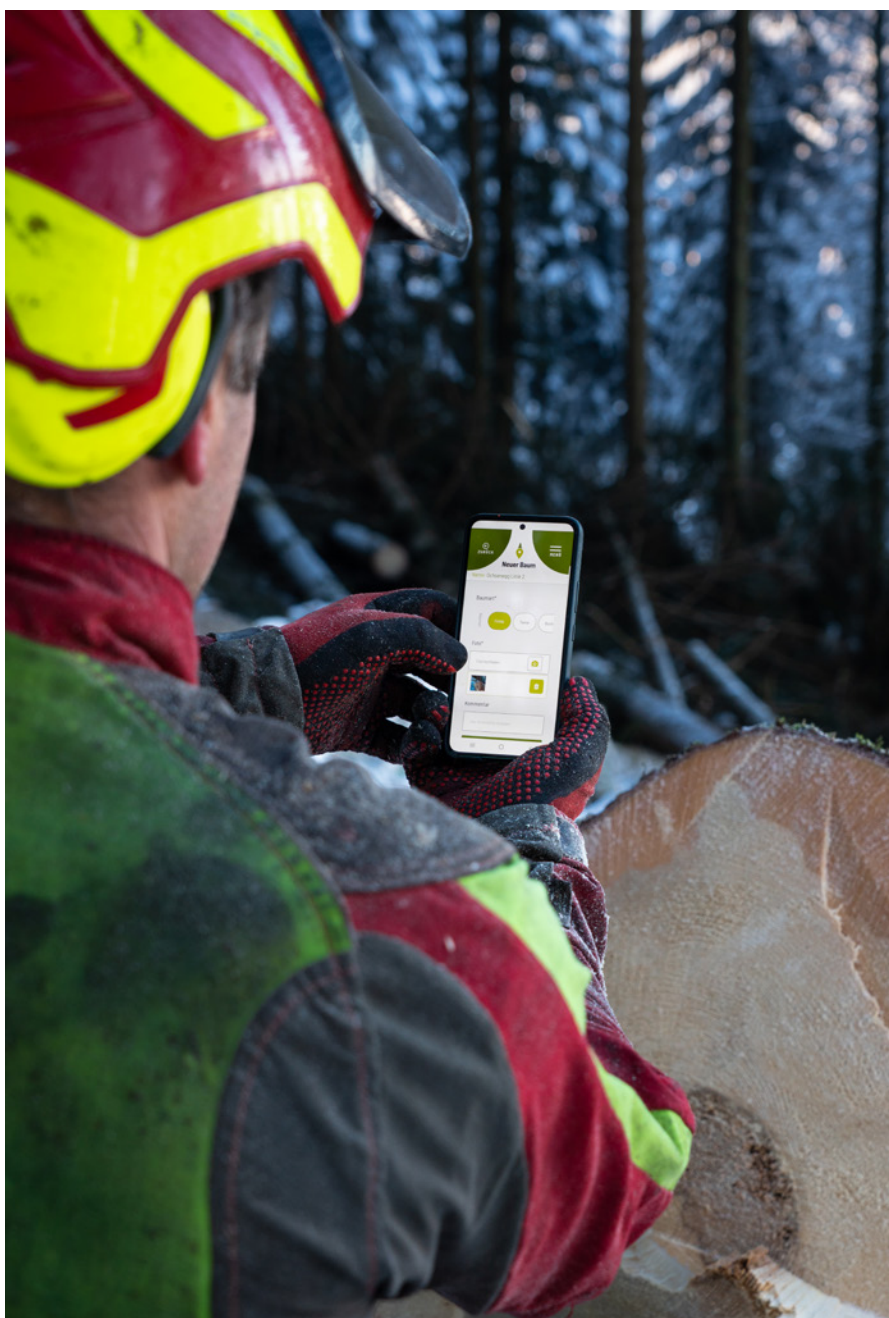
Innovative Holzbauprodukte

- 24 Contria GmbH
- 25 Haag Leimholz AG
- 26 Homag (Schweiz) AG
- 27 Balteschwiler AG
- 28 Flumroc AG
- 30 Bücher und Impressum

BEIM STAMM FÄNGT ALLES AN

Die Baubranche muss in Einzelteile zerlegt werden. Nur so können die CO₂-Emissionen berechnet und reduziert werden. Die Holzbaubranche hat diesbezüglich Vorteile, da sie schon weit digitalisiert ist. Das Unternehmen Urstamm hat eine App entworfen, die das Bauholz von Anfang an erfasst und eine durchgängige Deklaration möglich macht.

Text Sue Lüthi **Bilder** Urstamm, Daniel Ammann, J2 Architekten



Nach dem Schlag werden Ort, Datum und Stamm mit GPS und fotografisch festgehalten.

Holzart und Holzherkunft müssen in der Schweiz deklariert werden. Seit 2010 ist dies im Konsumenteninformationsgesetz festgeschrieben und seitdem ist die Diskussion über das Wie und Woher im Gange – weltweit. Grosse Industrieunternehmen tun sich schwer mit der Erfassung eines einzelnen Baumstamms. Das Herunterbrechen vom Grossen ins Kleine ist eine Herausforderung, die den Betroffenen Kopfzerbrechen bereitet.

Das viele Nachdenken trägt Früchte. Die in der Holzbaubranche weit verbreitete Digitalisierung ist ein Vorteil, denn die Informationen können als Daten gut gespeichert und für andere sichtbar gemacht werden. Ein Beispiel, wie Holz von Anfang an erfasst und durch alle Verarbeitungsstufen hindurch verfolgt werden kann, ist die App «Urstamm». Auch Bereiche, die bis jetzt nicht vollständig digitalisiert sind, wie zum Beispiel der Forst, können mit dem Tool arbeiten. An der Entwicklung und Umsetzung war von Anfang an Pascal Inauen beteiligt. Der studierte Ökonom ist stark in die Thematik und die Holzbranche hineingewachsen. «Es hat mir regelrecht den Ärmel reingezogen», sagt der 30-Jährige. Er erklärt anhand seiner Präsentation, wie die App funktioniert:

So funktioniert die Erfassung

Die Unternehmen der verschiedenen Verarbeitungsstufen haben die Applikation installiert. Jede Stufe hat ihr eigenes Profil: Forstbetriebe, Sägerei, Weiterverarbeiter (z. B. Holzbauer, Schreiner), Projekt-Manager und Endkonsument (Bauherrschaft).

1. Der Baum – auserlesen vom Förster – wird gefällt.
2. Die Bäume und der Schlag werden mit GPS fotografisch und zeitlich festgehalten.

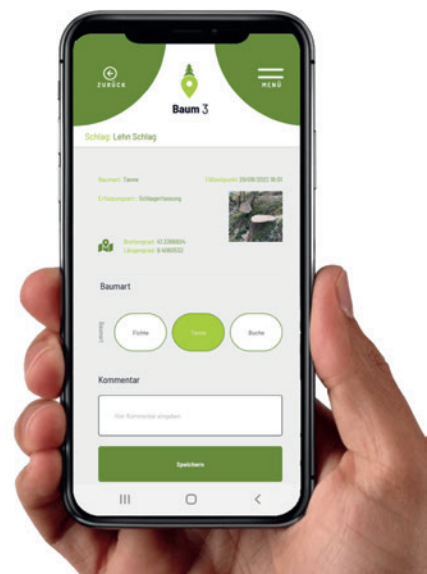
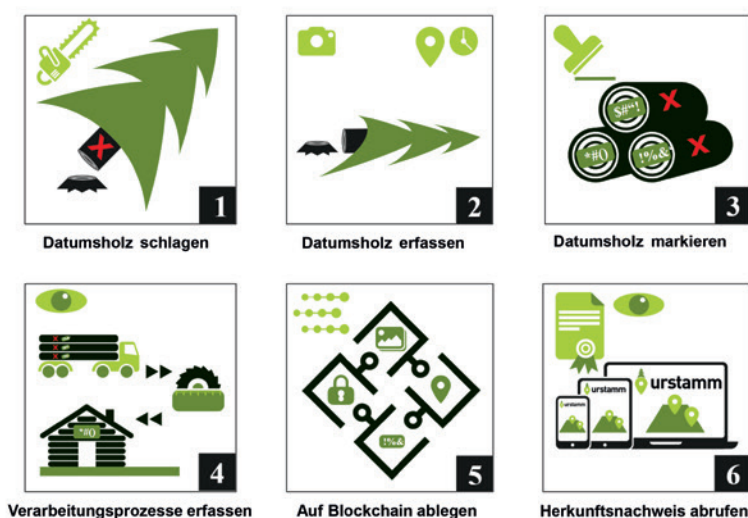
- Die gefällten Stämme werden im Wald markiert, ebenso wird der Standort des Polters mit GPS festgehalten. Konkret sind das Plastikplaketten, wie sie heute schon für die Stammnummer verwendet werden. Bestehende Prozesse sollen möglichst beibehalten werden. Andere Codes, zum Beispiel QR oder NFC (Chip für kontaktlosen Datenaustausch), sind in späteren Ausbaustufen denkbar. Pro Stamm, beziehungsweise pro Rundholz, wird eine Charge gebildet. Größere Mengen Holz werden mit der sogenannten Werksvermessung deklariert.
- Das Rundholz wird an die erste Verarbeitungsstufe, die Sägerei, geliefert und auf dem Rundholzplatz separiert. Eine Werksvermessung wird der jewei-

ligen Holzlieferung (für die Kundschaft) zugeordnet. Im Anschluss findet eine chargenbasierte Produktion statt. Die Chargen werden mit Input (Rundholz) und Output (Paket) festgehalten. Die Outputs werden wiederum mit GPS und fotografisch erfasst und in der App an die nächste Verarbeitungsstufe übergeben. Dieser Prozess wird wiederholt, bis das Endprodukt vorliegt, das dem Eigentümer übergeben werden kann. Die nächste Verarbeitungsstufe (Hobelwerk, Holzbauunternehmen, Schreinerei) bestätigt den Erhalt der Lieferung. Sie eröffnet, ihrerseits eine Charge, in welcher der Input und der verarbeitete Output festgehalten werden. Daraus werden Pakete für Bauteile oder Projekte gebildet.

- Die Sägerei erfasst die Daten (Stammnummern oder Werksvermessung). Die Speicherung erfolgt dezentral auf einer Schweizer Blockchain-Technologie. Diese Technologie garantiert fälschungssichere Daten.
- Wird eine Zertifizierung gewünscht, können die Daten der einzelnen Schritte zusammengefasst und ein QR-Code erstellt werden. In diesem Nachweis sind alle Infos gespeichert.

Was sind die Kosten?

Der Preis für die Jahresmitgliedschaft hängt von der Unternehmensgröße ab. Die Applikation ist für alle Mitarbeitenden zugänglich. Die Setup-Gebühren mit Einführungs-schulung sowie Supportleistungen betragen



Jede Erfassungsstufe hat ihr eigenes Profil, rechts die App-Ansicht eines Forstbetriebs.

Pilotprojekt mit Datumsholz

Beim Ersatzneubau eines Einfamilienhauses in Laax (GR) hat die Bauherrschaft Mondholz gewünscht. Die massiven Fichtenholzelemente sind mit Holzdübeln verbunden, nur der Teil im Erdreich wurde betoniert. Mit einer Wandstärke von 40 Zentimetern, einem Dach aus Photovoltaikpaneelen und einer Luft-Wärmepumpe ist das Haus hochgradig energieeffizient. Der Holzschlag in der besten Mondphase wurde mit GPS-Koordinaten sowie Bildern erfasst und durch alle Verarbeitungsstufen dokumentiert. Das Haus ist das erste Projekt mit einem digitalen Herkunftsnachweis und dem Zertifikat «Datumsholz». Mit dem QR-Code kann das verbaute Holz durch alle Verarbeitungsstufen hindurch bis zum Fälldatum und Standort eines jeden Baumes zurückverfolgt werden.

Neubau Casa Lieur, Laax. Architektur: Thomy Sgier, Vincenz + Weishaupt Architekten AG, Ilanz (GR); Holzbauunternehmen: Chläus Meier, Nägeli AG, Gais (AR)



einmalig 2000 Franken. Mit der jährlichen Mitgliedschaft ab 750 Franken wird das Unternehmen im Netzwerk aufgeführt. Zusätzlich wird zu Beginn der Lieferkette auf den Kubikmeter Rundholz ein Preis nach Erfassungsart erhoben: Region 5 Franken, Datum 10 Franken und Einzelbaum 15 Franken. Das Verpreisen können die Verarbeitungsstufen selbst untereinander aufteilen. Das Zertifikat für die Bauherrschaft wird einzeln verrechnet.

«Wir sind das erste Glied der Holzketten, beim Wald beginnt. Wir wollen Transparenz schaffen für die Häuserbauer»

Alexander Plaschy, Förster

Knackpunkt: Industrielle Verarbeitung

Die Deklaration in der industriellen Verarbeitung ist eine Herausforderung, weil heute das Holz nicht nach Region, sondern nach Qualität sortiert wird. So kann die Zuordnung nicht mehr gewährleistet werden. Eine Bedingung ist das Arbeiten in Chargen. Eine technische Lösung, um das Holz der Region zuzuordnen zu können, ist ein weiteres Ausbauprojekt für die Zukunft. Im Moment sind Bretter von gleicher Qualität aus einer ungefähren Region zugeordnet, aber nicht präzise jeder Stamm. Die Präzisierung kommt auf die Grösse der Chargen an: Sind es grosse Mengen eines Schlags oder einzelne Stämme? Auch die Frage, wie genau eine Dokumentation sein soll, darf gestellt werden.

Die Dokumentation des Holzes ab dem Schlag bis zum verbauten Produkt ist ein Beitrag hin zu einem Kreislaufdenken und -handeln in der Baubranche. So wird transparent, wie viel Energie in der Verarbeitung ver-

Urstamm AG, Urnäsch

Urstamm ist ein Start-Up mit Sitz in Urnäsch (AR), das sich mit der lückenlosen Transparenz in der Lieferkette der Holz- und Waldwirtschaft beschäftigt. Dazu wird das Holz unmittelbar nach dem Schlag mit GPS-Koordinaten, Zeit, Datum und Foto erfasst und digital archiviert. Bisher hat das Unternehmen zwei Pilotprojekte durchgeführt. Mit im Team sind ein Forstbetrieb, ein Sägewerk und zwei Holzbauunternehmen. Geschäftsführer der AG ist Pascal Inauen (Bild). Er studierte in St. Gallen Betriebswirtschaft und schloss den Master of Business Innovation (M.A. HSG). Mit Erfahrungen in Unternehmensberatung und Digitalisierungsstrategien sowie dem Interesse an der Blockchain-Technologie stiess er früh zum Projekt Urstamm. Er begleitete den initialen Workshop, und das Thema zog ihm gleich «den Ärmel rein». urstamm.ch



In der Sägerei werden Chargen gebildet, damit die Erfassung gewährleistet bleibt.

braucht und wie viel Holz aus dem Rundholz tatsächlich verbaut wird. Ebenso fördert die App regionale Netzwerke und damit kurze Transportwege. Die Unternehmen können die Informationen ihrer Vorstufen nutzen.

Verständnis für die Holzketten

Das Bedürfnis nach dem Herkunftsnachweis dürften künftig vor allem öffentliche Bauherrschaften haben, da die Nachfrage nach regionalem Holz zunimmt. Bisher haben zwei private Eigentümer Urstamm eingesetzt. Ein Projekt ist ein Einfamilienhaus in

Appenzell. Die Bauherrschaft wünschte sich einen Holzbau aus einheimischem Material. Die Zusammenarbeit mit Urstamm beschreibt der Architekt Jonas Signer als eine sehr wertvolle Erfahrung. Die Bauherrschaft, der Förster, ein Säger und das Architekturbüro haben beispielsweise gemeinsam den Wald besucht und sich die Bäume angeschaut, die für das neue Haus gefällt werden sollen. Dadurch wurde ein tiefgründigeres Verständnis für die Holzketten, aber auch ein emotionaler Wert gegenüber dem Rohstoff Holz geschaffen.

Mehrwert überwiegt

Die Anwendung von Urstamm und die Nutzung von Schweizer Datumsholz sind mit Mehrkosten verbunden und stellen für den Architekten einen Mehraufwand insbesondere in der Projektplanung und Begleitung der Bauherrschaft dar. Diese Mehraufwände werden jedoch mit dem Endresultat des digitalen Herkunftsnachweises und der Begeisterung der Bauherrschaft mehr als vergütet. Das Urstamm-Team ist bereits mit vielen Kantonen in Kontakt und nächste Projekte in Appenzell und Basel sind in Planung. Das Ziel ist, die App schweizweit einzusetzen. Denn mit dem Nachweis erhält das Schweizer Holz zusätzliche Werte. ■

«Die App macht die verschiedenen Verarbeitungsstufen sichtbar. Das fördert regionale Netzwerke und damit kurze Transportwege»

Pascal Inauen, CEO Urstamm

Neubau mit Datumsholz

Neubau Einfamilienhaus, Appenzell
Architektur: J2 Architekten AG (AI),
Jonas Signer
Forst: Forstbetrieb am Säntis, Urnäsch
(AR), Alexander Plaschy
Sägerei: Brühwiler Sägewerk AG (TG),
Benno Müller
Hobelwerk: Gebr. Eisenring AG (SG),
Erwin Helfenberger
Holzbauunternehmen: Holzin AG (AI),
Stefan Sutter
j2architekten.ch



Das Projekt der J2 Architekten AG in Appenzell wurde von Urstamm begleitet.



Das Weissstannen-Mondholz lässt sich bis zum Fälldatum zurückverfolgen.

FUNKMAST AUS HOLZ

In Norddeutschland ist ein erster Funkmast aus Holz errichtet worden. Er ist Teil eines Pilotprojekts, das zum Ziel hat, den laufenden Ausbau des Funknetzes möglichst nachhaltig zu gestalten. Text und Bilder EcoTelligent

Mit der Errichtung von Sendestationen aus Holz legt Vantage Towers zusammen mit EcoTelligent einen wichtigen Grundstein für eine nachhaltigere Mobilfunkindustrie und Digitalisierung. Durch ihre Bauweise aus nachwachsendem und wiederverwertbarem Holz haben die Ecolol-Sendemasten laut Hersteller einen deutlich geringeren CO₂-Fussabdruck als Funkmasten aus Stahl oder Beton. Die 30 bis 40 Meter hohen Masten bestehen zu 100 Prozent aus rezykliertem Furnierschichtholz. Die verschiedenen Modelle haben ein attraktives, modernes Design und fügen sich gut in ihre Umgebung ein – das steigert die Akzeptanz für die Mobilfunkinfrastruktur in der Bevölkerung.

Die Vantage Towers AG, ein führender Funkmastbetreiber in Europa, hat in Zusammenarbeit mit dem finnischen Start-up EcoTelligent den ersten Ecolol-Funkmast aus Holz errichtet. Er wurde im Sommer 2023 im Rahmen eines Pilotprojekts als einer von zwei Holzmasten in Rheinland-Pfalz aufgestellt. Die Installation des zweiten Funkmasts dieser Art ist ebenfalls noch in diesem Jahr in Leiwien (DE) vorgesehen; weitere Standorte – auch in anderen Bundesländern – sind in Planung.

Weitere Holzmasten sollen folgen

Gemäss Gyöngyi Mátray, CEO von EcoTelligent, werden europaweit im Zuge des 5G-Ausbaus aktuell tausende von Funkmasten geplant und errichtet. Es sei daher immer wichtiger, die Emissionen in diesem Sektor zu berücksichtigen. Als nachwachsender Rohstoff und natürliche CO₂-Senke sei Holz eine verantwortungsvolle und nachhaltigere Alternative für den Bau von digitaler Infrastruktur. Die Masten haben eine Lebensdauer von voraussichtlich 30 Jahren und werden

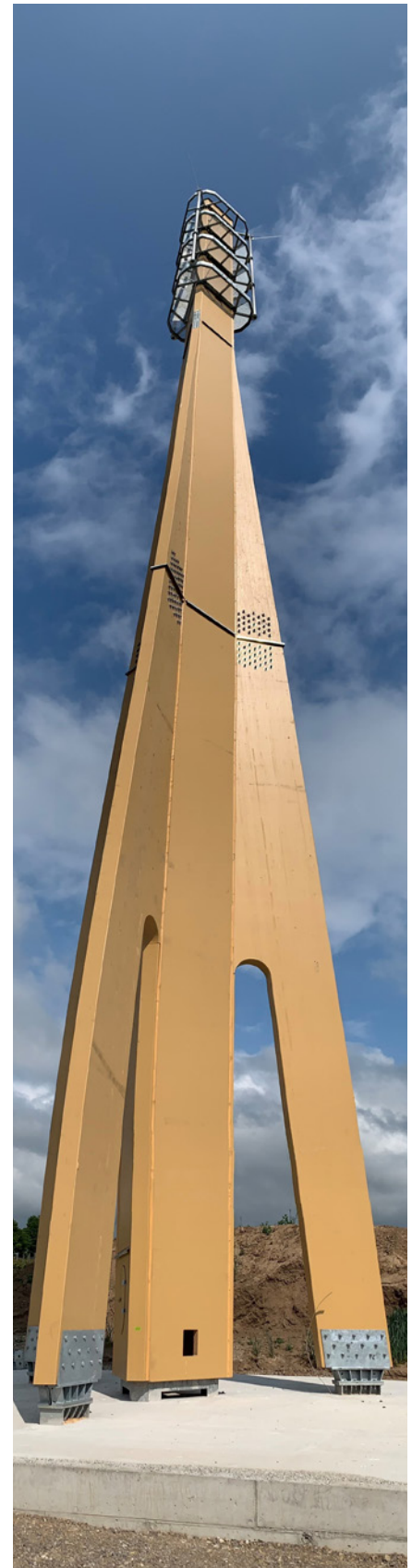
durch eine wetterbeständige Schutzschicht vor Umwelteinflüssen geschützt. Mit wiederverwertbarem Holz gebaut, hätten die Ecolol-Sendemasten laut Hersteller einen CO₂-Fussabdruck, der maximal halb so gross sei wie jener von Masten aus Stahl oder Beton. Laut Gyöngyi Mátray zahlt der Kunde für einen Turm in Holzbauweise etwa den gleichen Preis wie für herkömmliche Türme.

ecotelligent.fi ■



Vantage Towers AG

Die Vantage Towers AG ist mit über 84 000 Funkmaststandorten in zehn Ländern ein führender Funkmastbetreiber in Europa. Das Unternehmen wurde 2020 gegründet und hat seinen Sitz in Düsseldorf (DE). Seit 2021 wird der gesamte Strom, den das Unternehmen für den Betrieb seiner Infrastruktur benötigt, aus erneuerbaren Energiequellen wie Wind-, Solar- oder Wasserkraft bezogen. Zudem wird bereits in Pilotversuchen getestet, mit Windturbinen und Solarpaneelen direkt an den Standorten erneuerbare Energie selbst zu produzieren und mit Wasserstoffmotoren Dieselaggregate zu ersetzen. **vantage towers.com**



Ein Funkmast aus Furnierschichtholz kann 30 bis 40 Meter hoch sein.

BATTERIEN AUS BÄUMEN



Zwei skandinavische Unternehmen sind mit der Entwicklung einer nachhaltigen Batterie beschäftigt. Die Graphit-Anode soll ersetzt werden. **Text und Bilder** Stora Enso/sl

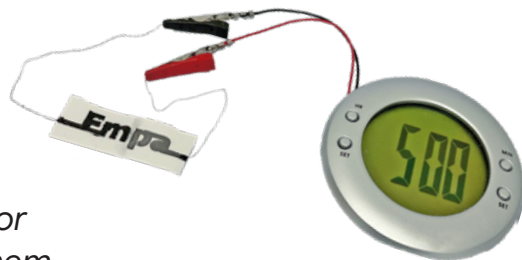
In Lithium-Ionen-Batterien ist heute Graphit ein wichtiger Bestandteil. Dieses Kohlenstoffmineral lässt sich nun auch aus Lignin, einem Nebenprodukt der Zellstoffindustrie, herstellen. Das Verfahren hat der finnische Papierhersteller Stora Enso gemeinsam mit dem schwedischen Batterieanbieter Northvolt entwickelt. Das neue Anodenmaterial heisst Lignode und soll auch technische Vorteile bringen. Batterien mit Lignode lassen sich gemäss Stora Enso schneller aufladen, weil sie eine andere Struktur aufweisen als Graphit. Stora Enso ist einer der grössten privaten Waldbesitzer weltweit. Jährlich fallen allein im Werk Sunila in Finnland 50 000 Tonnen Lignin an. Das Unternehmen hat nun eine Pilotanlage zur Herstellung von Lignode installiert. Ziel ist es, die weltweit erste industriell gefertigte Batterie mit einer Anode zu entwickeln, die vollständig aus europäischen Rohstoffen hergestellt wird. **storaenso.com** ■



Die Anode der Batterie lässt sich durch ein Lignin-basiertes Material ersetzen.

PAPIERBATTERIE

Eine biologisch abbaubare Einwegbatterie aus dem Empa-Labor hat in den USA eine Auszeichnung erhalten. Sie besteht aus einem Papierstreifen mit einer elektrochemischen Zelle. **Text und Bilder** Empa/sl



Die Papierbatterie: Wasser löst das Salz im Papier auf und macht es leitfähig.

Holzfasern oder Zellulose ist ein Bestandteil der Papierherstellung. Die Batterie, die von Empa-Forscher Gustav Nyström und seinem Team am Institut «Cellulose & Wood Materials Laboratory» entwickelt wurde, besteht aus einer rund einen Quadratzentimeter grossen elektrochemischen Zelle. Auf einen rechteckigen Papierstreifen sind drei verschiedene Tinten aufgedruckt. Salz, in diesem Fall Natriumchlorid (Kochsalz), ist im gesamten Papierstreifen verteilt, und ein Ende des Streifens wurde in Wachs getaucht. Auf eine Seite des Papiers wird eine Tinte gedruckt, die Graphitflocken enthält und als positiver Pol

der Batterie – als Kathode – fungiert. Auf der Rückseite wird eine zweite Tinte gedruckt, der Zinkpulver beigefügt wurde und die den negativen Pol – die Anode – übernimmt. Eine dritte Tinte mit Graphitflocken und Russ wird auf beiden Seiten des Papiers über den beiden anderen Tinten aufgedruckt. Diese Tinte bildet die Stromkollektoren, die die beiden Pole der Batterie mit zwei Drähten verbinden.

Wasser als Auslöser der Funktion

Fügt man eine kleine Menge Wasser hinzu, dann löst sich das im Papier enthaltene Salz auf, geladene Ionen werden freigesetzt und

der Elektrolyt wird ionisch leitfähig. Dieser Schritt aktiviert die Batterie: Die Ionen verteilen sich im Papier, was dazu führt, dass das Zink an der Anode oxidiert wird und Elektronen freisetzt. Durch Schliessen des Stromkreises können diese Elektronen von der zinkhaltigen Anode – über die graphitartige Tinte und die Drähte – zur Graphitkathode fließen, wo sie auf den Sauerstoff aus der Umgebungsluft übertragen werden und diesen dadurch reduzieren. Durch diese beiden Reaktionen wird ein elektrischer Strom erzeugt, der zum Betreiben eines elektrischen Geräts verwendet werden kann. **empa.ch** ■

ROTORBLÄTTER AUS HOLZ

Windturbinen sind derzeit zu 85 Prozent recycelbar. Aus der langanhaltenden Herausforderung, den Recyclingprozess für Rotorblätter weiterhin zu optimieren, entstand die Idee, für deren Produktion Holz zu verwenden.

Text Voodin Blade Technology GmbH **Bild** Oliver Meier

Materialien wie Beton, Stahl, Gusseisen, Kupfer und Aluminium sind mit verfügbaren Methoden gut recycelbar. Dies ist ein wichtiger Faktor bezüglich Nachhaltigkeit und Umweltschutz in der Windenergieindustrie.

Herstellung mit Blick auf das Recycling

Die Verwendung dieser Materialien für die Herstellung von Rotorblättern stellt dennoch eine besondere Herausforderung dar. Aufgrund ihrer Zusammensetzung aus Verbundstoffen gestalten sich die Trennung und das Recycling dieser Materialien äusserst schwierig – sie sind zeitaufwändig und kostspielig. Diese Problematik hat zur Folge, dass Rotorblätter häufig auf Deponien enden oder verbrannt werden, was erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt hat und eine Verschwendung von Ressourcen darstellt.

Nach intensiven Berechnungen können die Entwickler von Voodin Blades bestätigen, dass die Materialeigenschaften von Holz tatsächlich eine Anwendung als Rotorblätter für Windkraftanlagen zulassen. Furnierschichtholz speichert Kohlendioxid, reduziert damit die Kohlenstoffbilanz von Windturbinen erheblich und löst zudem die Bedenken im Zusammenhang mit der Entsorgung der Rotorblätter nach ihrer Lebensdauer. Darüber hinaus ermöglicht das Blatt-design eine hochautomatisierte Produktion, wodurch eines weiteres Problem der Branche, nämlich die arbeitsintensive Fertigung, gelöst wird. Damit können die Kosten für die Rotorblätter drastisch gesenkt werden.

Die Rotorblätter aus Furnierschichtholz sind innen hohl und aussen mit einer naturbasierten Beschichtung geschützt. In der Fertigungshalle in Kiel ist ein 19,3 Meter langer Prototyp entstanden, weitere Blätter sind in der Produktion und im Test. Voraussichtlich werden bis Ende Jahr die ersten Blätter installiert.

voodin-blades.com



Der Prototyp eines fast 20 Meter langen Rotorblatts aus Furnierschichtholz in der Fertigungshalle.

GEWACHSEN MIT DEM COMPUTER

Gefertigt aus normierten Holzstäbchen, wuchs Styx zu einer überlebensgrossen Installation. Ein Algorithmus platzierte alle Bauteile selbständig und berechnete das jeweils benötigte Material. Text und Bilder Igor Pantic Ltd., Peter Bennetts, Hanjun Kim

Die Holzbauteile (4 cm × 4 cm) wurden innerhalb von zwei Tagen vorgefertigt und unterstützt durch Augmented Reality präzise platziert. Auf Basis einer zellulären Wachstumssimulation entstand die Gesamtgeometrie.

Ähnlichkeit mit Schwammstrukturen

Die Wachstumssimulation entspricht der Anordnung von Zellen im Raum. Um das Projekt konstruktiv zu fassen, wurden die Zellen in ein dreidimensionales Gitter positioniert. Weitere Parameter steuerten die Bauteildichte und -ausrichtung. Eine stetig aktualisierte Strukturanalyse bewertete schliesslich die Tragfähigkeit des architektonischen Körpers, der Ähnlichkeiten mit Schwammstrukturen aufweist: eine hohe Stabilität bei geringer Masse.

Die Installation Styx entstand 2018 als Gemeinschaftsprojekt der AA Visiting School Wien von Igor Pantic, Christoph Klemmt und Andrei Gheorghe an der Wiener Angewandten. Die Studierenden untersuchten die Formfindung auf Grundlage von Prozessen des Zellwachstums.

Studio Igor Pantic Ltd.

Igor Pantic ist Dozent an der Bartlett School of Architecture in London und führt das Studio Igor Pantic Ltd. Der Architekturdesigner konzentriert sich auf die Anwendung von Mixed-Reality-Technologien. Er leitet auch internationale Workshops wie an der AA Visiting School Wien (A) **Team Styx:** Igor Pantic, Christoph Klemmt, Andrei Gheorghe. **Steampunk Pavilion:** Gwylim Jahn, Cameron Newnham, Soomeen Hahm, Igor Pantic. igorpantic.net

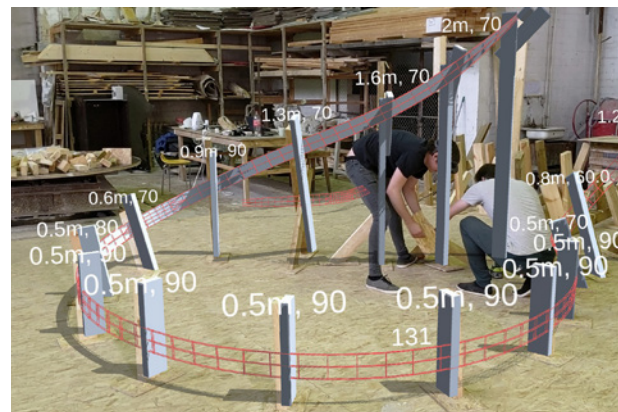


Die Holzstäbchen wuchsen mit einem Computersimulator zur drei Meter hohen Figur Styx.

Zelluläre Wachstumssimulationen versuchen, die Wachstumsprozesse von Gebilden, die aus mehreren einzelnen Zellen bestehen, rechnerisch zu simulieren. Das Wachstum und die Entwicklung der ganzheitlichen Form beruhen auf Zellteilung, Zelldifferenzierung und Ausgestaltung. Die Zellen sind als Punktwolken programmiert, unterteilen sich und übernehmen spezifische Funktionen innerhalb der grösseren Ansammlung. Während des Wachstums reagieren die Zellen auf Verhaltensweisen innerhalb der Zellen, gegenüber ihren Nachbarn sowie auf globale, ortsabhängige Kräfte. Diese Verhaltensweisen und Kräfte formen dann die resultierende Geometrie.

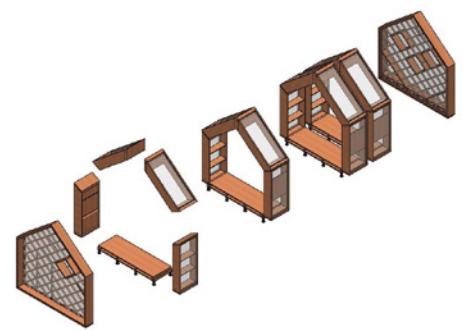
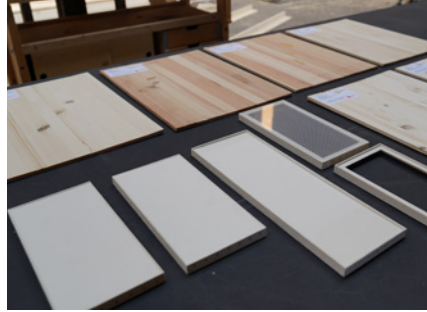
Fertigung und Montage mit HoloLens

Ein weiteres Projekt der Gruppe um Igor Pantic ist der Pavillon aus gebogenen Holzbrettern. Er entstand für die Architektur-



Pavillon aus gebogenen Holzelementen: Durch die HoloLens sehen die Mitarbeitenden, wie sie die Teile zusammenfügen müssen.

biennale Tallinn 2019 in Estland. Die Holzelemente wurden mit Dampf gebogen und unter holografischer Anleitung zu komplizierten Geometrien zusammengesetzt. Die Anleitung wird mit der HoloLens in einem Augmented-Reality-Headset vor die Augen projiziert. Dieses holografische Hilfsmittel wurde sowohl bei der Formung der Holzelemente als auch beim Zusammenbau verwendet. So konnte die Präzision des ansonsten handwerklich geprägten Prozesses gewährleistet werden. ■



Aus leichten Holzelementen und robusten Verbindungsteilen sind beliebige Module für unterschiedliche Nutzungen erstellbar.

Forschungsprojekt à Disposition – Spaceship Planet Earth

Laufzeit: 2022-2025

Forschungsanstalt: Berner Fachhochschule BFH; Architektur, Holz und Bau
Projektleitung: Prof. Dr. Christophe Sigrist

Partner: C2 Beat Cattaruzza GmbH, Beer Holzbau AG, Pius Schuler AG, Prona AG, Bauart Architekten und Planer AG; Förderung Innosuisse
bfh.ch/ahb/adisposition

HOLZBAUELEMENTE FÜR TEMPORÄRE NUTZUNG

Die nachhaltige und temporäre Nutzung von Gebäuden und Brachen durch einfache und modulare bauliche Massnahmen birgt grosses Potenzial. Ein Projektteam erarbeitet zur Zeit die spezifischen Anwendungen und prüft erste Prototypen. Text und Bilder BFH

Die zentrale Komponente des Systems ist ein digitales Planungs- und Visualisierungstool. Damit lässt sich die Form der Module einfach anpassen. Das Tool überprüft anschliessend automatisch die Statik der Module und gibt Rückmeldung über die Kosten sowie darüber, ob die Wärme- und Schalldämmung für den gegebenen Raum angemessen ist. Da es für den Aufbau der Bauten nur zwei Personen benötigen soll, generiert das Tool auch Informationen zum Gewicht der einzelnen Bauteile. Grundlage für die Berechnungen dazu ist eine detaillierte Materialdatenbank, auf welche im Hintergrund zugegriffen wird. Am Ende werden die Module automatisch in die Software CadWork exportiert, damit die Daten für die Produktion vorbereitet werden können. Somit kann ein lückenloser Design-to-Production-Prozess gewährleistet werden.

Ziel des Forschungsprojekts ist die Entwicklung eines modularen Baukastens, der mit einem Konfigurator und einem opti-

mierten Prozess dazu dient, Projektideen für temporäre Nutzungen von leerstehenden Bauten und Arealen einfach zu prüfen, darzustellen und zeit- und ressourcensparend umzusetzen. Der Baukasten basiert auf dem Prinzip Selbstbau und schafft mit vorgefertigten Holz-Leichtbauelementen und robusten Verbindungen adaptierbare Raummodule. Das Projekt leistet einen technisch-konstruktiven Beitrag zur nachhaltigen Verdichtung und fördert die Einbindung verschiedener Akteure in die Entwicklung und Planung von temporären Nutzungen. Der innovative Baukasten wird mit unterschiedlichen Nutzungen exemplarisch als 1:1-Prototyp erprobt und geprüft.

Die Ressource Bauland schonen

In der Schweiz liegen riesige Nutzflächen brach und der Bedarf an temporären, bezahlbaren Arbeits- oder Kreativräumen ist gross. Die Erfahrung zeigt, dass eine tempo-

räre Aneignung von brachliegenden Arealen im Sinne einer Zwischennutzung sowohl gesellschaftlich als auch für die Attraktivität des Ortes grosse Mehrwerte generieren kann. Zudem besteht eine politische Pflicht zur Schonung der Ressource Bauland und zur Verdichtung nach innen, was der temporären Nutzung einen noch höheren Stellenwert gibt. Weiter besteht ein klarer Trend, anstelle eines Totalersatzes den Bestand wo möglich zu erhalten, sinnvoll zu transformieren und mehrere auch kürzere Nutzungszyklen zu ermöglichen. Hier setzt das Projekt à Disposition der Berner Fachhochschule BFH an.

Angesprochen sind Eigentümer von leerstehenden Bauten, Initiantinnen von Zwischennutzungen sowie Gemeinden. Der skalierbare Baukasten bietet erweitertes Marktpotenzial für flexible Bauten oder Einbauten für wiederkehrende Nutzungen. Angedacht sind Sportevents, Notunterkünfte und temporäres Wohnen in Hallen. ■

VERBINDUNGSTEIL FÜR SPERRHOLZVERKLEIDUNG

Ein ausgeklügeltes Teil hält Sperrholzplatten zusammen und kann später auch wieder demontiert werden, ohne dass die Platten beschädigt werden. Die Clips kommen vor allem in Neuseeland zum Einsatz, wo auf diese Weise Häuser zusammengesetzt und verkleidet werden. Text und Bilder XFrame

Im neuseeländischen Wohnungsbau werden oft Einwegbefestigungen wie Klebstoffe und Nägel verwendet. Werden sie am Ende ihrer Lebensdauer getrennt, sind die Materialien irreversibel beschädigt. Darum machen in diesem Land Renovierungs- und Abbruchabfälle jedes Jahr mehr als 50 Prozent des gesamten Abfalls aus. «Ein einziges neues Haus kann während des Baus etwa 4 Tonnen Abfall erzeugen oder bis zu 15 Tonnen, wenn es schliesslich abgerissen und auf eine Deponie gebracht wird», sagt Ged Finch, Doktorand an der Victoria University of Wellington (NZ). Darum hat er in sein modulares Gebäudedesign spezielle X-Frame-Clips integriert.

Das X-Frame-Konzept zielt darauf ab, Bauabfälle zu reduzieren und die Wiederverwendung von Materialien, die bei einer Renovierung oder einem Abriss entstehen, zu fördern. Das Konzept verwendet ein CNC-gefrästes, selbstverstreutes, ineinandergreifendes Holzteil und verzichtet auf Einwegbefestigungen. Es konzentriert sich auf wenig belastende Materialien, die wiederverwendet werden können.

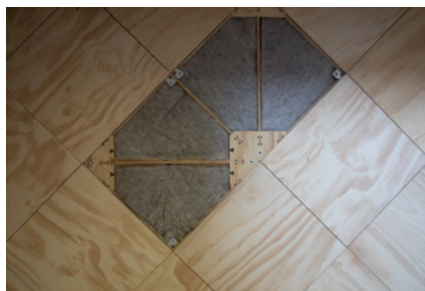
Einfach aus- und wieder einklicken

Zur Befestigung wurden Klammern der Firma Fastmount verwendet. Die Klammern wurden entwickelt, um eine Innenverklei-

dung ohne Nägel oder Klebstoffe befestigen zu können. Die Verkleidung kann leicht montiert, demontiert und wieder montiert werden. «Wir kombinierten die Clips von Fastmount mit 600 Millimetern grossen quadratischen Sperrholzplatten», sagt Ged Finch. Die Platten wurden mit der CNC-Fräse vorgefertigt. Auf der Rückseite jeder Platte sind Löcher zur Aufnahme der Clips vorgebohrt. «Vor Ort schraubten wir einfach die Clips ein und schoben die Platten an ihren Platz. Der zehn Quadratmeter grosse Raum wurde in weniger als 90 Minuten verkleidet und musste nicht weiterbearbeitet werden», erklärt der Entwickler. Die Verwendung von Fastmount bedeute, dass jederzeit die Verkleidungspaneele entfernt, Änderungen vorgenommen und die Paneele wieder montiert werden können, ohne dass dabei Abfall entstehe, sagt Ged Finch.



Kein Leim und keine Nägel: nur Holz und Clips.



Die Sperrholzplatten haben integrierte Clips für die Verkleidung.



Das System lässt sich zusammenstecken und wieder auseinandernehmen – ohne Abfall.

System X-Frame

Der erste X-Frame-Entwurf entstand im Rahmen von Ged Finchs Abschlussarbeit in Architektur 2017. Eine Forschungsprämie ermöglichte dem Neuseeländer die Weiterentwicklung des Systems zu einer Technologie mit Software und Hardware bis zur Marktreife. xframe.com.au



Die Dimensionen der Holztragwerke werden immer grösser, darum empfiehlt sich unter gewissen Umständen das Monitoring der Holzfeuchtigkeit.

«WIR WOLLEN WISSEN, WIE ES DEM TRAGWERK GEHT»

Kann Holz dem Ruf nach höheren Häusern und grösseren Spannweiten folgen und die Anforderungen erfüllen? Die grossen Holzvolumen neigen bei Feuchteschwankungen zu grösseren Querschnittsveränderungen. Um dies zu verhindern, soll das Klima und die Holzfeuchte dauerhaft überwacht werden.

Text Sue Lüthi **Bilder** n'H Lungern, Strüby Konzept AG, Seewen/Pilatus Aircraft Ltd.

Die Querschnitte werden grösser. Schon mehrere Hochhäuser in Holz warten auf die Bewilligung und auch internationale Projekte sind in Planung. Reto Schneider, Leiter Internationale Geschäfte bei der n'H International AG, sagt: «Da sprechen wir von Querschnitten von etwa 40 × 60 Zentimetern! Wir wollen wissen, wie es dem Tragwerk geht.» Wir, das sind die Holzbauingenieure, die Betreiber, die Bauherrschaften und die Versicherungen.

Die Forschungs- und Entwicklungsabteilung der n'H Lungern ist mit der Weiterent-

wicklung eines Sensors beschäftigt, der die Holzfeuchtigkeit – unter anderen Faktoren – messen soll. Und zwar bis 30 Millimeter Tiefe, aber auch jene im Kern des Bauteils. Die n'H Ingenieure verweisen auf Gutachten und Expertisen der letzten 15 Jahre und stellen fest, dass längere zu trockene wie auch zu nasse Bedingungen der Konstruktion schaden. In bestimmten Situationen mit gewissen Querschnitten kann das Innere des Holzbauteils nicht mehr genügend trocknen. Wenn Feuchtigkeit und Temperatur über eine längere Zeit

in einem ungünstigen Verhältnis zueinander stehen, kann von innen heraus ein zerstörender Pilz entstehen, der lange Zeit unsichtbar bleibt. Reto Schneider nennt ein Beispiel von einem Fichtenträger im Aussenbereich mit einem Querschnitt von 14 × 22 Zentimetern, der bereits nach sieben Jahren von innen her verfaulte. «Es gibt kritische Dimensionen, bei denen der Kern immer eine Feuchtigkeit aufweist. Das Holz rundherum isoliert ja gut», sagt Schneider. Durch die Überwachung kann frühzeitig reagiert werden.

«Da Holz gut isoliert, gibt es kritische Dimensionen, bei denen der Kern immer eine Feuchtigkeit aufweist»

Reto Schneider, Leiter Internationale Geschäfte

Holzkuh als Testobjekt

Auf der Suche nach dem geeigneten System forscht die n'H seit mehreren Jahren. Auch tauscht man sich im In- und Ausland mit den Hochschulen und Forschenden aus. Innerhalb der Schweiz werden geschätzt rund 200 Projekte monitorisiert, also beobachtet. Zum Beispiel trägt die gigantische Kuh vor dem Bretterhotel Trauffer in Hofstetten (BE) in ihrem Innern drei Sensoren. Das blockverleimte Vieh aus 30 Kubikmetern Fichten-Brettschichtholz bietet ideale Bedingungen: Es steht bei jedem Wetter draussen und die drei Sensoren darin sind rundherum mit einer Meter dicken Holzschicht umgeben. Das lässt die Feuchtemessung in grösseren Tiefen zu. Obwohl Holz in der Realität niemals so eingesetzt würde, lieferte das Holztier wertvolle Ergebnisse.

Zum Beispiel spielt bereits die Luftfeuchtigkeit bei der Verarbeitung und Montage eine Rolle. Die XXL-Kuh startete ihr Dasein als Skulptur mit 14 Prozent Holzfeuchte. Schon nach zwei Monaten zeigte der Sensor einen Meter unter dem Rücken 24 Prozent Holzfeuchte an. Vom hohlen Kreuz her drang mehr Nässe durch Haarrisse ins Innere als an der Schulter und der Huft. Damit das Tier die nächsten Jahre gesund überlebt, erhielt es nun einen transparenten Schutzsattel in Form einer Beschichtung.

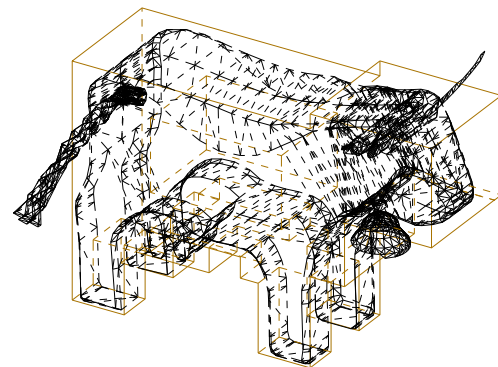
Den besten Sensor finden

Mit der Monitorisierung von neuralgischen Punkten an Tragwerken wollen die Ingenieure aufzeichnen, wann und wo die Feuchtigkeit eintritt und unter welchen Bedingungen. Mit Blick auf internationale Projekte arbeiten Schweizer Ingenieure tragend mit. Das nächste Ziel ist, einen Sensor zu entwickeln, der sich international bewähren kann. Im Moment sind europaweit fünf verschiedene Messgeräte in Diskussion, die alle in einem realen Anwendungsfall getestet werden. Das Modul von RPM aus Österreich ist aktuell das bedienungsfreundlichste. Nun sollen die fünf verschiedenen Systeme in einem Projekt an den Start gehen und dabei die Leistung, das Handling und die Unterschiede zueinander verglichen werden. Doch es geht nicht um den Wettbewerb, sondern darum, die Erfahrungen von allen Beteiligten zu bündeln und den besten Sensor zu finden sowie diesen zu verbessern, erklärt Reto Schneider.

Die Projektgruppe – involviert ist unter anderem die Pirmin Jung Schweiz AG, die KOPA AG und die Berner Fachhochschule – testet das Thema laufend an ihrem Anwendungsfall, dem Neubau für die Herzog Elmiger AG in Kriens (LU). Der neue Hauptsitz für das Holzhandelsunternehmen ist mitten im Bau, der Bezug ist für Sommer 2024 geplant.

Daten für die Zukunft

Mit den laufenden Erkenntnissen und weiteren drei Jahren Monitoring erhofft sich das Team mehr Wissen, was in den Bauteilen in



Die 4.80 Meter hohe Kuh besteht aus 30 Kubikmetern Vollholz. Sie hat drei Sensoren im Leib.



Sensoren an Esche, Fichte und Baubuche.

unterschiedlichen klimatischen Zonen geschieht. Die Überwachung von Holzbauteilen wird künftig sowieso eine grosse Rolle spielen, sagt Schneider. Grosse, internationale Projekte müssen heute schon den Betreibern und Versicherungen solche Konzepte und den Zugang zu den Daten liefern. Künftig werden also auch die Facility Manager und Bauherrschaften vertieft wissen, wie es um ihre Bauteile steht. ■

pirminjung.ch
kopa.ch
gebaeudemonitoring.at
herzog-elmiger.ch

Neue Holzbau AG

Das Unternehmen entstand 1983 aus der «alten» Holzbau AG und konzentriert sich auf die Sparten Brettschichtholz und Ingenieur-Holzbau. Heute sind in der neuen Holzbau AG n'H in Lungern (LU) 80 Mitarbeitende beschäftigt, Geschäftsführer ist Sascha Abplanalp. Seit Beginn forscht und entwickelt das Unternehmen im eigenen Prüflabor neue Möglichkeiten und Anwendungen im Ingenieurholzbau. **Reto Schneider** (Bild) stiess 2014 dazu und betreut als Projektentwickler die n'H International AG. Der gelernte Schreiner und Gutachter ist Teil der Geschäftsführung der n'H International AG. neueholzbau.ch



PLATTEN AUS SUPERSPREISSELN



Ein Team der Berner Fachhochschule BFH forscht an einer neuen Holzwerkstoffplatte. Die Massivholzlamellen in Brettsperrholz sollen ersetzt werden. Für die dazu nötigen Holzspreissel ist eine spezielle Anlage notwendig. Text und Bilder spirit.bfh.ch

Das angestrebte Resultat im Projekt ist ein neuartiger Holzwerkstoff mit Einsatz von langen Spreisseln (Strands), ähnlich dem OSB, jedoch mit verbesserten Eigenschaften zur Substitution von Holzlamellen in Brettsperrholz. Dazu sollen qualitativ ungünstige Holzsortimente zu hochwertigen Bauprodukten verarbeitet werden, indem das Holz gequetscht wird. Die Idee: Wird das Holz gequetscht statt geschnitten, trennen sich die Faserbündel entlang der Holzstruktur und behalten ihre natürliche Festigkeit. Bei einem schneidenden Prozess werden die Fasern hingegen durchtrennt und verlieren einen Teil ihrer Festigkeit. Der Quetschvorgang bietet entsprechend einige Vorteile. Es können krumme und dünne Holzsortimente verwendet werden und nicht nur gerades Stammholz mit Mindestdurchmesser. Die Holzausbeute liegt dementsprechend bei fast 100 Prozent, einzig die Rinde kann nicht in der Platte mitverwendet werden. Die so erzeugten Spreissel haben deutlich bessere Eigenschaften als vergleichbare OSB-Spreissel.

Günstiges Rohmaterial verwenden

Das Projekt hat zum Ziel, Beton durch nachhaltige Materialien zu ersetzen. Brettsperrholz

spielt dabei eine wichtige Rolle. Jedoch basiert dieses Produkt heute auf Vollholzlamellen und ist damit relativ teuer. Hinzu kommt, dass die Holzausbeute nicht besonders hoch ist, weil die rechtwinkligen Holzlamellen aus einem runden Stammholz gesägt werden müssen. Genau hier soll die neue Entwicklung anschliessen: Aus günstigem Rohmaterial, das derzeit oftmals im Wald verbleibt oder in Energieholz umgewandelt wird, soll hochwertiges und preislich vorteilhaftes Baumaterial entstehen. Entsprechend kann Stahlbeton im Bau vermehrt durch klimafreundliche Produkte ersetzt werden.

Geeignete Spreissel erzeugen

Die Erzeugung geeigneter Spreissel stellt das Forscherteam vor eine grosse Herausforderung. Nach eingehender Analyse der bestehenden Labor- und Pilotanlagen in Europa und Nordamerika konnte keine überzeugende bereits existierende Maschine beschafft werden. Zurzeit können Spreissel lediglich in sehr kleinen Mengen im Labor erzeugt werden. Der Zerspreisselungsprozess ist zentral für das Projekt. Aus diesem Grund ist inzwischen eine Forschungsgruppe des

Instituts für Intelligente Industrielle Systeme I3S der BFH in das Projekt eingebunden. In dieser interdisziplinären Zusammenarbeit soll eine neue Laboranlage entwickelt werden, die das Quetschen von Holz zur gezielten Produktion von Holzspreisseln möglich macht und mit deren Hilfe zudem genügend Material für die Produktentwicklung zur Verfügung gestellt wird. Wichtig ist, dass der Prozess «kontrollierbar» wird, das heisst, Grösse und Form der Spreissel sollen steuerbar sein. ■

Erstpublikation in spirit biel/bienne 2023/2

Projekt Long Beach

Laufzeit: 2022-2024

Forschungsanstalt: Berner Fachhochschule BFH, Architektur, Holz und Bau. Für die Forschung und Herstellung der Holzplatten werden spezielle Holzspreissel gebraucht. Mit einer interdisziplinären Zusammenarbeit entwickelte und baute das Departement Technik und Informatik eine bedarfsgerechte Anlage.

Projektleitung: Johannes Crux

Partner: Scrimber CSC AG

[scrimber.ch](https://www.scrimber.ch)

[bfh.ch/ahb/forschung](https://www.bfh.ch/ahb/forschung)



Wird das Holz gequetscht statt geschnitten, behalten die Spreissel ihre natürliche Festigkeit.



Musterplatte aus dem Labor.

MINERALISCHEN BINDEMITTELN AUF DER SPUR

In den Laboren der Berner Fachhochschule arbeiten Forschende an der Entwicklung mineralischer Bindemittel mit ausreichender Bindeleistung, um die aktuell genutzten Harze zu ersetzen. So sollen die CO₂- und die Formaldehydemissionen von Holzwerkstoffen vermindert werden. Text und Bilder BFH

Bindemittel auf Basis von Formaldehyd, wie sie heute in Holzwerkstoffen verwendet werden, sind für den grössten Teil der CO₂-Emissionen dieser Produkte verantwortlich. Zudem erachten sie viele Endnutzer und Endnutzerinnen aufgrund ihrer Emissionen als problematisch. Deshalb wurde in den vergangenen Jahren intensiv an einer neuen Klasse mineralischer Bindemittel gearbeitet. Diese weisen im Vergleich zu Urea-Formaldehyd-Harzen fast 80 Prozent geringere CO₂-Emissionen auf. Jüngste Forschungsarbeiten der BFH haben gezeigt, dass Holzwerkstoffe mit mineralischen Bindemitteln für einen schnellen Herstellungsprozess ebenfalls mit Hitze ausgehärtet werden können und vielversprechende technische Leistungsindikatoren aufweisen.

Herkunft der Rohmaterialien im Fokus

Das Ziel dieses Projekts ist, auf dem bestehenden Wissen aufzubauen und ein neues

mineralisches Bindemittel für Holzwerkstoffe zu entwickeln. Zur besseren Verfügbarkeit und der damit verbundenen Vermeidung neuer globaler Abhängigkeiten, insbesondere von Magnesit produzierenden Ländern wie China und Russland, soll dieses neue Bindemittel auf Rohmaterialien der Omya International AG basieren. Es soll mit Hitze ausgehärtet werden können und zunächst in der Sperrholzproduktion Verwendung finden. Übrigens: Die weltweite Sperrholzproduktion beläuft sich auf zirka 129 Millionen Kubikmeter pro Jahr.

Die fertigen Sperrholzplatten sollen einen Bindemittelanteil von weniger als 20 Prozent aufweisen und als direkte Alternative zu konventionell hergestelltem Sperrholz konzipiert sein. Das Ziel ist, mechanische Eigenschaften zu erreichen, die mit konventionell hergestelltem Sperrholz für den Innenbereich vergleichbar sind. Die Platten werden ausserdem auf bessere Feuerbe-

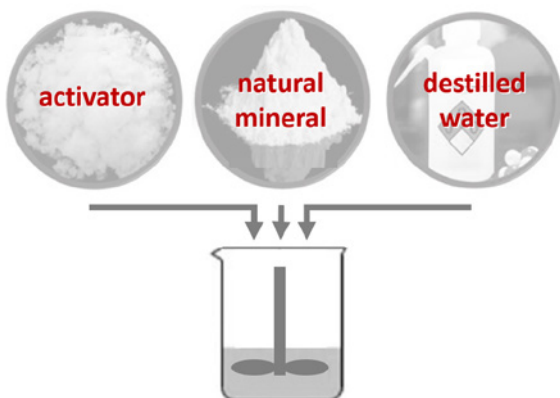
ständigkeit geprüft. Das Projekt wird von einer kompetenten Arbeitsgruppe geleitet. Als eine der global führenden Anbieterinnen für Industriemineralien ist die Omya International AG strategisch ideal für die Neuentwicklung positioniert. Das Institut für Werkstoffe und Holztechnologie IWH der BFH verfügt seinerseits über umfassendes Wissen sowohl im Bereich der mineralischen Bindemittel als auch der Holzwerkstofftechnologie. ■

Forschungsprojekt Mineralische Bindemittel

Laufzeit: 2023-2026

Forschungsanstalt: Berner Fachhochschule BFH, Architektur, Holz und Bau
Projektleitung: Dr. Ali Shalbafan

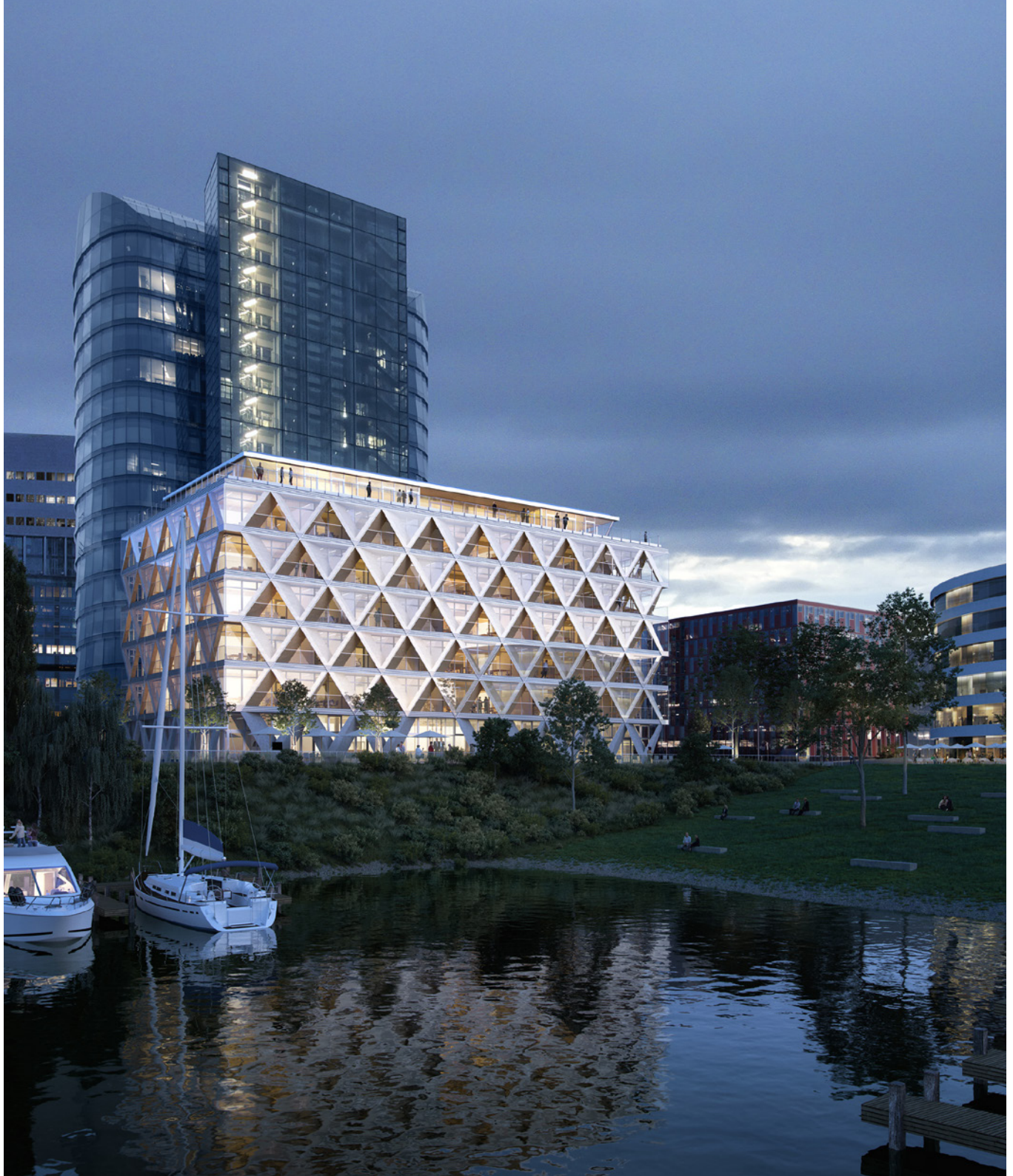
bfh.ch/ahb



Herstellung aus einem natürlichen Mineral und einem Aktivator.



Das Ziel sind nachhaltige Holzwerkstoffplatten mit möglichst natürlichen Bindemitteln.



Eines der vier Fallstudien-Projekte: The Cradle in Düsseldorf DE ist kurz vor Fertigstellung.

SCHRITTE RICHTUNG KREISLAUF

Die Umsetzung von Prinzipien der Kreislaufwirtschaft im Holzbau wird umfassend diskutiert. Die Hochschule Luzern und die Technische Universität München haben zu diesem Thema ein Forschungsprojekt durchgeführt. Ein Blick in den Abschlussbericht.

Text HSLU/sl **Visualisierung** Interboden/HPP/Bloomimages

Um die CO₂-Emissionen der Bauindustrie zu reduzieren und die planetaren Grenzen zu beachten, sind nachhaltige Ressourcennutzung, der Einsatz erneuerbarer Ressourcen und der möglichst lange Verbleib von Baustoffen im Stoffkreislauf notwendig. Für das Umsetzen von Prinzipien der Kreislaufwirtschaft im Holzbau fehlen bislang notwendige Grundlagen für das Verständnis von Begriffen und Konzepten. In der Theorie existiert eine grosse Bandbreite an Perspektiven, jedoch fehlt eine Übersicht zu relevanten Themen für die Branche. Erste Erfahrungen zeigen, dass technische, konstruktive und logistische Herausforderungen zu bewältigen sind.

Das Forschungsprojekt circularWOOD greift relevante Fragen zur Übertragung zirkulärer Prinzipien auf den modernen Holzbau auf. Die Ergebnisse tragen dazu bei, Entscheidungsträger und Akteurinnen in der Bau- und Planungspraxis zu unterstützen und den Schritt zur Kreislauffähigkeit im modernen Holzbau antreten zu können.

Kaum angewendete Kaskadennutzung

Holz zählt zu den erneuerbaren Ressourcen. Je länger Holz stofflich im Materialkreislauf gehalten werden kann, desto länger dient es als Kohlenstoffspeicher. Zudem leistet Holz einen Beitrag, fossile und mineralische, energie- und emissionsintensive Baustoffe zu substituieren. In den vergangenen Jahren wurde die kaskadische Nutzung von Holz postuliert. Dabei wird die Nutzung des Materials über mehrere Stufen in verschiedenen stofflichen Anwendungen gefordert. Die energetische Nutzung, also die thermische Verwertung, steht erst am Ende der Nutzungskaskade. Die Kaskadennutzung steigert die Ressourceneffizienz, verlängert die Kohlenstoffspeicherung und erhöht damit die Wertschöpfung des Materials. Über die kaskadische Nutzung kann das Treibhauspotenzial um bis zu zehn Prozent reduziert werden.

Die Möglichkeiten der Kaskadennutzung bei Holz werden derzeit aber kaum genutzt. Nur ein Drittel des Altholzaufkommens wird zum Beispiel in Deutschland stofflich in Spanplatten verwendet. 50 Prozent gehen in die thermische Nutzung. Trotz des Potenzials des Holzbaus zu kreislauffähigen Konstruktionen finden zirkuläre Ansätze wenig Eingang in die bauliche Praxis. Eine Umsetzung findet bestenfalls bei Pilotprojekten statt. Kreislaufwirtschaft im Holzbau, das Wiederverwen-

den von Bauteilen aus Holz oder das Nutzen von Gebrauchtholz, ist auch in der politischen Agenda wenig vertreten. Vielmehr wird Holz als nachhaltiges Baumaterial und erneuerbare Ressource gesehen. Damit wird Holz noch vielfach von der Notwendigkeit des schonenden Umgangs und der möglichst hochwertigen Nachnutzung ausgeklammert.

Über die kaskadische Nutzung kann das Treibhauspotenzial um bis zu zehn Prozent reduziert werden.

Schlussbericht circularWOOD

Wünschenswerte Szenarien

Anhand von vier Fallstudien (The Cradle, Düsseldorf, DE; Triodos Bank, Zeist, NL; Haus des Holzes, Sursee, CH; Feuerwehrhaus, Straubenhardt, DE) erarbeitete das Team wünschenswerte Szenarien für die Planung kreislauffgerechter Holzbauten:

- **Verpflichtungen zur CO₂-Bilanzierung** wie der Energieausweis für Gebäude
- **Standards für Prüfverfahren** zur Feststellung und Festlegung der Leistungseigenschaften gebrauchter Bauteile. Damit die Wiederverwendung von Gebrauchtholz umsetzbar und skalierbar wird, müssen Abläufe und Regelungen vereinheitlicht werden und die Rechtssicherheit muss gewährleistet sein.
- **Angemessener Aufwand** für die Zulassung von Bauprodukten in der Wiederverwendung (speziell in Deutschland)
- Den projektspezifischen Anforderungen entsprechendes, **terminlich geeignetes Einbeziehen von Know-how** und notwendiger Kompetenzen: Kompetenzen hinsichtlich des kreislauffgerechten Konstruierens mit Holz sowie in Bezug auf Produktions-, Montage- und Logistikprozesse

- Standardisierung und **Vereinfachung von Aufbauten** und Fügungen
- Identifikation von **relevanten Parametern für die Planung** und für End-of-Life-Szenarien

Bauteilmarkt und Plattformen

Die Datenbank dataholz.eu bietet eine Plattform für Holzwerkstoffe und Bauteile für den Holzbau. Sie zeigt in Deutschland Bauteilaufbauten, die bauphysikalisch und ökologisch geprüft und zugelassen sind. Für den Holzbau ist es wünschenswert, dass bestehende digital basierte Technologien die Umsetzung kreislauffähiger Holzbauten optimal unterstützen. Dazu sind folgende Eckpunkte wesentlich:

- Eindeutige Bezeichnung und Angaben zu Herkunft und Eigenschaften von Materialien und einheitlich strukturierter Aufbau in der Modellierung für die Übergabe an einen Gebäudematerialkataster
- Abbildung der Demontierbarkeit von Bauteilen mittels Hüllkörperstrukturen
- Angemessener holzbaugerechter Detaillierungsgrad
- Fälschungssichere Dokumentation

Rückbau und Wiederverwendung

Weiter zu erforschen im Austausch mit der Branche sind:

- Forschungs- und Entwicklungsaufträge zur Ermittlung des tatsächlichen Rückbauaufwands von Bauteilen und Fügungen
- Integration der Ergebnisse in holzbauspezifische Bauteil-Datenbanken
- Forschungs- und Entwicklungsaufträge zur Evaluierung der Wirtschaftlichkeit des Rückbaus im Holzbau im Spannungsfeld des Materialwertes bei kaskadischer Nutzung und einem Re-use

Forschungsprojekt: circularWOOD

Abgeschlossen: 2023

Kooperationspartnerinnen: Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur (CCTP) der Hochschule Luzern; Lehrstuhl Architektur und Holzbau der Technischen Universität München TUM. sites.hslu.ch/architektur/circularwood

TRANSPARENTER DÄMMSTEIN

Die Abteilung Wärmedämmung der Empa hat auf Basis von Aerogel einen lichtdurchlässigen, gut dämmenden Glasbaustein entwickelt, der sogar eine tragende Funktion ermöglicht. Damit lassen sich ästhetische, transluzente Wände bauen. **Text und Bilder** Empa

Auf der Suche nach leistungsfähigen Dämmmaterialien – auch für den Holzbau – forscht die Empa schon seit mehreren Jahren am Einsatz von Aerogel. Dämmmatten sind bereits auf dem Markt, neu stellt die Abteilung nun einen lichtdurchlässigen und dank Aerogel gut dämmenden Glasbaustein vor. So lässt sich Tageslicht besser nutzen und es wird weniger künstliche Beleuchtung benötigt. Mit dem soliden Baustein ist es sogar möglich, tragende und lichtdurchlässige Wände zu bauen.

Silikat-Aerogele sind thermische Hochleistungsdämmstoffe, die im Bausektor zunehmend Verbreitung finden. Am gebräuchlichsten sind undurchsichtige Dämmmatten und -putze. Empa-Forscher Jannis Wernery und seine Kollegen aus der Abteilung «Building Energy Materials and Components» hatten bereits 2017 die Idee, den Dämmstoff direkt in einen Baustein zu integrieren,

und stellten einen neuartigen, mit Aerogel gefüllten Ziegelstein vor, den sogenannten Aerobrick. Dieser spart dank seiner hervorragenden Wärmedämmung Heizkosten – ganz ohne zusätzlich auf das Mauerwerk aufgebraachte Dämmschicht.

Druckfest und stabil

Aerogel kann jedoch auch nahezu transparent sein, was ein lichtdurchlässiges, isolierendes Bausystem ermöglicht. Um das auszunutzen und die Dämmleistung des Aerobrick noch weiter zu verbessern, entwickelte das Team ein neuartiges modulares Bauteil auf der Basis von Floatglas und Silikat-Aerogel-Granulat, das beide Eigenschaften vereint – es ist lichtdurchlässig und wärmedämmend: der Aerogel-Glasbaustein.

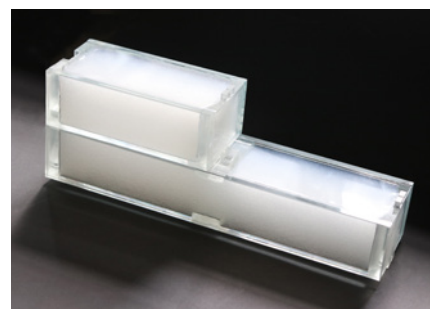
Die mit lichtdurchlässigem Aerogel-Granulat gefüllten Glasbausteine lassen den Bau von tragenden Fassadenelementen zu,

die einen grossflächigen Tageslichteintrag ermöglichen. Diese Kombination von Festigkeit, Dämmung und Lichtdurchlässigkeit erreichten die Forschenden durch versetzte Abstandhalter zwischen den Glasscheiben innerhalb des Glasbausteins. Die Abstandhalter gewährleisten die statische Stabilität bei minimalem Wärmedurchgang.

Der Glasbaustein hat eine gemessene Wärmeleitfähigkeit von $53 \text{ mW}/(\text{m}\cdot\text{K})$ und eine Druckfestigkeit von fast 45 MPa. Dies ist die höchste Dämmleistung eines Ziegels, die in der Fachliteratur, geschweige denn auf dem Markt zu finden ist. Gleichzeitig kommt die Eigenschaft der Lichtdurchlässigkeit hinzu. Die Forschenden haben den Aerogel-Glasbaustein inzwischen zum Patent angemeldet und sind auf der Suche nach möglichen Industriepartnern. **empa.ch** ■



Eine Wand aus Aerogel-Glasbausteinen bringt Tageslicht in den Innenraum – und ist hoch isolierend.



Lichtdurchlässig, aber trotzdem blickdicht.



In der Brandkammer der ETHZ Höggerberg können verschiedene Feuer simuliert und die brennenden Holzkonstruktionen gemessen werden.

EIN OFEN FÜR SICHERE HOLZBAUTEN

Mit einem Brandsimulator testen ETH-Forschende auf dem Höggerberg Holzbauteile für den Bau von Gebäuden jeder Grösse. Der massgefertigte Ofen erlaubt die Simulation realistischer Brandverläufe. Text und Bilder ETHZ

Wie sich Holzstrukturen in verschiedenen Brandszenarien verhalten, soll die jüngste Anschaffung des Instituts für Baustatik und Konstruktion am Departement Bau, Umwelt und Geomatik der ETH Zürich zeigen. Die dabei gewonnenen Erkenntnisse werden dabei helfen, die Einsatzmöglichkeiten des sicheren und nachhaltigen Baustoffes Holz zu erweitern.

Mehrere Kameras

Ein Hausbrand verläuft nicht immer gleich. Der brennbare Stoff fängt Feuer, die Temperatur nimmt zu, der Brand breitet sich aus. Das vorhandene Raumvolumen, die Brandlast, die Temperatur und die Sauerstoffkonzentration im Brandraum beeinflussen dessen Verlauf. Der speziell für Brandsimulationen entwickelte Ofen kostete inklusive Umbaumaassnahmen rund 2,5 Millionen Franken und ist in der Heizzentrale des Campus Höggerberg untergebracht. Es handelt

sich um einen mit Stahlträgern verstärkten Metallkubus mit einer Brennkammer, die einen Meter hoch, einen Meter breit und knapp 1,7 Meter lang ist. Befeuert wird sie von 10 Gasbrennern, die je zur Hälfte auf den beiden Längsseiten angebracht sind. Sie können den Ofen auf über 1400 Grad aufheizen. Mit mehreren Kameras ausserhalb der Brennkammer werden die Tests aufgezeichnet, und auch die Zusammensetzung der Brandgase lässt sich analysieren.

Brandverläufe präzise simulieren

Andrea Frangi, Professor für Holzbau erklärt, dass sich die Temperatur und der Sauerstoffgehalt im Ofen genau einstellen lässt. Ausserdem können die Holzbauteile oder andere gängige Baumaterialien während der Tests mit bis zu 50 Tonnen belastet werden. Frangi hat die Beschaffung des Brandsimulators initiiert und dessen Spezifikationen mitbestimmt. «Der Ofen erlaubt es uns, ver-

schiedene Brandverläufe zu simulieren und deren Auswirkung auf die Holzstrukturen zu testen.»

Abbrandverhalten weiter erforschen

In Regensdorf, Zug, Winterthur und Zürich werden derzeit Holzhochhäuser mit einer Höhe von 75 bis 108 Metern geplant oder befinden sich bereits im Bau. Die Tragfähigkeit eines Holzbalkens im Brandfall wird im Wesentlichen durch seine Grösse bestimmt. Brennt der Balken, werden auf den Seiten, die dem Feuer ausgesetzt sind, pro Stunde rund vier Zentimeter des Holzes in Holzkohle umgewandelt. Mögliche Schwachstellen sind Verbindungselemente und konstruktive Details. Um die Einsatzmöglichkeiten des modernen Holzbaus zu erweitern, will Andrea Frangi mit seinem Team das Abbrandverhalten von Holzbauteilen und Verbindungen unter realistischen Bedingungen weiter erforschen. [ethz.ch](https://www.ethz.ch) ■



Der Zwirn besteht aus Zellulose, die aus europäischem Buchenholz gewonnen wird.

EIN FADEN AUS BUCHE

Das Wattwiler Unternehmen Lindner Suisse ist Spezialistin für feine Holzwolleprodukte. Nun wird das Produkt noch nachhaltiger: Die bisher eingesetzten Jutefäden werden bald durch einen Faden aus Buchenholz-Zellulose ersetzt. **Text** und **Bilder** Lindner Suisse

Leise ratternd setzt sich die grosse Textilmaschine in Bewegung. Die zahlreichen Spulen, die in einem hohen Metallgestell aufgereiht sind, beginnen sanft zu hüpfen und füttern den Webstuhl gleichmässig mit ihren weissen Fäden. Schon bald ist daraus ein feinmaschiges Netz entstanden. Es ist das neue Trägermaterial für die hauseigene Holzwolle,

die zu Geotextilien für den natürlichen Erosionsschutz verarbeitet wird. Diese dienen als Basis für Begrünungen oder werden im Wasserbau eingesetzt.

Doch zurück zum weissen Zwirn. Denn dieser ist alles andere als ein herkömmlicher Faden. Er besteht weder aus Baumwolle noch aus Kunststoff, sondern aus natürlicher

Zellulose, die aus europäischem Buchenholz gewonnen wird. Die Holzwollemanufaktur Lindner Suisse GmbH aus Wattwil (SG) geht mit dem Einsatz des Produkts neue Wege. Zwar sind auch die bisher genutzten Jutefäden verrottbar, stammen jedoch von weiterher und involvieren grosse Transportwege. Schon lange war Geschäftsführer Thomas

Wildberger darum auf der Suche nach einer umweltfreundlicheren Alternative, um seine Holzwollvliese noch nachhaltiger zu machen und zugleich seine Unabhängigkeit von den Überseemärkten zu steigern. «Ich wollte einen Schritt weitergehen und die Produktionsabläufe auf ein neues ökologisches Level bringen», so der Unternehmer.

Biologisch verrottbar

In der Schweiz stiess Wildberger schliesslich auf eine Firma, die aus der Zellulose robuste Fäden zwirnt. Jetzt fehlte nur noch die Maschine, um aus den Holzfäden Netze zu fer-

«Auch die bisher genutzten Jutefäden sind verrottbar, stammen jedoch von weither und involvieren lange Transportwege.»

Thomas Wildberger, Lindner Suisse

tigen. Der Unternehmer erstand kurzerhand eine gebrauchte Textilmaschine, die bald schon in Wattwil ankam. Die Textilbranche war für ihn Neuland. Und so interviewte er zunächst zahlreiche Pensionäre aus diesem Bereich, die für den nötigen Wissenstransfer sorgten und sein Team in das alte Handwerk einführten. Bald schon liefen aus der Maschine Meter für Meter die ersten neuen Netze.

Das Geflecht ist so gewoben, dass die Maschen auch nach dem Einbinden der Holzwolle stets beweglich bleiben. Dies garantiert nach dem Einbau im Gelände jederzeit die Durchgängigkeit für Kleintiere wie Vögel, Reptilien und Insekten. Die Holzwolle wie auch die Zellulosefäden verrotten im Laufe der Zeit, und die aufkommende Vegetation übernimmt nach und nach den Erosionsschutz. Der Kreislauf schliesst sich, indem die zu 100 Prozent biologisch abbau-

baren Holzbestandteile zurück in den Boden gelangen und einen Beitrag zur Dekarbonisierung leisten. Das Erosionsschutzvlies wird in diversen Varianten für verschiedenste Anforderungen angeboten. Es kann auch verstärkt werden, etwa für den Wasserbau.

Die Produktion der ersten «Howolis»-Holzwollvliese mit den neuen Trägernetzen aus Zellulosezwirn ist reibungsfrei angelaufen und das Unternehmen liefert die Produkte bereits aus. Mit den im eigenen Hause gewobenen Netzen belebt es auch die lange Textilgeschichte Wattwils neu.

Die Holzwollprodukte aus dem Toggenburg kommen in Form von Geotextilien nicht nur im Erosionsschutz, sondern auch bei Bachrenaturierungen und in der Drainage zum Einsatz. Lindner Suisse verwendet zu 100 Prozent Schweizer Holz und achtet darauf, die Prozesse so zu gestalten, dass die Wertschöpfung in der Schweiz und

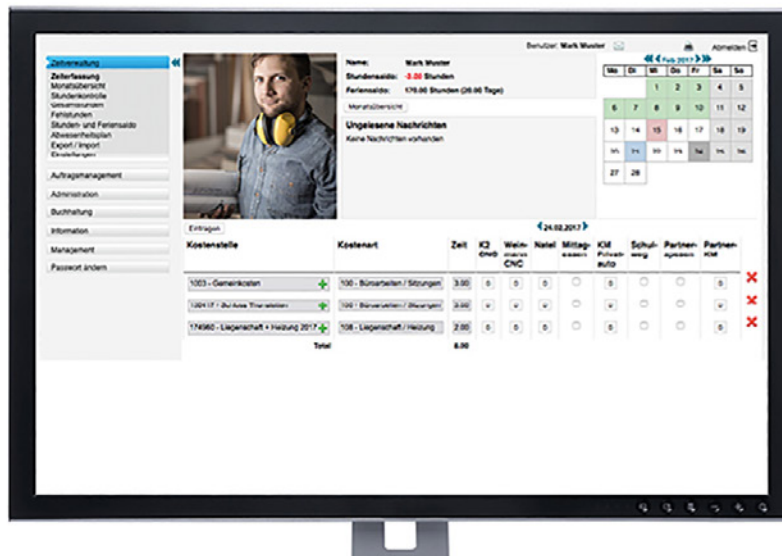
Lindner Suisse GmbH

Die Lindner Suisse wurde 1920 gegründet und ist heute die einzige Holzwollemanufaktur der Schweiz. Das Wattwiler Unternehmen nutzt altes, traditionelles Wissen und verknüpft dieses mit modernen Technologien. Geschäftsführer ist Thomas Wildberger. lindner.ch

in Europa bleibt. Die bei der Produktion anfallenden Restprodukte werden auf vielfältige Weise genutzt: Aus der Rinde der geschälten Baumstämme entstehen Rindenschnitzel, das Sägemehl ist bei den lokalen Bauernhöfen als Einstreu für die Ställe begehrt, und das wenige Restholz wird zum Heizen genutzt. ■



Geschäftsführer Thomas Wildberger kontrolliert die Fäden der neu installierten Textilmaschine, welche die nachhaltigen Netze aus Buchenholz-Zellulose produziert.



CONTRIA SOFTWAREMODULE – DAMIT AUS HOLZ KOHLE WIRD

Die Module vereinfachen die Betriebsabläufe. Zum ERP verknüpft, liefern sie sich gegenseitig relevante Daten und «boosten» Ihren Betrieb. Nach Feierabend sind Arbeitszeit, Material und Spesen erfasst und die Infos stehen in Planung und Buchhaltung zur Verfügung. Das geht zack, zack.

Auftragsmanagement

Kalkulation, Offerte und Abwicklung: Klicken Sie die Offerte aus dem Systemkatalog für Holzbau zusammen. 3D-Bilder und U-Wert werden berechnet. Spezielles kann mit Freipositionen beschrieben werden. Legen Sie eigene Kataloge an oder arbeiten Sie mit den NPK-Katalogen. Das Auftragsmanagement ist Kontrollinstrument für jedes Projekt und sofort einsatzbereit.

Zeiterfassung

Auf Verwaltungsseite ein veritables Personalmanagement: Arbeitszeitkalender, Ferienplan, Verträge sind vorhanden – die Daten immer à jour. Auf Mitarbeiterseite ist es das Tool, um Arbeitszeit, Material, Fahr- und Werkzeuge Projekten zuzuweisen. Smartphone genügt.

Buchhaltung

Klassische Buchhaltung: Kreditoren, Debitoren, Fibu, Lohn- und Betriebsbuchhaltung, Bilanz/Erfolgsrechnung, Zahlungsläufe, Archivierung, Auswertungen (z. B. MwSt.), Onlinebanking und was sonst noch dazugehört. Ach ja – die Rechnungen schreiben sich fast von selbst.

Planung

Im Projektplaner wird baustellenorientiert geplant und gesteuert. Im Prognoseplaner werden die in naher Zukunft benötigten Ressourcen ermittelt. Im Ressourcenplaner werden schliesslich Personal, Maschinen und Fahrzeuge den Projekten zugeteilt.

Fragen? Rolf Jakober und Michael Marti freuen sich, Ihnen die Software persönlich oder per Videokonferenz zu präsentieren (Telefon 062 919 07 90). www.contria.ch

CONTRIA

CONTRIA ERP – Netzwerke – Webseiten

CONTRIA GmbH | CH-4901 Langenthal
Tel. +41 62 919 07 90
contria@contria.ch | contria.ch

LEIMHOLZ HAAG MIT GRÖSSTEM LAGERSORTIMENT DER SCHWEIZ

Bewirtschaften – kommissionieren – liefern: Beim Hochregallager der Leimholz Haag AG treffen sich modernste Technologie und ein schweizweit einzigartiges Lagersortiment. Den verschiedenen Kundenbedürfnissen kann so jederzeit Rechnung getragen werden – just in time.

Das Hochregallager ist beeindruckend. Nicht nur bezüglich Technik, sondern auch durch das Volumen: Mit 604 vollautomatischen Lagerplätzen und über 3000 Kubikmetern Brettschicht- und Konstruktionsholz verfügt es über ein schweizweit einzigartiges Lagersortiment. So führt die Leimholz Haag AG über 200 verschiedene Dimensionen in diversen Qualitäten. «Damit lassen sich die Bedürfnisse von Zimmereien und Holzbaubetrieben ab Lager erfüllen», sagt Inhaber Peter Haag.

Hoher Qualitätsstandard

Das umfangreiche Sortiment richtet sich gezielt auf die Kundenwünsche im konventionellen Holzbau, aber auch im konstruktiven, anspruchsvollen Ingenieurholzbau aus. Der hohe Qualitätsstandard der Haag-Produkte garantiert dem Holzbauer die nötige Sicherheit. Alle Produkte erfüllen die strengen Richtlinien von SIA und FMPE. Die erfassten Aufträge werden minutenschnell kommissioniert und zur Abholung und Lieferung bereitgestellt.

Beliebtes Schnelllieferprogramm

Es muss schnell gehen? Kein Problem. Auch für kurzfristige Aufträge ist Haag bestens gerüstet. Konstruktionsholz in der Länge 12 Meter und 13 Meter gehört in den Ausführungen Fichte, Buche und Kiefer zum beliebten Schnelllieferprogramm. Es liegt abrufbereit im Lager und kann deshalb auch kurzfristig für ein Bauvorhaben bestellt werden. «Heute bestellt, morgen geliefert» ist bei Haag keine Floskel, sondern gelebte Realität. Die Leimholz Haag AG ist nicht nur Vollprofi, was das Lagern und Bewirtschaften angeht. Sie hat auch ein grosses Know-how in der Logistik. Das Material wird termingerecht zum Betrieb oder direkt auf die Baustelle geliefert.

Einzigartiger Brandschutz

Beim Neubau der Firma in Steinach beschritt die Leimholz Haag AG beim Brandschutz ganz neue Wege: Das Hochregallager wird durch eine High-Tech-Brandschutzanlage vor Feuer geschützt. Es ist sauerstoffreduziert, das heisst, die Atmosphäre des Lagers enthält nur 15,2 bis 15,4 Prozent Sauerstoff und nicht wie üblich 21 Prozent. Das verunmöglicht die Brennbarkeit des Holzes.



- 12 Produkte
- 228 Dimensionen
- 3000 m³ Lagermenge

Schnelllieferprogramm
ab unserem Lager lieferbar

	Rahmenholz Duo NSI, Längen 12,00 m und 13,00 m
	Rahmenholz Duo NSI, Länge 12,00 m
	Lamellenbalken Duo SI, Länge 12,00 m
	BSH Normträger Industriequalität NSI, Länge 12,00 m
	BSH Normträger Normalqualität SI, Länge 12,00 m
	BSH Lärche Normalqualität SI, Länge 12,00 m
	BauBuche GL75 SI, Länge 12,00 m
	Konstruktionsvollholz KVH NSI, Fichte, Länge 13,00 m
	Konstruktionsvollholz KVH NSI, Kiefer, Länge 13,00 m
	Elementtrippen Fichte / Kiefer NSI, Länge 12,00 m
	KV-Baulatten, Länge 5,00 m
	INTEGRA Deckmass 18,5 cm

08-2022



Leimholz Haag AG

Ahornstrasse 5 | 9323 Steinach
Tel. +41 71 447 17 17
info@leimholz.ch | leimholz.ch

HOMAG SCHWEIZ SERVICE: SCHNELLE HILFE – SMART UND KOMPETENT

Erfahrene Maschinenbediener wissen: Selbst die beste Technik ist nur so gut wie der Service, der ihren dauerhaft effizienten Einsatz gewährleistet. Aus diesem Grund ist das Service-Team in Höri (ZH) auch die grösste Abteilung der HOMAG Schweiz. 36 Fachkräfte sorgen via Hotline, per Fernzugriff oder vor Ort dafür, dass Anwender und Kunden von maximaler HOMAG-Performance profitieren. Hinzu kommen Mehrwert-Angebote wie Schulungen, Umbauten, die Versorgung mit Ersatzteilen und innovative digitale Services.

Im Lager der HOMAG Schweiz stapeln sich Verschleiss- und Ersatzteile für alle HOMAG-Maschinen, die hierzulande aktuell im Einsatz sind. Ein Kunde, der bis 12 Uhr unsere Ersatzteil-Hotline anruft oder unter www.eparts.de bestellt, bekommt diese spätestens am nächsten Tag geliefert.

Zu den häufigsten Nutzern des riesigen Verschleiss- und Ersatzteil-lagers in Höri gehören die HOMAG-Service-Techniker selbst. Das inzwischen 23-köpfige Expertenteam verantwortet den Vor-Ort-Service in der gesamten Schweiz. Mit ihren umfangreich ausgestatteten HOMAG-Fahrzeugen sind die Techniker täglich unterwegs und unterstützen die Kunden vor Ort.



HOMAG (Schweiz) AG

Haldenstrasse 5 | 8181 Höri
Tel. +41 44 872 51 51 | Fax +41 44 872 51 52
info-schweiz@homag.com | homag.com

Das App-Plus-Paket von HOMAG

Mehr Service. Mehr Überblick. Mehr Transparenz.

Auch wer echten Mehrwert gratis haben möchte, ist bei HOMAG richtig. Denn aktuell gibt es das innovative App-Plus-Paket als Ad-on zu jeder HOMAG-Neumaschine dazu – mit kostenloser Nutzungslizenz über den gesamten Gewährleistungszeitraum. Eine der Apps aus dem Paket:

Service-Board

Mit der HOMAG-App für Maschinenservice und -wartung profitieren Sie von einer schnellen Fehlererkennung, nutzen eine direkte Verbindung zum HOMAG-Ansprechpartner und haben den Überblick über alle Servicefälle.



Für weitere Informationen melden Sie sich bei uns.



“Guter Service – Schnelle Reaktion, Zuverlässigkeit, Kompetenz, Erreichbarkeit. **Typisch HOMAG Schweiz.**“

Service-Team von HOMAG (Schweiz) AG

www.homag.com

YOUR SOLUTION

WÜRDEVOLL ALTERN: FASSADENSCHALUNG MIT EFFEKTLASUR

Unbehandeltes, bewittertes Holz erhält im Laufe der Zeit eine graue Patina. Fassadenschalungen werden deshalb oft mit Vorvergrauungssystemen behandelt, so auch bei der Villa Bernadette in Lyss. Für eine langfristige Zufriedenheit sind dabei einige wichtige Punkte zu berücksichtigen.

Die Villa Bernadette begleitet seit über 30 Jahren Menschen im Alter. Im Jahr 2021 konnte der Familienbetrieb zwei Neubauten in Lyss beziehen. Diese bieten Raum für zwei betreute Wohngruppen und 14 Apartments. Besonders wichtig ist dem Unternehmen eine ruhige und familiäre Atmosphäre für die Bewohnerinnen und Bewohner.

Dies unterstreicht die schlichte und ansprechende Fassadenschalung, für die sich die Bauherrschaft entschieden hat: eine vertikale Steiffase-Schalung aus Schweizer Weisstanne mit sägeroher Oberfläche, ausgeführt in drei unterschiedlichen Breiten, farblos imprägniert und allseitig mit einer Effektlasur behandelt. Für die Herstellung der circa 880 Quadratmeter Fassadenschalung war das traditionsreiche Hobelwerk der Balteschwiler AG verantwortlich.

Je nach Architektur und Standort eines Gebäudes kann die Vergrauung einer unbehandelten Fassadenschalung in den ersten Jahren der Bewitterung sehr heterogen ausfallen. Falls diese Unregelmässigkeit als unschön empfunden wird, kann mit einem so genannten Vorvergrauungssystem Abhilfe geschaffen werden. Wichtig dabei ist, einen Farbton zu wählen, der dem natürlichen Grauton der gewählten Holzart am ent-

sprechenden Standort am nächsten kommt. Denn diese Verwitterungs- oder Effektlasuren weisen nur geringe Auftragsmengen auf und wittern relativ schnell ab, so dass die natürliche Vergrauung des Holzes – wie gewünscht – zum Vorschein kommt.

Die Villa Bernadette erstrahlt nach drei Jahren Bewitterung in würdevollem Silbergrau und ist ein gutes Beispiel für den Einsatz von Vorvergrauungssystemen. An vor der Witterung geschützten Stellen ist die Effektlasur noch gut ersichtlich, in stärker bewitterten Bereichen hingegen kommt bereits die ebenfalls sehr schöne natürliche Vergrauung zum Vorschein. Dank der geschickten Farbwahl sind kaum Unterschiede erkennbar.

Soll die Holzfassade hingegen zusätzlich gegen Umwelteinflüsse geschützt oder ein farbiger Akzent gesetzt werden? Dann empfiehlt es sich, nicht auf Vorvergrauungssysteme, sondern auf Behandlungen aus den Bereichen der Dünn-, Mittel- oder Dickschichtsysteme zurückzugreifen.

Mehr Informationen finden Sie unter:

balteschwiler.ch/holzbau-produkte/holzfassaden/

Eckdaten des Projekts

Baujahr: 2019–2021

Gebäudetyp / Nutzung: Zwei Neubauten für das Wohnen im Alter

Bauherrschaft: Berberat-Witschi AG, Lyss

Architektur: brügger architekten ag, Thun

Ausführungspartner: Feldmann & Co. AG, Lyss

Balteschwiler-Fassadenschalung: Weisstanne Label Schweizer Holz, Profil: VSH-Nr. 12, Steiffase, Oberfläche sägeroh, Qualität: N1, astarm, Dimension: 26mm×90mm, 26mm×120mm, 26mm×140mm, farblos imprägniert, 1x allseitig behandelt mit ArboGrey, Mica 050

Balteschwiler AG: Partnerin für den Holzbau – seit 1791

1791 gründete Blasius Balteschwiler die Balteschwiler AG. Heute stellen die circa 100 Mitarbeitenden in Laufenburg (AG) auf modernsten Anlagen innovative Holzprodukte her. Mit einem der fortschrittlichsten Abbundcentren der Schweiz können grossformatige Massivholzplatten beliebig abgebunden und weiterverarbeitet werden, falls gewünscht bis hin zu fertigen Modulen. Die Balteschwiler AG ist zudem eines der führenden Hobelwerke der Schweiz und ausgewiesene Spezialistin für Terrassen- und Holzschutzsysteme.



Balteschwiler-Fassadenschalung aus Schweizer Weisstanne, behandelt mit einer Effektlasur.



Balteschwiler
Besser leben mit Holz.

Balteschwiler AG

Kaisterstrasse 3

5080 Laufenburg

Tel. +41 62 869 4111

info@balteschwiler.ch

balteschwiler.ch



Das JUFA-Hotel mit einer Fassade aus regionalem Holz.

SICHERER BRANDSCHUTZ FÜR EIN FAMILIENHOTEL

Im Jahr 2021 eröffnete die österreichische Hotelgruppe JUFA in Savognin ihr erstes Familienhotel in der Schweiz. Bauherrin und Eigentümerin des Gebäudes ist die liechtensteinische ITW Unternehmensgruppe. Hinter der dunklen Holzfassade des dreistöckigen Gebäudes verstecken sich 78 vorgefertigte Module. Eine Dämmung aus Steinwolle sorgt für Energieeffizienz und hohen Brandschutz.

Ein Modulbau, der sich sehen lässt: Insgesamt 78 Elemente verbergen sich hinter der Holzfassade des Hotels in Savognin. «Wir haben die Zimmer in der knapp einen Kilometer weit entfernten Halle vorgefertigt», sagt Gian-Andri Solèr, Leiter Holzbau der Uffer AG. Der diplomierte Techniker HF Holztechnik hat schon zahlreiche Modulbauten umgesetzt. «Für

grössere Projekte hat die Uffer AG extra ein Modulsystem entwickelt», sagt Solèr. Die Elemente erreichten die Baustelle fixfertig ausgestattet – inklusive Bodenbelag und Nasszellen. Die Holzbauer planten die Module bis auf die letzte Schraube am Computer. Schliesslich zählt bei der Montage auf der Baustelle jeder Millimeter.

Material aus der Region

Die Planer des Hotels setzten auf natürliche Materialien aus der Region. Das Baumaterial für die gesamte Fassadenverkleidung stammt aus der unmittelbaren Umgebung: Das Holz wuchs in den Wäldern des Tals und den grössten Teil der Arbeiten übernahmen regionale Unternehmen. Kein Wunder, stammt auch die Dämmung aus der Schweiz.

DISSCO für hinterlüftete Fassaden

Für das Hotel mit 13,5 Metern Höhe gelten strenge Brandschutzvorschriften. Schliesslich sollen die Mitarbeitenden und die Gäste des Hotels bei einem unerwünschten Brand besser geschützt sein. Ein verlässlicher Brandschutz war gefragt. Flumroc bietet mit der Dämmplatte DISSCO die passende Lösung. Diese eignet sich optimal für den Brandschutz im Holzbau mit brennbarer Bekleidung und geringen Gebäudeabständen.

Im Brandfall lieber Steinwolle

Im Brandfall spielen nicht brennbare Materialien eine wichtige Rolle. Sie tragen dazu bei, dass sich das Feuer im Fall eines Brandes nicht auf andere Gebäudeteile ausbreitet. Besonders herausragend sind dabei Flumroc-Dämmplatten aus Steinwolle. Diese bieten aus Sicht der Feuerwehr klare Vorteile: Steinwolle brennt nicht und hat einen Schmelzpunkt von über 1000 Grad Celsius. Flumroc-Dämmplatten nutzen die natürlichen Brandschutzeigenschaften von

Stein: Sie enthalten keine Brandschutzmittel. Mit Flumroc-Steinwolle gedämmte Gebäudeteile hemmen im Brandfall die Ausbreitung der Flammen und erschweren ein Übergreifen auf weitere Stockwerke. Das verschafft der Feuerwehr und den Bewohnern mehr Zeit zur Rettung sowie zur Brandbekämpfung und reduziert Schäden am Gebäude.



Flumroc

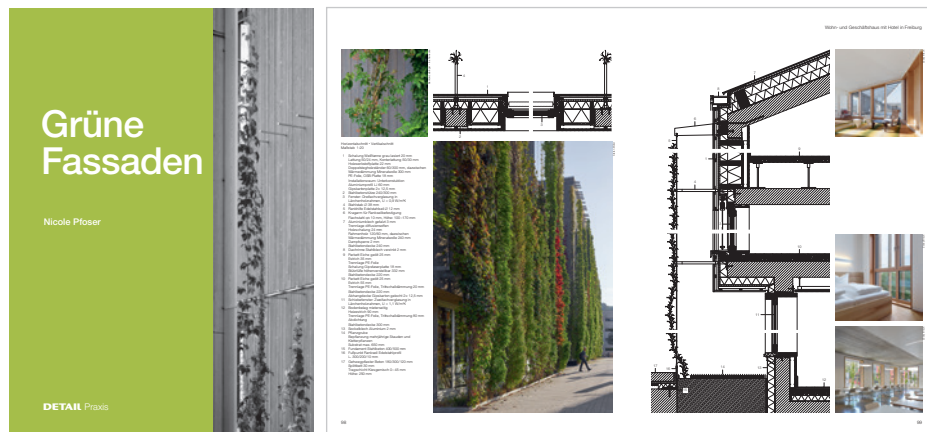
Postfach, 8890 Flums
Tel. +41 81 734 1111
info@flumroc.com
flumroc.ch

Die Vorteile von DISSCO

Die DISSCO-Dämmplatte ist auf allen Seiten mit Nut und Kamm ausgerüstet, grossformatig erhältlich und ermöglicht eine einfache Montage. Sie wird mit einem Druckluftklammergerät werk- oder bauseitig direkt mit Breitrückenklammern in den Holzständer oder Holzuntergrund geklammert. Wie alle Flumroc-Steinwollämmplatten ist DISSCO formstabil, in der höchsten Klasse A1 in Europa klassifiziert und gehört gemäss Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen zur Brandverhaltensgruppe RF1. Zudem hat sie wie sämtliche Flumroc-Produkte einen Schmelzpunkt von über 1000 Grad Celsius.

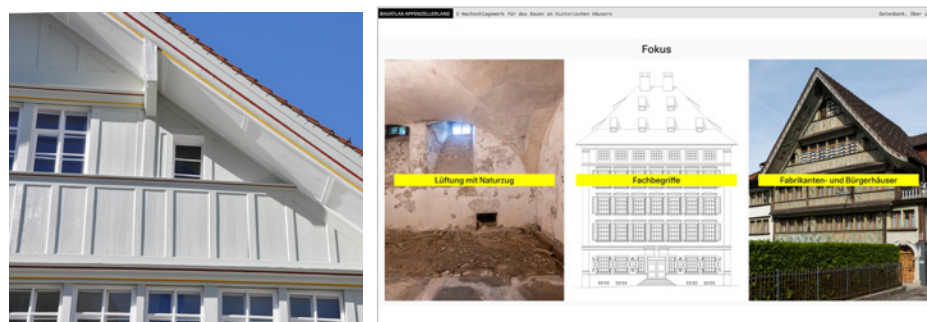


Die Holzfassade fügt sich optisch gut in die Umgebung ein.



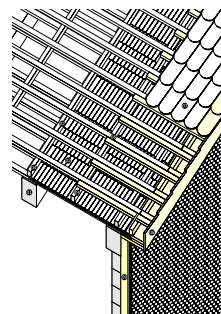
ARCHITEKTUR ALS ÖKOsystem

Klimawandel, Extremwetterlagen, Rückgang der Artenvielfalt sowie CO₂- und Feinstaubbelastung in den Städten zwingen zum Handeln. Der gesellschaftliche Wandel hat bereits begonnen. Wie kann Architektur zu einem Paradigmenwechsel beitragen? Geht Architektur nicht nur rückbaubar und recyclingfähig, sondern auch grün? Kann Architektur auch Ökosystem sein? Was ist blau-grüne Architektur? Architektinnen und Architekten sind gefragt, brachliegende Potenziale auszuschöpfen und die Pflanzen als Entwurfsmittel zu entdecken. Sowohl bei der Entwicklung von Plätzen und Stadträumen, aber insbesondere am Gebäude selbst. Das Buch «Grüne Fassaden» aus der Praxis-Edition liefert Architektinnen und Architekten das nötige Fachwissen, um entsprechend kompetent mit der lebendigen Architektur an der Gebäudehülle umzugehen. Das Buch soll Lust machen auf grüne Architektur – ein Katalog gelungener Projektbeispiele zeigt im Detail, wie rund um den Globus Entwurf und praktische Umsetzung von Vertikalgrün im urbanen Raum gelingen kann. «Grüne Fassaden» von Nicole Pfoser, Verlag Detail, 2023, Hardcover, zahlreiche Abbildungen und Fotos, ISBN 978-3-95553-597-1, erhältlich im Buchhandel. detail.de



BAUATLAS FÜR APPENZELLER HÄUSER

Das E-Nachschlagewerk ist ein Grundlagenwerk mit den typischen Baudetails von Appenzeller Häusern. Es dient als Arbeitsgrundlage mit Rezeptcharakter für künftige Bauarbeiten und ihre Planung. Mit dem elektronischen Nachschlagewerk können das Wissen um die bautechnischen Besonderheiten und deren kulturellen Hintergründe festgehalten und der Weiterbestand der Häuser gesichert werden. Weitere Themen werden nach und nach erarbeitet und bis Frühjahr 2025 aufgeschaltet. Bereits abrufbar sind zum Beispiel schon viele Details der Spenglerarbeiten, aber auch zum Thema Wind, Dachvorsprünge, Eindeckungen sowie Haustyp, Bauphysik, Türen und Keller. appenzellerland.bauatlas.ch



IMPRESSUM

www.wirholzbauer.ch
«Holzbauer spezial» ist ein Produkt von «Wir Holzbauer», dem Verbandsmagazin von Holzbau Schweiz

Holzbau Schweiz

Hansjörg Steiner (Präsident),
Gabriela Schlumpf (Direktorin)

Verlag Pro Holzbau Schweiz GmbH

Verlagsleitung

Dorothee Bauland
Pro Holzbau Schweiz GmbH,
c/o Zentralsitz Holzbau Schweiz,
Thurgauerstrasse 54, 8050 Zürich,
wirholzbauer@holzbau-schweiz.ch

Redaktion

Sue Lüthi, verantwortliche Redaktorin,
Dorothee Bauland, Redaktionsleitung,
Susanne Lieber, Redaktorin,
redaktion@holzbau-schweiz.ch

Gestaltung und Produktion

Martina Brönnimann,
grafik@holzbau-schweiz.ch

Korrektur Ingrid Essig, Winterthur

Druck und Versand AVD Goldach AG,
Sulzstrasse 10-12, 9403 Goldach

Anzeigen

Sibylle Eicher, inserate@holzbau-schweiz.ch,
Telefon +41 44 511 02 77

Abonnemente, Bestellungen,

Adressänderungen

Pro Holzbau Schweiz GmbH,
c/o Zentralsitz Holzbau Schweiz,
Thurgauerstrasse 54, 8050 Zürich,
abo@holzbau-schweiz.ch

Erscheinungsweise

«Holzbauer spezial» erscheint 2023
ein Mal als kostenlose Beilage zu
«Wir Holzbauer».

Preise

Einzelpreis «Holzbauer spezial» CHF 9.-,
Jahresabo «Wir Holzbauer» CHF 90.-,
erhältlich nur in Kombination mit «First»
ISSN 2813-2351

Druckauflage 6000 Exemplare

© Pro Holzbau Schweiz GmbH. Nachdruck und elektronische Wiedergabe nur mit schriftlicher Genehmigung des Verlags. «Holzbauer spezial» übernimmt keine Haftung für unverlangt eingesandte Manuskripte, Bilder und Datenträger aller Art. Anzeigen, Beilagen, Beihefter und als Publiportage gekennzeichnete Beiträge sind redaktionell nicht überprüft und liegen in der Verantwortung der Inserenten.

Titelfoto: Igor Pantic Ltd.

STAPELUNG VON LEBENSWELTEN

In Bern nimmt das Projekt für ein Holzhochhaus immer klarere Konturen an. Es soll nach dem Prinzip der Kreislaufwirtschaft gebaut werden und Wohn- und Arbeitsräume bieten sowie ein Ort der Kreativität sein. Mit Werkstätten und Ateliers auf verschiedenen Stockwerken entsteht ein vertikales Dorf. Das Gebäude aus Massivholz baut auf das Cradle-to-Cradle-Prinzip. Die Baumaterialien sind in einer Materialdatenbank erfasst, um eine spätere Wiederverwertung zu vereinfachen. Das «Werkstadthaus» der Bauherrschaft Quadrat AG ist ein Beitrag zur städtebaulichen Entwicklung des Gebiets Bahnhof Ostermündigen. Dem Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR) liegen nun die Pläne zur Prüfung vor. Der Baustart ist für 2025 geplant.
werkstadthaus.ch





So sieht heute nachhaltiges Wachstum aus.

Wenn es darum geht, bestehende Gebäude um-, aus- oder aufzubauen, gibt es kein leistungsfähigeres und emotionaleres Material als Holz. Es ist ökologisch, hat ein geringes Eigengewicht und bietet technischen sowie gestalterischen Spielraum. Dank der Vorfertigung verkürzt sich die Bauzeit, Fundamente müssen dabei nicht verstärkt werden. Gut zu wissen, dass in der Schweiz mehr Holz nachwächst, als genutzt wird. Bauen auch Sie mit Holz, Ihnen und einer gesunden Umwelt zuliebe. www.holzbau-schweiz.ch

HOLZ
MACHT STOLZ