

# holzbauschweiz

Spezial

## AUF DER HÖHE

Forschung und Praxis

**Kiri als Bauholz** Wie bewährt sich das Material?

**KI für Ingenieure** Brückentest mit künstlicher Intelligenz

**Bündel mit Aussicht** Bescheidenheit im Hoch

02  
25

# SmartWOP

## Clever-Einfach-Schnell

Typisch HOMAG Schweiz



Weitere  
Informationen

- **Einfache Bedienung und flexible Konfigurationswege**  
Keine CAD-Kenntnisse erforderlich
- **Individuelle Gestaltung**
- **Erzeugung aller Produktionsdaten**
- **Direkte Datenübertragung**  
an die Maschine, Programme und Apps

Mit einem Klick erstellt:

- Teileliste
- Beschlagliste
- CNC-Programme
- Technische Zeichnungen



## Auf der Höhe

Im Bausektor verbreiten sich die Holzmaterialien nach wie vor nur langsam. Das europäische Projekt Timberhaus will den Einsatz von Holz im Bauwesen beschleunigen, zum Beispiel mit der vermehrten Verwendung von Laubholz. Denn dieses Material macht aktuell weniger als fünf Prozent der Holzbauprodukte aus, obwohl 50 Prozent der europäischen Wälder aus Laubholzarten bestehen. Zu diesem Thema passt der schnell wachsende Kiribaum mit seinem Holz, das ein Schweizer Unternehmen unter die Lupe genommen hat. Noch schneller wachsen an den technischen Hochschulen neue KI-Werkzeuge, zum Beispiel für die sichere und durchgehende Materialüberprüfung bestehender Tragwerke. Bereits in der Testphase befindet sich ein digitales System, das die Brandsicherheit mit künstlicher Intelligenz erhöhen soll.

Intelligente Entwürfe – wie auf Seite 17 die Bushaltestelle im hohen Norden – stammen erfreulicherweise immer noch von Menschen. Ein junger Designer zeigt, dass auch bei der Gestaltung einfachster Projekte noch vieles möglich ist. Bei einem anderen Projekt führte die Zusammenarbeit von Holzbau, Architektur und Konstruktion am Computermodell zu einem kleinen Aussichtsturm mit weiter Strahlkraft. Das Resultat ist Bescheidenheit pur und vielleicht ein Beispiel, wie mit dem Computer die Menschen den Weg wieder finden, mit einfachen Mitteln schöne Formen klug zu konstruieren.



Sue Lüthi, Projektleiterin «Holzbau Schweiz Spezial»

## Forschung und Praxis

- 4** Kiri wächst heran
- 6** Brandschutz neu gedacht
- 8** Mikrokerven geben Halt
- 12** Auf die Spitze getrieben
- 14** Ein Fenster ist mehr als Luft
- 15** Batterie zum Füttern
- 16** Holzeinsatz ankurbeln

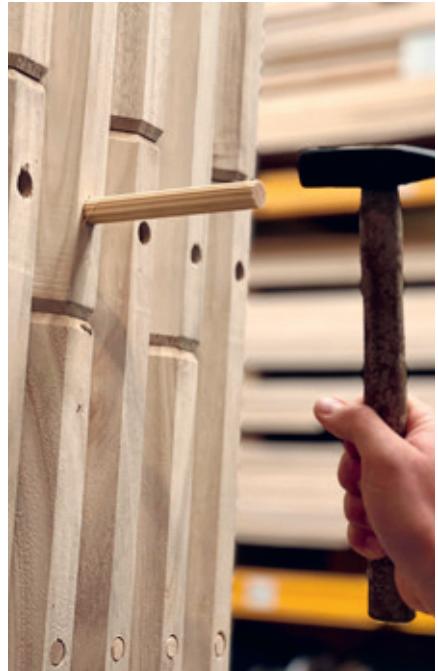
- 17** Warten im Holzmantel
- 18** Ein Hangar für Theo
- 20** Statische Überprüfung mit KI-Werkzeugen
- 21** Intelligente Brandüberwachung
- 22** Gebündelte Aussicht
- 24** App für die digitale Projektion

## Innovative Holzbauprodukte

- 25** Pro Clima CH GmbH
- 26** Flumroc AG
- 28** Leimholz Haag AG
- 29** Contria GmbH
- 30** Buchtipp, Impressum

# KIRI WÄCHST HERAN

*Schweizer Holz ist gefragt. Seit Jahren suchen und prüfen Forschende alternative Baumarten, die gutes Holz liefern. Denn die heimische Fichte tut sich mit der Trockenheit und der Wärme schwer und überlebt nur noch in höheren Gebieten. Ein Holz, das viele positive Eigenschaften aufzeigt, bietet der Kiribaum.* **Text** Sue Lüthi **Bilder** wegrow.de, Balteschwiler AG, Neue Holzbau AG



Der Agraringenieur Peter Diessenbacher mit einem drei Monate alten Kiribaum. In Deutschland und Spanien sind bereits grössere Plantagen angelegt, die bald Holz liefern. Diese Bäume (Bild Mitte unten) sind drei Jahre alt. Das Holz lässt sich gut bearbeiten und hat ein geringes Quell- und Schwindverhalten.

Beim Kiribaum handelt es sich um eine modifizierte Paulownia-Art, die von Wissenschaftlern so herangezüchtet wurde, dass sie in Europa optimal wächst. Die grössten Kiri-Plantagen befinden sich derzeit in Deutschland und Spanien, ein kleines Gebiet wurde auch schon in der Schweiz bepflanzt. Kiri, auch Blauglockenbaum genannt, stammt ursprünglich aus China und hat viele positive Eigenschaften. Die Baumart ist bekannt für ihr schnelles Wachstum und ihr leichtes Holz.

## Viele gute Eigenschaften

Aufgrund seiner wabenförmigen Zellstruktur ist Kiri-Holz in Relation zu seinem

Gewicht sehr fest und stabil. Das Material hat eine Dichte von etwa 270 Kilogramm pro Kubikmeter und gehört damit zu den leichtesten Hölzern der Erde. Kiri-Holz speichert in seinen Vakuolen viel Luft und dämmt daher mehr als doppelt so gut wie Eiche oder Buche. Es hat einen Lambda-Wert von nur 0,09 Watt pro Meter mal Kelvin W/(m·K). Der Vorteil der Gewichtseinsparung punktet besonders beim Bau von Decken, Treppen, Türen, Fenstern, Modulbauten und Holzfassaden. Aber auch Anwendungen für Messestände, im Boots- und Modellbau oder für Gartenmöbel sind möglich. Mehrmonatige Tests lieferten bereits den Beweis, dass das Holz

auch bei Bewitterung sehr stabil bleibt: keine Risse, kein Schüsseln, kein Verziehen und ein äusserst geringes Quell- und Schwindverhalten. Bei entsprechender Pflege wachsen die Stämme der Kiribäume zudem völlig astrein heran. Das Holz weist eine zarte Maserung auf und hat eine angenehm glatte Haptik. Es splittert nicht und lässt sich manuell und maschinell leicht verarbeiten, nimmt Lasuren und Lacke gut auf und eignet sich zum Verleimen.

## Prüfung durch die Balteschwiler AG

Die Balteschwiler AG aus Laufenburg (AG) ist Schweizer Vertreterin für Kiri. Reto Schneider, der als Freelancer für das

Holzverarbeitungsunternehmen den Kiri-Markt begleitet, schwärmt von dem Material: «Wir haben Kiri auf Herz und Nieren geprüft: Verwitterung, Belastung, Bearbeitung, Quellverhalten, verschiedene Einsätze vom Haus bis zum Möbel, Behandlun-

## «Wir haben Kiri auf Herz und Nieren geprüft»

Reto Schneider,  
Freelancer Balteschwiler AG

gen und so weiter. Das Holz ist genial.» Noch sind die ersten europäischen Bäume klein, doch in ein paar Jahren sind sie bereit für die Ernte und dann kommt eine grössere Menge auf den Markt, sagt Schneider. Für ihn sei Kiri eine echte Alternative. «Mit den Tests an Kiri bin ich ein Fan davon geworden. Wenn ich heute ein Haus bauen würde, dann mit Kiri», sagt der Holzbauspezialist.

Eindrucksvoll ist das schnelle Wachstum: Bereits im ersten Jahr kann der Baum bis zu sechs Meter Höhe erreichen – und in einem Zehntel der Zeit so viel Holz produzieren wie zum Beispiel eine Eiche. Seine Erntezyklen sind vergleichsweise kurz: Nach fünf Jahren kann der Laubbaum zum ersten Mal geerntet werden. Nach zehn Jahren erreicht er eine Höhe von 12 bis 15 Metern und einen Durchmesser von bis zu 40 Zentimetern. Der Kiribaum treibt sofort nach der Ernte wieder aus seinem Wurzelstock aus.

### Nicht invasive Sorte

Der Agraringenieur Peter Diessenbacher hatte diese Kiribaum-Sorte gefunden und

gründete 2009 die WeGrow AG. Kiri wird auf Plantagen ausserhalb des Waldes unter strengen europäischen Vorschriften angebaut. Auf diese Weise wird der ursprüngliche Baumbestand ergänzt und nicht etwa zerstört. Als Pionierpflanze benötigt Kiri keine besonders nährstoffreichen Böden. Kiri ist eine Hybridsorte, die aus mehreren Paulownia-Arten besteht. Die gezüchtete Sorte ist auf Wachstum und die Ansprüche der jeweiligen Wuchsgebiete optimiert. Die Sorte wird als nicht invasiv bezeichnet.

**balteschwiler.ch**

### Die Fakten:

- ▶ Trocknungsschwindmass von Fasersättigung bis Ausgleichsfeuchte bei 20/65: tangential 2,46 %, radial 0,69 %
- ▶ Dauerhaftigkeit EN 113 2 (2016) / EN 350 (2020): 1v (äusseres Kernholz)
- ▶ Speicherkapazität: pro Baum bis 35 kg CO<sub>2</sub>/a, pro Hektare 40 t CO<sub>2</sub>/a

**wegrow.de**



Die Balteschwiler AG hat die Verarbeitungseigenschaften des Kiriholzes und den Vergleich mit Fichtenholz geprüft. Das Holz wurde gehobelt, geschliffen, gebürstet und roh sowie mit verschiedenen Beschichtungen getestet. Es bewährte sich gut, zeigt schöne Oberflächen und eine hohe Qualität.



Die neuen Brandschutzbauvorschriften ermöglichen massgeschneiderte Konzepte, die auf das tatsächliche Risiko abgestimmt sind. Hier das Hochregallager aus Holz der Appenzeller Alpenbitter AG.

# BRANDSCHUTZ NEU GEDACHT

Die Brandschutzbauvorschriften (BSV) der Schweiz wurden 2005 schweizweit eingeführt und 2015 überarbeitet. Nun folgt mit den BSV 2026 eine Totalrevision. Ein Gespräch mit der Projektleiterin Isabel Engels von der Berner Fachhochschule.

Text Berner Fachhochschule BFH **Bilder** BFH, Appenzeller Alpenbitter AG (Lukas Imhof Architekten GmbH)

Frau Engels, warum braucht es eine Totalrevision der BSV?

**Isabel Engels:** Die aktuellen Vorschriften stammen im Kern aus dem Jahr 2005. Sie haben sich grundsätzlich bewährt, sind aber insgesamt immer noch zu wenig auf das tatsächliche Risiko ausgerichtet. Heute geht es darum, vorhandene Mittel gezielter einzusetzen: Sicherheitsmaßnahmen sollen verhältnismässig bleiben. Das gilt grundsätzlich für den Umgang mit allen Gefahren wie Brand, Naturgefahren oder allgemein bei begrenzten Ressourcen. Gleichzeitig haben sich die Rahmenbedingungen verändert: Die Komplexität heutiger Bauvorhaben nimmt zu, neue Technologien eröffnen andere Möglichkeiten, und gesellschaftli-

che Erwartungen – etwa an Barrierefreiheit oder das Bauen im Bestand – verlangen nach flexibleren, praxistauglichen Lösungen. Die BSV 2026 tragen diesen Entwicklungen Rechnung.

Was ist der zentrale Unterschied zur bisherigen Regelung?

Die Vorschriften setzen bereits seit 2015 auf risikoorientierten Brandschutz. Diese Entwicklung wird in den BSV 2026 konsequent weiterverfolgt. Wir verabschieden uns vom Prinzip «Maximierung der Sicherheit». Die ergriffenen Massnahmen sollen eine Antwort auf die konkrete Situation und Gefährdung geben. Hier geht es zudem auch um Verhältnismässigkeit: Weg vom Prinzip «Mehr

sicher» hin zu gezielten, risikoreduzierenden Massnahmen. So kann das verfügbare Geld zur Risikoreduktion dort eingesetzt werden, wo es tatsächlich den grössten Sicherheitsnutzen bringt.

Warum ist das ein Gewinn?

Weil es der Realität gerecht wird. Das neue System ermöglicht massgeschneiderte Konzepte, die auf das tatsächliche Risiko abgestimmt sind – mit dem Anspruch, die Sicherheit zu erfüllen, die von der Gesellschaft erwartet werden kann.

Wird Brandschutz jetzt komplizierter?

Diese Frage bekomme ich oft gestellt – und meine Antwort lautet: Es kommt darauf an, auf welchen Aspekt im Brand-

schutz sich dies bezieht. Wenige, starre Regeln in einem engen Rahmen wirken auf den ersten Blick einfach, führen in der Praxis aber oft zu Problemen, weil sie nicht auf jede Situation passen. Ich würde sagen: Er wird differenzierter. Neben technischem Know-how gewinnt die Abstimmung zwischen Fachplanenden, Behörden und Nachweisführenden an Bedeutung. Das erfordert ein Umdenken, eröffnet aber auch neue Chancen für Qualität und Effizienz.

Ein Beispiel: Bei der Umnutzung bestehender Bauten waren Fluchtwände bislang oft schwer vorschriftskonform umzusetzen. Der aktuelle Entwurf der BSV 2026 sieht hier flexiblere Vorgaben vor – etwa grössere zulässige Fluchtweglängen. Das heisst: Man muss genauer hinschauen, aber man kann auch realitätsnahe Lösungen finden, wo vorher keine möglich waren.

## «Die ergriffenen Massnahmen sollen eine Antwort auf die konkrete Situation und Gefährdung geben»

### Was bedeutet die technische Vernehmlassung, die im September startete?

Das heisst, das Fachpublikum aus der Praxis kann die Entwürfe kommentieren. Für uns sind diese Rückmeldungen essenziell – denn gute Vorschriften entstehen im Dialog mit denen, die sie später anwenden müssen.

### Wie bereitet man sich am besten auf die neuen Brandschutzvorschriften vor?

Indem man sich mit dem Konzept der Risikoorientierung und dem Aufbau der neuen Vorschriften vertraut macht. Nicht alle müssen selbst leistungs- oder risiko-

basierte Nachweise führen –, aber wer zum Beispiel als Fachplanerin oder Fachplaner beteiligt ist, sollte verstehen, worum es geht. Dieses Verständnis hilft nicht nur bei komplexen Nachweisen, sondern auch im präskriptiven Bereich: Es unterstützt dabei, wirtschaftliche und objektbezogene Lösungen zu entwickeln – und bei Bedarf gezielt ergänzende Teilnachweise einzubinden. Dafür bieten wir praxisnahe Weiterbildung an – mit Inhalten, die sich schon heute im Alltag bewähren, etwa bei Bestandsbauten oder anspruchsvollen Nachweiskonzepten.

### Was wünschen Sie sich für die Umsetzung der BSV 2026?

Ich wünsche mir, dass der Wandel nicht als Belastung, sondern als Chance verstanden wird. Die neuen Vorschriften bieten mehr Spielraum – und die Möglichkeit, Fachwissen gezielt einzusetzen, um bessere Lösungen zu finden. Dafür braucht es die Offenheit, dazulernen und gewohnte Denkmuster zu hinterfragen. Entscheidend ist, dass wir dabei nie aus den Augen verlieren, worum es im Kern geht: den wirksamen Schutz von Menschen und Gebäuden im Brandfall. ■

### Weitere Informationen

- Vier Erklärvideos [bsvonline.ch/de/brandschutzvorschriften/projekt-bsv-2026/videos](http://bsvonline.ch/de/brandschutzvorschriften/projekt-bsv-2026/videos)
- Kurs «Brandschutznachweise mit den BSV 2026»: [bfh.ch/brandschutznachweise26](http://bfh.ch/brandschutznachweise26)
- Kurs «BSV 2026 kompakt: verstehen, anwenden, umsetzen»: [bfh.ch/bsv-kompakt](http://bfh.ch/bsv-kompakt)

### Isabel Engels

Isabel Engels ist Dozentin für Brandschutz an der Berner Fachhochschule BFH. Als erfahrene Ingenieurin mit Schwerpunkt Holzbau engagiert sie sich in Forschung, Lehre und Weiterbildung für zeitgemäss und praxisnahe Sicherheitskonzepte. Seit 2019 ist sie Projektleiterin des Projektteams zur Erarbeitung der Schweizer Brandschutzvorschriften (BSV) 2026 im Auftrag der Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen (VFK).





Holz dominiert das Innere der Turnhalle. Die knapp 29 Meter langen Fachwerkträger wurden von der Holzbau Oberholzer GmbH montiert.

# MIKROKERVEN GEBEN HALT

Die Kantonsschule Ausserschwyz in Pfäffikon (SZ) bezog diesen Sommer ihr neues fünfgeschossiges Schulhaus und eine ein- bis zweigeschossige Doppelturnhalle. Für beide Gebäude galt die Devise: Rohbau = Ausbau. Damit konnten einerseits die Ausbaukosten tief gehalten werden, andererseits zeigen die Bauten eine ehrliche Materialität. Konstruiert ist die Schule als Holz-Beton-Hybrid. Dabei wurde für die Decken die Mikrokerven-Technologie verwendet. **Text** Dorothee Bauland **Bilder** Lignolution GmbH, Roland Bernath

Quer zum Hang steht am östlichen Rand des Grundstücks in Pfäffikon ein Schulneubau der Kantonsschule Ausserschwyz. Mit dieser Positionierung wird ein räumlicher Abschluss für die vorhandene Campusanlage geschaffen. Dank seiner Abmessungen und seiner klaren Stellung zur Topografie wirkt das Schulhaus als ordnende Figur im ungleichmässig überbauten Gewerbegebiet. Seitliche Arme ergänzen den langen Baukörper zu einer kreuzförmigen Figur und verankern ihn auch optisch im Gelände. Die eingeschossige Stirnfassade wächst aufgrund des fallenden Hanges zur Strasse auf markante 25 Meter Höhe an. Damit stellt sich das Schulhaus als ein wichtiges öffentliches Gebäude dar, welches den bulligen Geschäfts- und Wohnhochhäusern in der Nachbarschaft einen entsprechenden Massstab entgegensemmt. Eine Doppelturnhalle mit Aula bildet einen zweiten Baustein in der Anlage und bindet das Schulhaus in den Campus ein. Die neuen und die bestehenden Schulbauten

umspannen einen offenen Hof, an dem alle Eingänge liegen. Drei der Bauten grenzen mit Säulenhallen an den Pausenhof. Dieses räumliche Motiv schafft gedeckte Ankunftsorte und stärkt den Zusammenhalt der Campusanlage.

## Schule mit Werkstattcharakter

Das Schulhaus ist ein Skelettbau in Massivbauweise mit Holz-Beton-Verbunddecken. Die Skelettkonstruktion mit ihren Sichtbetonstützen und -unterzügen ist im ganzen Gebäude ablesbar. Erdberührende Bauteile, Lift- und Treppenkerne sowie tragende Wände und Stützen sind in Ortbeton ausgeführt. Brettstapeldecken aus einheimischem Fichten-/Tannen-Holz überspannen die Räume ab dem Erdgeschoss. Neben Holz und Beton ist in der Grundstruktur auch der verwendete Backstein roh belassen. Einerseits konnten dadurch die Ausbaukosten eingespart werden und andererseits entstanden langlebige, robuste Räume mit einem werkstattartigen Charakter.

## Holz im Klassenzimmer

Die Schulzimmer werden über 3,25 Meter breite Korridore erschlossen und haben eine durchschnittliche Fläche von 75 Quadratmetern. Sie wurden auf jedem Geschoss mit mehreren grosszügig bemessenen Gruppenräumen ergänzt. Durch Oblichter in den Klassenräumen, Fenstern in die Landschaft und Öffnungen in die Pausenhallen erhalten die Zirkulationsräume im Gebäudeinneren Licht und Orientierung. Die Korridorwände sind beidseitig mit Sichtbackstein ausgefacht. In den Klassenzimmern überwiegt der Baustoff Holz: Die Brettstapeldecken im Holz-Beton-Verbund (HBV) sind mit Akustikpaneelen versehen. Zur Verbesserung der Raumakustik sind auch die nicht tragenden Querwände mit schallabsorbierenden Holzplatten verkleidet. Für den Unterricht wird eine Kombination aus interaktiven und konventionellen Wandtafeln eingesetzt. Große Fensterflächen garantieren einen optimalen Lichteinfall, wobei Rafflamellenstößen und Nachtauskühlung eine Überhitzung verhindern.

Ein robuster Naturkeramikboden zieht sich von den Eingangshallen in alle öffentlichen Räume wie Mensa, Aula, Pausenhallen und Korridore. In den Schulzimmern liegt Parkett und im Bereich der Naturwissenschaften ein säurebeständiger Naturkautschukboden. Die Decken im Untergeschoss, in den Korridoren und der Treppenhalle sind aus Ortbe ton mit eingelegten Akustikfeldern gefertigt.

#### Turnhalle mit Holzfachwerk

Die Materialisierung der Doppelsporthalle mit Aula folgt dem Materialkanon aus Holz, Beton und Backstein. Holzstützen und BSB-Fachwerkträger aus Baubuche bilden das Tragwerk der grossen Halle. Trotz ihrer Höhe von rund 2,90 Metern wirken die knapp 29 Meter langen Träger leicht und filigran. Die Fensterfronten gegen Norden und Süden unterstützen dieses Erscheinungsbild und bringen viel Tageslicht in die Hallen. Decken und Wandfelder sind sowohl in der Aula als auch in der Sporthalle mit akustisch wirksamen Elementen verkleidet: die Turnhallenwände mit Holz, jene der Aula mit Akustikklinkern. Dabei bleibt die Tragstruktur immer ablesbar. Die ebenfalls akustisch wirksamen Decken sind mit Holzwollplatten realisiert. Grosszügige Holzmetallverglasungen gegen Norden und Süden geben dem Gebäude einen leichten und offenen Ausdruck. Im Süden erlauben die Fenster Einblicke vom Pausenplatz bis in die Sporthallen.



Auf einer Seite tragen elegante Betonauf lager die mächtigen Fachwerkträger der Turnhalle.

Das Turnhallendach wurde mit einem Holzfachwerk und vorfabrizierten Holzdeckenelementen gebaut. Die Längswände sind mit Holzstützen und vorfabrizierten Holzwandelementen gefertigt. Weitere tragende Bau teile wurden wie im Schulgebäude mit Ort beton und Mauerwerk erstellt.

Die Horizontalstabilität beider Gebäude ist durch die Erschliessungskerne sowie die erdberührten Aussenwände im Hange in schnitt und die Rahmenwirkung der Fassadenstützen gewährleistet. Sämtliche Vertikal- und Horizontallasten werden über eine

Flachfundation in Form einer Bodenplatte mit Fundamentvertiefungen in den Baugrund abgegeben. Die Bodenplatte ist auf Fels beziehungsweise auf gutem Ersatzmaterial fundiert. In Bereichen, wo die Bodenplatte höher als die Felsoberkante liegt, mussten bis zur Felsoberkante Magerbetontatzen erstellt werden, um differenzielle Verformungen zu vermeiden.

#### Vorteil durch Mikrokerven

Für das Schulgebäude wurden fast 6000 Quadratmeter Brettstapelholzdecken im Holz-Beton-Verbund montiert. Weil Mikro

### Neubau Kantonsschule und Turnhalle

Projekt: Fünfgeschossiger Schulbau und ein- bis zweigeschossige Turnhalle

Bauherrschaft: Hochbauamt Kanton Schwyz, Schwyz

Bauzeit: 2023–2025

Architektur: Adrian Streich Architekten AG, Zürich

Ingenieurleistung: Solubois ZH GmbH, Winterthur

Holzbau Turnhalle: Holzbau Oberholzer GmbH, Eschenbach (SG)

Vorfertigung Brettstapeldecken: Sidler Holz AG, Oberlunkhofen (AG)

Holzbau Montage HBV-Decken Schulhaus: F+W Holzbau AG, Freienbach (SZ)

Mikrokerven-Technologie HBV-Decken: Lignolution GmbH, Zürich

Gebäudevolumen Schulhaus: 57 200 m<sup>3</sup>

Gebäudevolumen Turnhalle: 21600 m<sup>3</sup>

Bruttogeschossfläche Schulhaus: 1800 m<sup>2</sup>

Bruttogeschossfläche Turnhalle: 2600 m<sup>2</sup>

Baukosten Holzbau: CHF 1,2 Mio. (HBV-Decken Schulhaus), CHF 1,5 Mio. (Turnhalle)



Mikrokerven für die Holz-Beton-Verbunddecken sind in der Herstellung einfacher, ökonomischer und auch ökologischer als herkömmliche Kerben.

kerven in der Herstellung einfacher, ökonomischer und auch ökologischer sind als HBV-Deckenecken mit herkömmlichen Kerben, fiel die Entscheidung zugunsten dieser Technologie. Die neuartige, von der Lignolution GmbH patentierte Geometrie von Mikrokerven, wird von der Sidler Holz AG mit hochpräziser CNC-Technologie kombiniert. Das ermöglicht eine schnelle und ressourcenschonende Herstellung der HBV-Brettstapeldecken. Mit nur einem Fräsdurchgang kann gleichzeitig ein Set von acht Mikrokerven gefräst werden, während für eine herkömmliche Kerbe mit gleichen statischen Eigenschaften bis zu fünf Fräsdurchgänge nötig sind. Die Herstellung von Mikrokerven ist dadurch bis zu dreimal schneller als die herkömmlicher Kerben. Zudem entstehen rund 90 bis 95 Prozent weniger Holzabfälle, wodurch das Rohmaterial effizienter genutzt wird und die Produktivität durch weniger Reinigungsvorgänge gesteigert wird. Mikrokerven eignen sich sowohl für den Einbau mit Ortbeton als auch im Fertigelementbau.

#### **Witterungsschutz**

Für die Zimmerleute der Holzbau Oberholzer GmbH aus Eschenbach (SG) sowie der F+W Holzbau AG aus Freienbach (SZ) stand bei der Montage ein konsequenter Witterungsschutz im Zentrum: Zunächst mussten für die Turnhalle die Buchenstützen montiert werden, bevor die Fachwerkträger folgten. Das erforderte einen Schutz gegen Nässe für mehrere Wochen. Auch beim Einbau der vorgefertigten Brettstapeldecken in Industriqualität – die im Gebäude später sichtbar bleiben würden – wurde ein Notdach installiert. Dieses stand jeweils dort, wo gerade Brettstapelemente versetzt wurden. Dadurch konnte im Trockenen installiert, armiert und betoniert werden. Auch das Zusammenspiel von Holz- und Massivbau stellte die Zimmerleute vor einige Herausforderungen. So wurden hinsichtlich der Bauabläufe entsprechende Lösungen gefunden, um auch die unterschiedlichen Masstoleranzen gewährleisten zu können.

#### **Durchdachtes Energiekonzept**

Die neuen Gebäude sind auf den Minergie-A-Eco-Standard ausgelegt. Dabei standen neben den energetischen Anforderungen die Themen Gesundheit, Innenraumklima, Tageslicht und Schallschutz im Vordergrund. Die

Bodenheizung wurde an Fernwärme angeschlossen. Um eine Überhitzung der Räume zu verhindern, kann zusätzlich zur Nachtauskühlung eine maschinelle Kälteanlage zugeschaltet werden. Die Kühlung erfolgt ebenfalls über die Fussbodenheizung sowie über Zuluft. In beiden Gebäuden sind Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung installiert,

wobei die Lüftungsleitungen an den Decken weitgehend sichtbar geführt werden. Für Stosslüftungen lassen sich trotzdem alle Fenster öffnen. Auf den Dächern der beiden Neubauten wie auch auf einer bestehenden Turnhalle sind Photovoltaikanlagen für eine möglichst autonome Energieversorgung montiert worden. ■



Mit bis zu fünf Geschossen ist in Pfäffikon (SZ) ein mächtiger Schulbau entstanden (r.). In der zweigeschossigen Turnhalle (l.) sind die Holzfachwerkträger nur von innen zu sehen.

#### **F+W HOLZBAU AG**

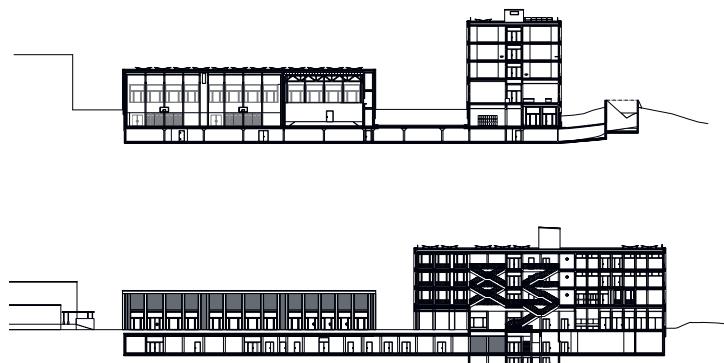
Die F+W Holzbau AG in Freienbach (SZ) wurde vor bald 75 Jahren zunächst als Einzelunternehmen in Pfäffikon (SZ) gegründet und 1978 in die Frischknecht + Weber Holzbau AG umfirmiert. Seit 1987 wird am Standort Freienbach gearbeitet. Im Jahr 2023 übernahmen Reto Engeli und Patric Wildhaber die Firma mit ihren knapp 20 Mitarbeitenden und führen sie seither. [holzbau-ag.ch](http://holzbau-ag.ch)

#### **HOLZBAU OBERHOLZER GmbH**

Den Grundstein für die Holzbau Oberholzer GmbH in Eschenbach (SG) hat Gottlieb Oberholzer 1970 in der Garage seines Wohnhauses gelegt. Im Jahr 2007 wurde die Firma an die Söhne Marcel und Roland Oberholzer übergeben. Mit Freude führen sie das Holzhandwerk seither weiter und werden von einem über 40 Personen starken Team unterstützt. Jährlich werden ein bis drei Lernende ausgebildet. In den vergangenen Jahren wurde speziell der Bereich Holzsystembau weiterentwickelt und darin investiert. Ein Elementbau-Roboter und ein Hallenkran ermöglichen es, grossformatige Wand- und Deckenelemente witterungsunabhängig und mit hoher Qualität zu produzieren. [holzbau-oberholzer.ch](http://holzbau-oberholzer.ch)



Grundriss der Turnhalle und des Schulhauses im Erdgeschoss.



Schnitte durch Turnhalle und Schulbau.



Die Klassenzimmer im Werkstattcharakter mit Rohbau-Charme.



Die Brettstapeldecken, vorgefertigt von der Sidler Holz AG, wurden von den Zimmerleuten der F+W Holzbau AG montiert.

## LIGNOLUTION

Die Lignolution GmbH mit Sitz in Zürich ist als ETH-Spinoff von Katharina Müller und Oliver Schümperlin gegründet worden. Während ihres Studiums zur Bauingenieurin hat sich Katharina Müller ausgiebig mit dem Thema Holz-Beton-Verbund auseinandergesetzt. Die Entwicklung der Mikrokerven bis zur Marktreife hat sie während ihres Doktorats bei Prof. Frangi gemeinsam mit Partnern aus der Industrie anhand von Versuchen und theoretischen Analysen ermöglicht. Seit ihrem Abschluss an der ETH Zürich arbeitet sie als Holzbauingenieurin in Winterthur. Gemeinsam mit Oliver Schümperlin hat sie die Lignolution GmbH gegründet, um dem Markt das Wissen zur Mikrokerventechnologie zugänglich zu machen. Zusammen bringen sie nicht nur technisches Know-how, sondern auch kreative Vielseitigkeit und innovatives Denken ins Unternehmen. Das Verbindungssystem Mikrokerven ersetzt die herkömmlichen Schubkerven und ermöglicht durch seine höhere Verbundsteifigkeit und den Wegfall der Schrauben eine wesentlich schnellere Herstellung und Montage und eine höhere Biegesteifigkeit der Decken. Gleichzeitig kann es ohne Weiteres auf bekannte Holz-Beton-Verbunddeckensysteme (Einfeldträger wie auch Mehrfeldträger) angewendet werden. Beim Einsatz von Holz-Beton-Verbunddeckensystemen mit Mikrokerven werden die besten Eigenschaften von Holz und Beton kombiniert und ermöglichen so eine nachhaltigere Bauweise. [lignolution.ch](http://lignolution.ch)



Architekturstudentinnen und -studenten bauen gemeinsam mit Lernenden der nahen Holzbaubetriebe kreislauffähige Strukturen.

# AUF DIE SPITZE GETRIEBEN

Das Kompetenzzentrum Typologie & Planung in Architektur und der Bachelorstudien-gang Architektur der Hochschule Luzern starteten im Frühling das dreijährige Design-Build-Projekt «Circular Time Lab». Dabei entwickelten und erprobten Architekturstudierende des zweiten Semesters gemeinsam mit Lernenden aus regionalen Holzbaubetrieben das kreislauffähige Bauen und machten es mitten in der Stadt Luzern für die Öffentlichkeit erlebbar. **Text** Sonja Geier, HSLU **Bilder** Markus Käch, HSLU



Mit Modellen werden die Konstruktionen entwickelt und geprüft.



Der Aufbau und die Montage der ersten Gebilde starten.



Das gemeinsame Erarbeiten steht im Zentrum.

Über 100 Architekturstudierende und Lernende aus der Holzbaubranche errichten in mehreren Zyklen Strukturen aus Holz, die sie im darauffolgenden Jahr abbauen und mit einer neuen Struktur und neuen Nutzung wieder neu erstellen können. Ziel des gemeinsamen Projekts von Lehre, Forschung und Praxis ist es, den Studierenden und Lernenden über eine anwendungsorientierte Herangehensweise eine Plattform zu bieten, um zirkuläre Praktiken in einem experimentellen Zeitrafferprozess zu testen und den Austausch zwischen den Fachdisziplinen zu fördern.

Im Rahmen des Circular Time Lab werden jeweils im Frühlingssemester mehrere Holzstrukturen inmitten der Stadt Luzern erstellt. Anschliessend werden diese im Herbstsemester vom jeweils nachfolgenden Kurs zurückgebaut und in neuen Konfigurationen im Frühling wieder aufgebaut. Die zirkuläre Logik des ständigen Fügens, Transportierens, Aufbaus, Abbauens und wieder neu Fügens wird in diesem Set-up auf die Spitze getrieben und das kreislaufähnliche Bauen gleichzeitig sichtbar gemacht.

Der Zeitraffercharakter ermöglicht es, konstruktive Abläufe prozesshaft – also der Reihe nach – zu verstehen. Alle vorgeschlagenen Strategien werden experimentell aufgebaut und real getestet. Die daraus gewonnenen Erkenntnisse fließen kontinuierlich in den weiteren Prozess ein. Die entworfenen Endprodukte – oder eher Zwischenprodukte – tragen die prozessualen Gedanken räumlich und gestalterisch weiter. ■

### Circular Time Lab

Das Projekt Circular Time Lab startete im Februar 2025 mit dem Thema «Holzfügen». In dieser Materialwerkstatt konnten die Studierenden mit Unterstützung durch die Lernenden und Ausbildner aus den Holzbaubetrieben unterschiedliche Verbindungstechniken des Holzbau kennenzulernen und selbst ausprobieren. Die nachfolgenden Semester werden die aufgebauten Strukturen wieder abbauen und Neues aus ihnen entwickeln.

[sites.hslu.ch/architektur/  
circular-time-lab/](http://sites.hslu.ch/architektur/circular-time-lab/)

# EIN FENSTER IST MEHR ALS LUFT

Bei der statischen Berechnung von Bauten in Holzrahmenbauweise gibt es eine Lücke: Wände mit Fensteröffnungen werden für die horizontale Aussteifung nicht berücksichtigt, weil Daten zu ihrem Tragverhalten fehlen. Ein Projekt der Berner Fachhochschule, der Empa und der ETH Zürich, in Zusammenarbeit mit dem BAFU, Holzbau Schweiz und der Industrie, will das ändern – mit mathematischen Modellen und gross angelegten Versuchen. **Text** Empa, **sl Bilder** Empa/BFH

Das Holz knarrt und ächzt, während die Zahl auf dem Bildschirm immer weiter ansteigt. Bei über 100 Kilonewton Horizontallast er tönt ein lauter Knall: Einer der Balken in der zweigeschossigen Hauswand ist unter dem enormen Druck gespalten. Empa-Forscherin Nadja Manser ist zufrieden: Der Versuch war erfolgreich. Über die nächsten Tage wird die hölzerne Hauswand in der Bauhalle der

Empa abgebaut und mit einer neuen Wand ersetzt, die ihrerseits bis zum Versagen belastet wird, überwacht von zahlreichen Kameras und Sensoren. Die spektakulären Versuche bilden die Abschlussphase eines vierjährigen Forschungsprojekts. Das Ziel: mehr Effizienz im Holzrahmenbau dank verbesserten statischen Berechnungen. «Wir untersuchen die horizontale Aussteifung von Gebäuden mit Holzrah-

menbauwänden, die Fensteröffnungen enthalten», präzisiert Manser.

Gebäude müssen nämlich nicht nur den vertikal wirkenden Lasten standhalten, wie Schnee und Eigengewicht, sondern auch solchen, die von der Seite auf sie einwirken, etwa durch den Wind an der Fassade oder durch Erdbeben. Diese horizontalen Lasten müssen Bauingenieure im Planungsprozess berechnen, um ausreichend steife und tragsichere Bauten zu entwerfen. Beim Holzrahmenbau gibt es hier allerdings eine entscheidende Wissenslücke: «Weder in der Schweiz noch in anderen europäischen Ländern gibt es heute eine Regelung dazu, wie viel Horizontallast eine Holzrahmenwand trägt, wenn sie eine Fensteröffnung enthält», so Nadja Manser. «Sobald ein Fenster in der Fassade eingeplant ist, muss das ganze Wandsegment vom planenden Ingenieur so behandelt werden, als sei dort nur Luft. Das ist nicht effizient.»

## Holzrahmenbauwände mit Öffnungen

Beteiligte: Institut für Holzbau IHB, Berner Fachhochschule – Architektur, Holz und Bau; Empa, Abteilung Ingenieur-Strukturen; ETH Zürich, Institut für Baustatik und Konstruktion; Bundesamt für Umwelt (BAFU) – Aktionsplan Holz; Swiss Timber Engineers; Holzbau Schweiz; Ancotech AG. **empa.ch, bfh.ch**



Nadja Manser und ihr Team untersuchen die horizontale Traglast von Wänden in Holzrahmenbauweise, die Fensteröffnungen enthalten.

Also haben sich Manser, ihr Team und ihre Projektpartner 2021 zum Ziel gesetzt, die Wissenslücke zu schliessen und die Voraussetzungen dafür zu schaffen, auch Wände mit Fensteröffnungen bei der Gebäudeaussteifung zu berücksichtigen. Die Versuche begannen im kleinen Rahmen an der Berner Fachhochschule in Biel, zunächst mit einzelnen Beplankungsplatten, wie sie im Holzrahmenbau verwendet werden, danach mit kleinen Wandelementen und schliesslich mit eingeschossigen Wänden mit verschiedenen grossen Fensteröffnungen.

### Verzicht auf Betonkerne möglich

Die abschliessenden Grossversuche führten die Forschenden in der Bauhalle der Empa durch: zuerst mit zweigeschossigen Holzwänden, danach mit langen eingeschossigen

Wänden, mit jeweils zwei Fensteröffnungen nebeneinander. Die Erkenntnisse daraus fliesen in ein neues Computermodell, mit dem die horizontale Aussteifung der Wände mit Fensteröffnungen berechnet werden kann. Die Arbeiten am Modell sind noch nicht ab-

geschlossen, die ersten Ergebnisse sind jedoch vielversprechend: Der Beitrag der Wände mit Fensteröffnungen an die Gebäudeaussteifung ist gross genug, dass in Zukunft weniger teure und arbeitsintensive Stahlverankerungen benötigt werden. «Bei gewissen Gebäuden kann

womöglich auf einen Betonkern verzichtet werden, der heute bei vielen Holzbauten notwendig ist, um die gewünschten Steifigkeitswerte zu erreichen», sagt Nadja Manser. Dies spart Zeit und Material und ermöglicht wirtschaftlichere und nachhaltigere Holzbauten. ■

# BATTERIE ZUM FÜTTERN

*Diese Batterie muss man nicht aufladen, sondern füttern. Forschende der Empa haben zwei Pilze kombiniert und eine Batterie entwickelt, die sich nach Gebrauch selbst abbaut. Text Empa, sl Bilder Empa*

Genau genommen ist die Batterie eine mikrobielle Brennstoffzelle. Wie alle Lebewesen wandeln Mikroorganismen Nährstoffe in Energie um. Mikrobielle Brennstoffzellen machen sich diesen Stoffwechsel zunutze und greifen einen Teil der Energie als Strom ab. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben zwei Pilzarten zu einer funktionierenden Brennstoffzelle kombiniert. Die Stoffwechsel der beiden Pilze ergänzen sich: Auf der Anodenseite befindet sich ein Hefepilz, dessen Stoffwechsel Elektronen freisetzt. Die Kathode ist von einem Weißfäulepilz, der Samtigen Tramete, besiedelt. Ein Enzym der Tramete fängt die Elektronen ein und leitet sie aus der Zelle. Die Komponenten der Pilzbatterie werden mittels 3D-Druck hergestellt. Das erlaubt den Forschenden, die Elektroden so zu strukturieren, dass die Mikroorganismen möglichst einfach an die Nährstoffe kommen. Dafür werden die Pilzzellen unter die Drucktinte aus Cellulose gemischt. Die Tinte muss sich dann gut extrudieren lassen, ohne dass die Pilzzellen dabei sterben – und natürlich sollte sie noch elektrisch leitfähig und biologisch abbaubar sein. Die Pilzzellen können die Cellulose sogar als Nährstoffquelle nutzen und helfen so, die Zelle nach ihrem Einsatz abzubauen.

## Mit Zucker aufladen

Die bevorzugte «Nahrung» besteht aus einfachen Zuckermolekülen, die den Batterien zugesetzt werden. «Man kann die Pilzbatterien in einem getrockneten Zustand aufbewahren und am Einsatzort einfach durch die Zugabe von Wasser und Nährstoffen aktivieren», sagt die Forscherin Carolina Reyes. Viel Strom

produzieren die lebenden Zellen nicht – aber genug, um damit beispielsweise einen Temperatursensor über einige Tage zu betreiben. Solche Sensoren kommen in der Landwirtschaft oder in der Umweltforschung zum Einsatz. Der grösste Vorteil der Pilzbatterie: Sie ist nicht nur komplett ungiftig, sondern auch noch biologisch abbaubar. Nun wollen die Forschenden die Pilzbatterie leistungsfähiger und langlebiger machen – und weitere Pilzarten suchen, die sich als Stromlieferanten eignen. ■

## Forschungsprojekt

Institution: Empa, Dübendorf, Cellulose and Wood Materials

Das dreijährige Forschungsprojekt wird vom Förderprogramm «Microbials» von der Gebert Rüf Stiftung unterstützt. [empa.ch](http://empa.ch)



Zwei Pilze (oben) und ihr Stoffwechsel setzen Energie frei. Die Batterie entsteht mit einer Tinte aus Cellulose mit 3D-Druck. Unten in der Mitte: die Pilzbatterie, umschlossen von einer Bienenwachskapsel.



Das europäische Forschungsprojekt blickt von der Vergangenheit in die Zukunft. Im rumänischen Maramures werden Holzkirchen, Bauten der bäuerlichen Vergangenheit, Kultur und Traditionen sorgfältig bewahrt.

# HOLZEINSATZ ANKURBELN

Seit einem knappen Jahr läuft in Kopenhagen das europäische Forschungsprojekt Timberhaus, das den Holzbau in Europa fördern soll. Ziel ist es, die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Bausektor durch die Entwicklung innovativer Holzbautechnologien und Konstruktionslösungen deutlich zu senken. Das paneuropäische Konsortium besteht aus 19 Partnern aus zehn Ländern, darunter auch die Empa. **Text** Empa, sl **Bilder** Timberhaus

Der Bausektor ist für 40 Prozent der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen, 50 Prozent aller entnommenen Materialien und 35 Prozent der erzeugten Abfälle verantwortlich. Trotz zahlreicher Vorteile für das Klima und die Kohlenstoffentnahme aus der Atmosphäre verbreiten sich Holzmaterialien im Bausektor nach wie vor nur langsam. Das europäische Timberhaus-Projekt, das von der EU und dem Schweizer Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation (SBFI) für vier Jahre kofinanziert wird, will den Einsatz von Holz im Bauwesen beschleunigen, indem es das Potenzial von derzeit nicht ausreichend genutzten Laubholzarten und Altholz ausschöpft, um nachhaltige, leistungsstarke Bauprodukte und Konstruktionen zu schaffen und Waldressourcen effizienter einzusetzen.

«Wir nutzen die Waldressourcen bei der Herstellung von Bauprodukten sehr ineffizient. Etwa 50 Prozent der europäischen Wälder bestehen aus Laubholzarten, die jedoch weniger als 5 Prozent der kommerziellen Holzbauprodukte ausmachen. Die Wertschöpfungskette im Holzbau basiert auf einigen wenigen Nadelholzarten, was sie ineffizient und anfällig macht. Mit Timberhaus versuchen wir, diese Herausforderung zu bewältigen, um die

nachhaltige Nutzung von Holz im Bauwesen zu erhöhen», sagt Projektkoordinator Anders Kjellow vom Dänischen Technologischen Institut (DTI).

## Holzressourcen effektiv nutzen

Empa-Forschende werden digitale Werkzeuge wie maschinelles Lernen und künstliche Intelligenz (KI) einsetzen, um innovative Prototypen zu entwickeln, die das Potenzial von zu wenig genutzten Holzressourcen im Bauwesen aufzeigen. Dazu gehören Holzwerkstoffe für tragende Strukturen in mehrstöckigen Gebäuden sowie Bodenbelagslösungen, bei denen Laubholz und Altholz zum Einsatz kommen. «Die Prototypen werden als praktische Beispiele dafür dienen, wie wir eine breitere Palette von Holzressourcen effektiv nutzen können. Unser Ziel ist es, dem Bausektor praktikable und leistungsfähige Produkte zur Verfügung zu stellen, die den aktuellen Bau-standards entsprechen und gleichzeitig die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft fördern und die europäischen Klimaziele unterstützen», erklärt der Empa-Forscher Mark Schubert.

Timberhaus steht in enger Verbindung mit der «New European Bauhaus»-Initiative, die Nachhaltigkeit mit ästhetischen und sozialen

Werten verbindet. Im Rahmen des Projekts werden Blaupausen für den Holzbau entwickelt, die die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen fördern und gleichzeitig lokale kulturelle Traditionen und Designsprachen einbeziehen. Diese Entwürfe werden in Zusammenarbeit mit Interessengruppen in den Partnerstädten Berlin, Baia Mare in Rumänien und Siena erstellt, um sicherzustellen, dass sie den lokalen Bedürfnissen und Vorlieben entsprechen.

«Unser Ansatz bei Timberhaus geht über die Verwendung von Holz als nachhaltigem Material hinaus. Wir entwerfen Lebensräume, die die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen verbessern. Indem wir traditionelle Holzverarbeitungstechniken mit modernen Designprinzipien kombinieren, schaffen wir Gebäude, die nicht nur die Kohlenstoffemissionen reduzieren, sondern auch komfortable, gesunde und kulturell reichhaltige Umgebungen für Menschen zum Leben und Arbeiten bieten», sagt Kirsten Haggart von Waugh Thistleton Architects, einem in London ansässigen Architekturbüro, das sich auf Holzbau spezialisiert hat und als Pionier auf dem Gebiet der hohen Holzgebäude gilt.

**timberhaus.eu**

# WARTEN IM HOLZMANTEL

Im schwedischen Umeå soll nicht nur das Fahren in elektrischen Bussen ein Erlebnis sein, sondern auch das Warten an der Haltestelle. Um den öffentlichen Verkehr attraktiver und sicherer zu machen, beauftragte die Stadt den Entwurf neuer Haltestellen.

Text Sue Lüthi Fotos Rombout Frieling, Samuel Pettersson



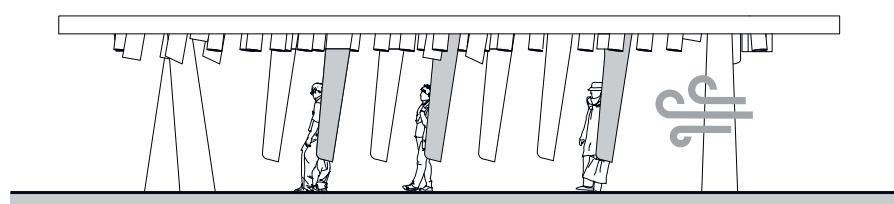
Bewegliche Holzschalen bieten Schutz, die Beleuchtung wechselt die Farbe und die Busse werden mit Klang angekündigt.

Erste Priorität hatte generell das Ankurbeln des öffentlichen Verkehrs, damit überhaupt weniger lange gewartet werden muss und mehr Orte bedient werden. Doch auch nur fünf Minuten Herumstehen bei minus 30 Grad, Schneesturm und Dunkelheit machen den öffentlichen Verkehr nicht wirklich attraktiv. Ein Team hat darum den Auftrag der Stadt auf eine überraschende Art umgesetzt: Die Wartenden können sich in eine Holzscharte einlullen, die an der Decke montiert ist und sich in der senkrechten Achse drehen lässt.

Je nachdem, woher der Wind bläst, dreht man ihm den Rücken zu und versinkt in die fast schlafsackförmige Halbschale. Anlehnen und ein stehendes Nickerchen sind durchaus möglich und auch Teil des Konzepts: Um entspannt dahindösen zu können, löst die Annäherung eines Busses im Dach der Station ein subtiles Licht- und Klangspiel aus.

Der Bahnhof wurde hauptsächlich aus lokalem Holz gebaut. Die beiden Dachplatten aus Brettsperrholz wurden unter Vorspannung miteinander verbunden, damit sie den hohen

Schneelasten standhalten. Das Wegdrehen der Holzschalen ist auch für den Schneepflugfahrer praktisch: So kann er zwischen den «Kokons» fahren und Schnee räumen. ■



Die Holzschalen lassen sich drehen, je nach Windrichtung.

## Busstation Umeå SE

Forschungsinstitut: Research Institutes of Sweden (RISE) – Interactive Umeå  
Design: Rombout Frieling lab, Eindhoven NL

Auftraggeber: Gemeinde Umeå, unterstützt von EU H2020

Nomination: Vom Design Museum in London nominiert für den Beazley Design of the Year  
[romboudt.design](http://romboudt.design)



Foto: Anika Feuss

Die Tragstruktur aus Holz wird sichtbar als Teil der Architektur verstanden. Sie überspannt 42 Meter.

# EIN HANGAR FÜR THEO

*Eines von nur noch sechs Luftschiffen weltweit fliegt zu Werbezwecken regelmässig über das gesamte Ruhrgebiet. Nun wurde der alte Hangar durch einen Neubau ersetzt. Die Multifunktionshalle aus Holz und Aluminium hat den Deutschen Ingenieurbaupreis 2024 erhalten. Zudem ist das Bauwerk für die EUmies Awards nominiert.*

**Text** Ripkens Wiesenkämper, sl

Im Inneren erinnert der Hangar an eine Kathedrale. Er ist ein imposantes Beispiel für die konsequente Umsetzung des Holzbau und dafür, wie dieser dazu beiträgt, eine ästhetische Architektur mit klarer Struktur zu realisieren. Die Aufgabe für die Bauingenieure von Ripkens Wiesenkämper bestand darin, die architektonische Vision in ein statisch leistungsfähiges, vollständig in Holz gefertigtes Tragwerk zu transformieren. So wurde die Konstruktion in einer Weise entwickelt, dass sie sichtbar als Teil der Architektur verstanden wird. Außerdem ist sie zu 100 Prozent recyc-

lingfähig, was ebenfalls im Anforderungskatalog stand. Der Hangar für Theo, wie das Luftschiff genannt wird, ist ein Statement für Baukultur, nachhaltiges Bauen, konstruktive Zusammenarbeit und den Holzbau der Zukunft; er wurde jüngst mit dem Ingenieurbaupreis 2024 gewürdigt.

## Konsequent in Holz

Der Hangar, der in nur sechs Monaten Bauzeit realisiert wurde, misst 42 Meter Breite, 26 Meter Höhe und 92 Meter Länge. Um dem Wunsch nach einer nachhaltigen Bauweise mit sortenrei-

ner Rückbaubarkeit nachzukommen, wurde für das Tragwerk konsequent der Einsatz von Holz und Holzwerkstoffen verfolgt. Die über dem Primärtragwerk aus Brettschichtholz liegende Dachtragschale ist aus zehn Zentimeter starken, grossformatigen Brettsperrholzplatten gefertigt und steift die Konstruktion aus, übernimmt aber auch Funktionen wie Schall- und Wärmeschutz. Die zeitgemässen Übertragung einer klassischen Holznagelverbindung zu mehrschichtigen Verbindungsmittelgruppen stellt eine neu gezeigte Verbindungstechnik im heutigen Ingenieurholzbau dar.

## Klare Tragwerksstruktur für puristische Ästhetik

Um dem Wunsch nach einer puren Ästhetik nachzukommen, wurde eine sehr klare Tragwerksstruktur entworfen, die auf die Einspannung der Obergurt- und Fachwerkdiagonalen in der Dachschale setzt, sodass auf zusätzliche quer verlaufende Bauteile sowie Verbände verzichtet werden konnte. Die druckbeanspruchten Bereiche der Untergurte werden durch diese Einspannung und ohne zusätzliche seitliche Abstützungen gehalten und stabilisiert.

Das Primärtragwerk besteht aus 15 gebogenen Zwei-Gelenk-Rahmen. Diese überspannen als aufgelöste Fachwerkkonstruktion eine Weite von 42 Metern. Die Fachwerkträger wurden auch an den insgesamt 592 Knotenpunkten als reine Holzverbindung realisiert. Zur Ausführung kamen Knotenplatten aus Furnierschichtholz, verbunden mit Hartholzdübeln. Die Wahl der Baustoffe folgt dem Nachhaltigkeitsgedanken. Der Ansatz der Wiederverwendung und Wiederverwertung von Baustoffen spiegelt sich dabei nicht nur in der Konstruktion, sondern auch in dem Punkt wider, dass die Fundamente des Vorgängerbau vor Ort gebrochen und als Recyclingmaterial wiederverwendet wurden. Auch die Aluminiumfassade ist dank der durchdachten Konstruktionsweise vollständig sortenrein rückbau- und recycelbar. Durch die gezielte Auswahl von Materialien und allein durch die Wiederverwendung von Baustoffen konnten 156 Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart werden.

## Besondere Schnittstelle der Ingenieurtechnik

Als besondere ingenieurtechnische Schnittstelle erforderte das Tor als individuelle Anfertigung ein Höchstmaß an Präzision. 400 Quadratmeter Fläche pro Torflügel mit einem Eigengewicht von je 72 Tonnen werden durch vier Elektromotoren und einem Gesamtantriebsdrehmoment von 88 000 Nm bewegt. Das Tor lagert auf einem Drehpunkt und dem Fahrwerk, bestehend aus zwei Radsätzen. Die biegesteifen Anschlüsse in jeder Torhälfte, welche den unten liegenden Randträger mit dem Randbinder verbinden, wurden mit eingeleimten Gewindestangen realisiert. Mit etwa 1 MNm besitzen diese für den Holzbau ungewöhnlich grosse Anschlusskräfte. Bei der Konstruktion wurden zahlreiche Parameter wie Verformungsdifferenzen, Windlasten und Schräglaufrkräfte berücksichtigt.



Foto: Annika Feuss

Die Holzkonstruktion ist mit Aluminium verkleidet.



Foto: Stefan Lamberty/WDL

Die 72 Tonnen schweren Torflügel werden mit Motoren in Autogröße bewegt.



Foto: Stefan Lamberty/WDL

Das Primärtragwerk besteht aus 15 gebogenen Zwei-Gelenk-Rahmen.



Das KI-gestützte Webtool erlaubt es, die Eigenschaften von Brücken einzugeben, und liefert innerhalb von Sekunden Vorhersagen darüber, wie gut sie den statischen Belastungen standhalten – und das übereinstimmend mit den Schweizer Normen.

# STATISCHE ÜBERPRÜFUNG MIT KI-WERKZEUGEN

Forschende der ETH Zürich entwickeln in Zusammenarbeit mit den Schweizerischen Bundesbahnen SBB ein KI-Werkzeug, das hilft, die Tragsicherheit von Brücken einzuschätzen. Damit sollen Brücken aller Art länger in Betrieb gehalten werden können. Ein Ansatz, der auch für Holztragwerke vielversprechend sein kann. **Text und Bilder** ETH Zürich, sl

Ein KI-Modell liefert praktisch auf Knopfdruck eine erste Einschätzung der Tragsicherheit, sagt also effizient voraus, ob eine Brücke potenziell statisch kritisch ist oder nicht. Sophia Kuhn ist Doktorandin an der ETH Zürich und entwickelte zusammen mit ihrem Kollegen Marius Weber und den SBB ein KI-Modell für die Überprüfung von Rahmenbrücken. Das sind einfache Bahnbrücken aus Beton, die eine Über- oder Unterführung von Strassen und Fusswegen ermöglichen. Ein solches System ermögliche es, Prioritäten zu setzen, welche Brücken zeitnah eine statische Überprüfung und gegebenenfalls bauliche Massnahmen erfordere, sagte Kuhn.

Das Modell liefert nicht nur einen Vorhersagewert zur strukturellen Sicherheit, es gibt auch an, ob man diesem Wert vertrauen kann; es quantifiziert also die Unsicherheit des Modells. Und es hilft auch beim Entscheid über das weitere Vorgehen bei der statischen Überprüfung einer Brücke. Dabei führen Ingenieurinnen und Ingenieure in jedem Fall mehr oder weniger aufwendige Computerberechnungen durch.

Es gibt dafür einerseits herkömmliche Methoden, die mit verhältnismässig kleinem Aufwand Resultate liefern, und andererseits verfeinerte Analysen, die wesentlich zeit- und recheninten-

siver und damit teurer sind, dafür aber genauere und weniger konservative Resultate liefern. «Oft weiss man nicht, ob diese verfeinerten Analysen überhaupt sinnvoll sind oder nur unnötige Kosten verursachen», erklärte Kuhn: «Unser KI-Werkzeug kann abschätzen, ob solche Analysen erfolgversprechend sind und sich der damit verbundene Aufwand lohnt.»

## Brückenparameter eingeben

Als Grundlage des Modells diente den Forschenden das Portfolio der SBB-Rahmenbrücken. «Wir haben uns viele Beispiele angeschaut – wie sie gebaut wurden, wie variabel sie sind – und darauf basierend eine parametrische Simulationspipeline entwickelt», erzählte die Forscherin. Diese erzeugte aus verschiedenen Brückenparametern virtuelle Bauwerke sowie berechnete den Erfüllungsgrad der statischen Auslas-

tung und generierte so weitere Daten. Dann erstellten die Forschenden ein künstliches neuronales Netzwerk, also einen Algorithmus, der aus den Daten lernt, wie unser Gehirn. So entstand das auf maschinellem Lernen beruhende Modell, das die gewünschten Vorhersagen für viele bestehende Rahmenbrücken liefert, selbst wenn diese weder von Ingenieuren noch von der Simulations-Pipeline berechnet wurden. «Wir haben unser Modell auf Testdaten validiert und an realen Brückenbeispielen geprüft», erklärt Kuhn: «Es zeigt eine gute Übereinstimmung und die für die SBB erforderliche Genauigkeit. Damit haben wir einen ersten Prototyp entwickelt.» In einem nächsten Schritt möchte sie gemeinsam mit den SBB sicherstellen, dass Brückingenieure das Modell praktisch anwenden können, und dann eine breitere Anwendbarkeit des Modells für andere Brückenkonstruktionen ermöglichen. ■

## KI für die Überprüfung der Statik

Forschungsinstitut: Forschungsgruppe Professor Walter Kaufmann,

Institut für Baustatik und Konstruktion, ETH Zürich, Sophie Kuhn

Projekt: Künstliche Intelligenz für SBB-Rahmenbrücken

[ethz.ch](http://ethz.ch)

# INTELLIGENTE BRANDÜBERWACHUNG

*Das Schweizer Tech-Start-up Avian hat sich der Prävention von potenziellen Bränden und Schäden in holzverarbeitenden Betrieben verschrieben. Mit Blumer Lehmann und Schilliger Holz haben zwei holzverarbeitende Betriebe das neue System ausprobiert und zeigen sich von der KI-Lösung voll überzeugt. Text und Bild Raphael Kerschbaumer, Holzkurier.com,sl*

«Wir haben gemeinsam mit unseren Partnern erkannt, dass es beim Brandschutz in der Holzbranche dringend eine 24/7-Überwachungslösung braucht, die es ermöglicht, noch vor dem Ausbruch eines potenziellen Brands zu reagieren – einerseits aus grossem Eigeninteresse der Unternehmen, andererseits, um wertvolle Argumente in puncto Versicherungsschutz liefern zu können», erzählt Avian-Mitgründer und CEO Thomas Längle in Zürich, am Sitz des jungen Tech-Unternehmens.

Avian entwickelte ein Wärmebildkamerasytem, das mithilfe eines KI-Algorithmus Temperaturabweichungen zuverlässig und frühzeitig erkennt. Das Potenzial der Lösung ist riesig: Neben der Brandfrüherkennung kann es Maschinenschäden vorbeugen, Wartungsarbeiten optimieren und darüber hinaus das heikle Versicherungsthema deutlich entspannen.

## Mit Plug-and-play einfach loslegen

Alles, was es für die Installation der Wärmebildkameras braucht, ist ein Internetanschluss. «An strategischer Stelle im Werk platziert und an das Internet angeschlossen, ist unsere Lösung innerhalb weniger Minuten live und liefert bereits wertvolle Daten», informiert Längle.

Die Kameras, ausgestattet mit einer Standard- und Infrarotlinse, baut Avian in der Schweiz selbst. Das grösste Know-how der IT-Spezialisten steckt jedoch im intelligenten Algorithmus dahinter. Dieser verarbeitet und analysiert jedes Kamerapixel in Echtzeit und schickt die Daten unter Einhaltung aller GDPR-Compliance-Richtlinien an einen in Europa gehosteten Cloud-Server. Diese Datenanalyse unterscheidet Avian auch von herkömmlichen thermischen Kameralösungen, denn sobald die KI eine Abweichung vom Normalzustand bemerkte respektive ein Schwellenwert überschritten

wird, alarmiert sie die zuständigen Entscheidungsträger im betroffenen Unternehmen.

Dabei muss es sich nicht immer um einen potenziellen Brandherd handeln. Die KI erkennt auch Abweichungen vom Sollwert noch weit unterhalb des gesetzten Schwellenwerts und damit brandgefährlichen Bereichs. So kann festgestellt werden, wenn beispielsweise ein Förderband irgendwo schleift, da es sich durch die Reibung leicht erwärmt. Thomas Längle erklärt: «Das Besondere an unserer Lösung ist dabei, dass der Algorithmus und somit das ganze System laufend dazulernen und intelligenter werden. Schwellenwerte und Abweichungen davon werden dadurch immer präziser und vor allem auch individueller. Beispielsweise arbeiten wir gerade an einem Nachtmodus, der berücksichtigt, ob sich eine Maschine im Einsatz befindet oder nicht.»

## Zwei Testfirmen

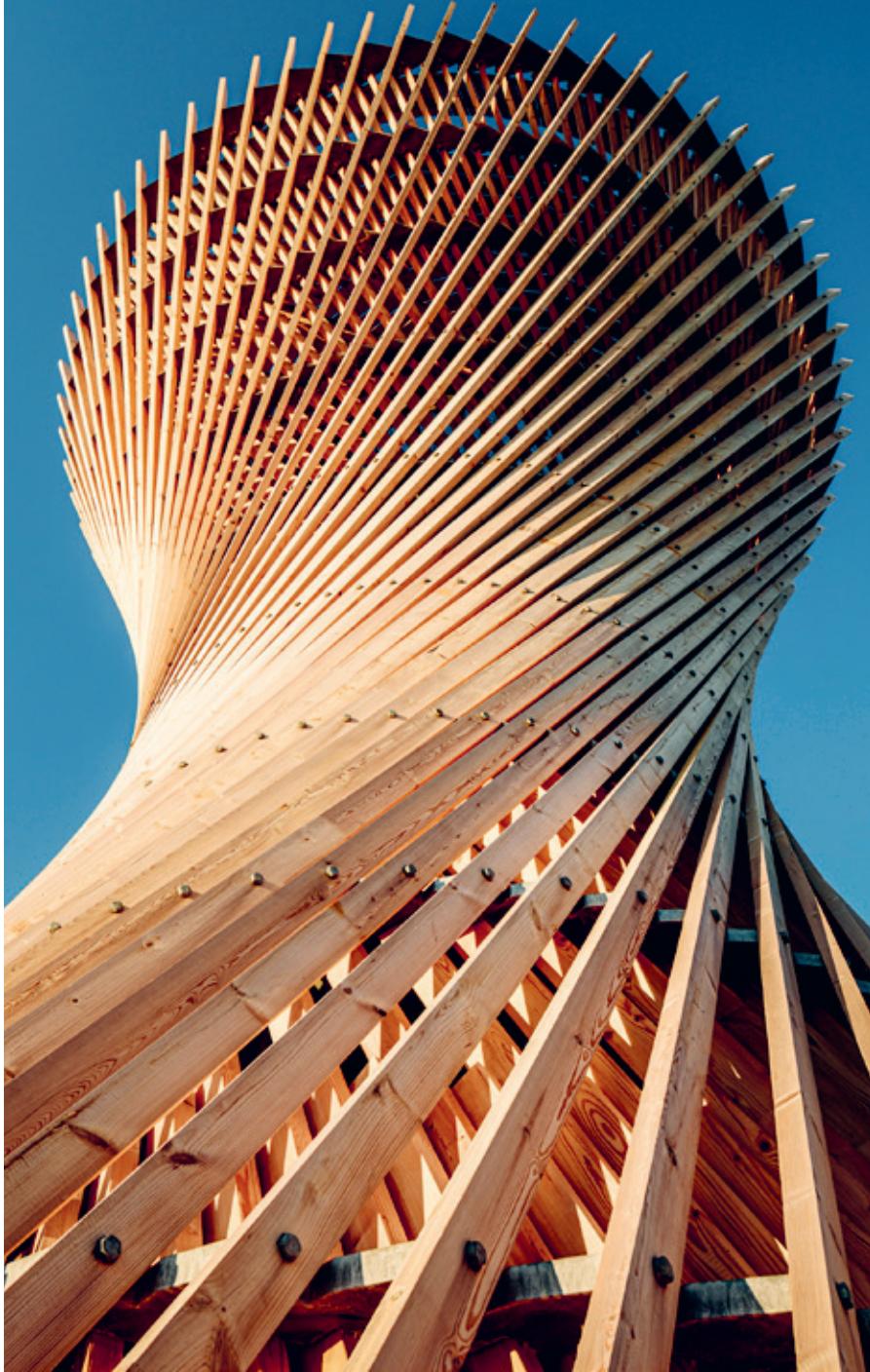
Schilliger Holz ist ein Partner der ersten Stunde. Im engen Austausch mit Geschäftsführer Ernest Schilliger und seinem Team lernte Avian, worauf es beim Thema Brandfrüherkennung in einem Säge- und Leimholzwerk

wirklich ankommt. Schilliger erklärt: «Avian hat eine Lösung für ein Problem entwickelt, das wohl jeden in der Branche unmittelbar betrifft – eine tolle Partnerschaft für uns, die dazu beiträgt, dass unser Betrieb heute wesentlich sicherer und besser überwacht ist.» Ähnlich Positives weiss auch Blumer Lehmann zu berichten. Vier Avian-Kameras sind im Säge- und Pelletswerk seit Jahresbeginn installiert. Nach dem fertigen Ausbau des neuen Leimholzwerks am Standort in Gossau SG werden es in Zukunft wohl noch einige mehr. Zudem analysiert man seit einigen Monaten in einem Pilotprojekt die Bilddaten der über 40 vorhandenen Betriebs- und Maschinenkameras, die bis zum Eingreifen von Avian nur zur Prozessüberwachung durch die Mitarbeitenden verwendet wurden. «Wir haben bei uns im Betrieb ein riesiges Eigeninteresse, dass nichts passiert. Avian gibt uns neue Sicherheit, sodass wir unsere Mitarbeitenden nach Schichtende beruhigt nach Hause schicken können, weil wir die kritischen Stellen in unserem Betrieb weiter zuverlässig überwacht wissen», berichtet Valentin Niedermann, Leiter Technik, IT und Sicherheit bei Blumer Lehmann.

**[avian-iot.com](http://avian-iot.com)**



Im Säge- und Leimholzwerk von Schilliger Holz werden Kameras zur Brandfrüherkennung getestet.



Die 140 Holzlamellen haben gleichzeitig eine ästhetische und eine konstruktive Funktion.

# GEBÜNDELTE AUSSICHT

Nördlich von Varberg an der schwedischen Westküste treffen Meer und Land in einem Feuchtgebiet mit reicher Vogelwelt aufeinander. Ein neuer Aussichtsturm unterstreicht den Wert des Ortes und schafft eine anregende Umgebung für neugierige Besucherinnen und Besucher.

Text White Arkitekter/sl Bilder Felix Gerlach Pläne White Arkitekter

Im Naturschutzgebiet an der Schwedischen Westküste lebt das ganze Jahr über eine reiche Vogelwelt; nicht zuletzt weil die Gewässer des Himleån in das Feuchtgebiet münden. Jedes Jahr besuchen 80 000 Menschen diese Gegend, um einen Blick auf Seeadler, Wanderfalken, Singschwäne und den seltenen Flussuferläufer, Getteröns Symbolvogel, zu erhaschen. Die Gemeinde Varberg beauftragte White Arkitekter mit der Errichtung eines Aussichtsturms. Der zwölf Meter hohe und sieben Meter breite Turm besteht vor allem aus 140 Holzplanken, die zu einer dreidimensionalen, gewebeartigen Struktur zusammengefügt sind. Sie wirken wie ein in der Mitte zusammengebundenes Bündel Strohhalme. Diese auffällige Form hat dem Turm auch seinen Namen gegeben: Kärven (das Bündel).

## Ein geometrischer Blickfang

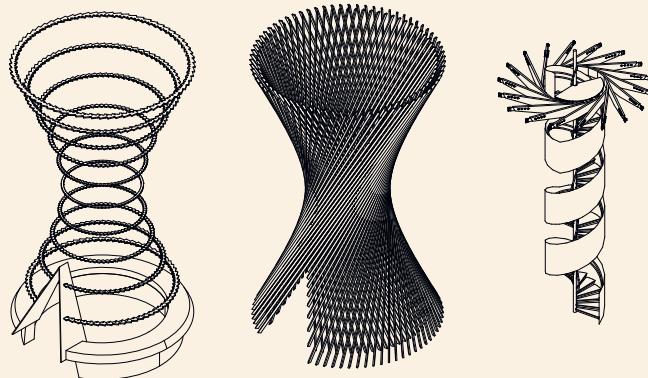
Neben der traditionellen Funktion eines Aussichtsturms sollte das Bauwerk laut Vorgabe der Gemeinde Varberg auch einzigartig sein. Um diesem Kriterium gerecht zu werden, untersuchte das Architekten-Team verschiedene geometrische Designs, die sowohl die Einschränkungen als auch die Erwartungen an das Aussehen eines Aussichtsturms durchbrechen. Es wurden mehrere Matrizen entwickelt, die alle auf einer traditionellen Konstruktionsmethode basieren, bei der gerade Elemente – in diesem Fall Holzplanken – in einer bestimmten Form angeordnet werden. Durch diesen Ansatz entstand eine effektive Struktur, die sich durch ein unverwechselbares, auffälliges Aussehen auszeichnet. Mit modernen digitalen Werkzeugen war es möglich, ein gemeinsames Modell sowohl für die architektonische Gestaltung als auch für die statische Berechnung zu verwenden.

Die Wahl von Holz als Material war durch seine geringe Umweltbelastung begründet, aber auch durch seine Eigenschaft, mit geringem Gewicht eine hohe Festigkeit zu erreichen. Zudem hat das Material einen gestalterischen Wert, der eine Verbindung zur umgebenden Natur herstellt. Schliesslich fiel die Wahl der Form auf eine hyperbolische Paraboloidstruktur. Die charakteristische Silhouette ist aus allen Himmelsrichtungen identisch, was für Wiedererkennbarkeit sorgt und die Rolle von Kärven als Wahrzeichen etabliert.

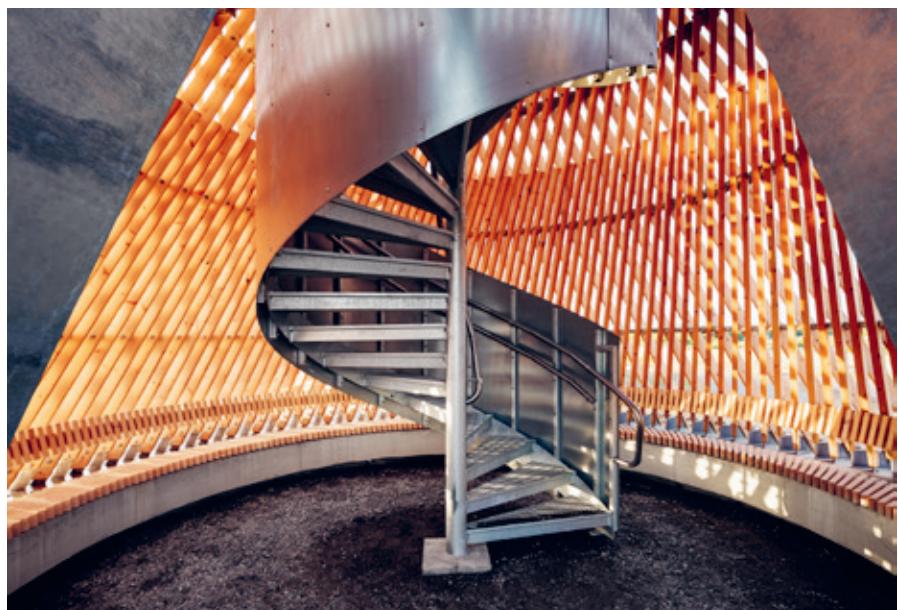
## Arbeit am gemeinsamen Modell

Um Architektur und Konstruktion erfolgreich miteinander zu verbinden, waren die gute Zusammenarbeit und der Wissensaustausch der Architekten mit den Konstrukteuren von Rambøll von entscheidender Bedeutung, sagt Lukas Nordström, der die Rolle des verantwortlichen Architekten innehatte. Das Fachwerk und die Form der Konstruktion brechen den Wind, und die wettergeschützte Fläche im Erdgeschoss wird zu einem Ort der Begegnung, der Information und der Erholung. Eine verzinkte Wendeltreppe führt bis zur obersten Etage des Aussichtsturms, von wo aus die Besuchenden einen 360-Grad-Blick auf die Landschaft haben. Auf dem Weg nach oben gibt es mehrere Zwischenetagen, auf denen die Gäste eine Pause einlegen und das Spiel von Licht und Schatten erkunden können, das die Holzlatten erzeugen.

white.se



Zehn gleichmässig verteilte Stahlringe dienen als geometrische Führungen. Sie wurden für die Montage provisorisch gestützt, mit wenigen Lamellen fixiert und schliesslich voll eingekleidet.

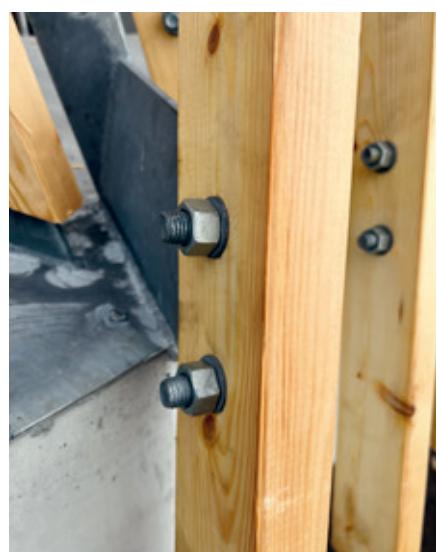


Sieben Meter misst der Durchmesser.

Im Innern erzeugen die Nadelholzlatten ein Spiel mit Licht und Schatten.



Im weiten Gebiet ist der Turm ein von allen Seiten gleich erkennbarer Anziehungspunkt.



Die Verbindungen sind stets zugänglich.



Ein Spinoff der ETH hat eine App für den Holzelementbau entwickelt, die konventionelle Produktionspläne unnötig macht.

# APP FÜR DIE DIGITALE PRODUKTION

*Für die Vorfabrikation im Elementbau ist letztes Jahr ein System auf den Markt gekommen, das den Bauplan als Anleitung digital anzeigt. Zielgruppen sind Holzbauunternehmen und andere Firmen in der Fertigungsindustrie.* **Text und Bilder** incon.ai

Das System zeigt den Bauplan als einfache Schritt-für-Schritt-Anleitung an – entweder als Augmented-Reality-Überlagerung oder in einem 3D-Viewer. Die Entwicklungsfirma ist ein Spinoff der ETH. Baupläne können in ihrer Software auf herkömmlichen Tablets und Smartphones mit Android-Betriebssystem angezeigt werden. Optional ergänzt wird das System mit handelsüblichen Projektoren, welche die Arbeitsschritte inklusive Beschriftungen und Bemassungen direkt auf den Arbeitstisch und die Bauteile projizieren. Dies ermöglicht das freihändige Arbeiten. Das System würde auch auf Augmented Reality-Brillen funktionieren, jedoch sind diese Geräte bis heute nicht in einer Form verfügbar, die für ganztagiges Tragen in einer Werkhalle geeignet sind.

## Anleitung direkt auf dem Werktaisch

Vorgängig werden bestehende 3D-Modelle, die in einer CAD-Software gezeichnet wurden, automatisch in visuelle, schrittweise Augmented Reality-Anleitungen für die Produktion umgewandelt. Diese zeigen den

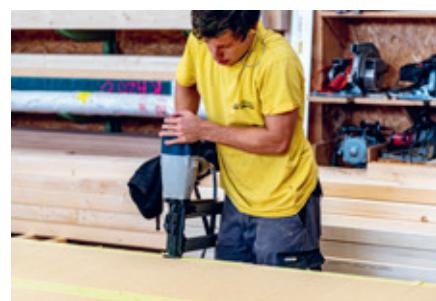
Nutzerinnen und Nutzern direkt auf ihren Werktaischen an, wo welches Bauteil montiert werden muss.

Neben der Tablet- und Smartphone-App bieten die Entwickler eine zentrale Web-Plattform an. Dort können die Kunden ihre 3D-Modelle mit BIM-Daten im IFC-Format hochladen. Nach einer initialen Konfiguration generiert die Software in wenigen Minuten Schritt-für-Schritt-Anleitungen für ganze Projekte. Diese sind sofort für die Darstellung auf den Endgeräten in der Werkhalle verfügbar. Die Anbieter arbeiten auch an einem Cadwork-Plugin, das die Generierung und Prüfung der AR-Anleitungen direkt aus und in Cadwork ermöglicht. Das Plugin ist aktuell in der Pilotphase.

Vor der Markteinführung wurden bereits erfolgreich Pilotprojekte im In- und Ausland umgesetzt. Heute finden diese Pilotprojekte auch in anderen Anwendungsbereichen statt, etwa in der Zugherstellung oder der Gebäudeinstandhaltung.

Für die Verwendung des Systems werden 25 Franken pro produziertem Element (Wand, Decke, Boden) verrechnet, unabhängig von der Grösse und Komplexität des Elements und unabhängig davon, ob ein Projekt eingesetzt wird. Dazu kommen initiale Kosten für die Einrichtung des Systems (nach Aufwand) und eine jährliche Mindestmenge für Arbeitsplätze mit Projektoren. Auf Anfrage gibt es die Möglichkeit, das System unverbindlich zu testen.

**incon.ai, plan.incon.ai**



Die Projektion vereinfacht Produktionsschritte wie Auslegen oder Abnageln.

# SICHER SANIEREN: MIT SYSTEM ZUR SMARTEN DACHLÖSUNG

Die energetische Dachsanierung eines Mehrfamilienhauses in Allschwil zeigt, wie durchdachte Planung, hochwertige Materialien und der Service von pro clima zu einem dauerhaft sicheren Aufbau führen – mit der Unterdachbahn SOLITEX QUANTHO 3000 connect als Lösung, die überzeugt.

Bei der energetischen Dachsanierung in Allschwil plante die Louis Risi AG gemeinsam mit dem pro clima Aussendienst einen sicheren und wirtschaftlich sinnvollen Aufbau – abgestimmt auf die komplexe Geometrie des Bestandsdachs.

Besonderes Augenmerk lag dabei auf der Wahl der Unterdachbahn: Die SOLITEX QUANTHO 3000 connect ist besonders robust und erfüllt somit die Hagelwiderstandsklasse HW5. Sie ist bereits ab 15 Grad Dachneigung einsetzbar und benötigt kein zusätzliches Nageldichtband. Damit überzeugt die Bahn, wie Gerd Kleinschmidt, Louis Risi AG, bestätigt: «Die SOLITEX QUANTHO 3000 connect stellt für uns eine klare Arbeitserleichterung dar. Es ist keine zusätzliche Nageldichtung mehr notwendig. Die hat in der Vergangenheit besonders bei extremen Wetterlagen oft zu Anwendungsproblemen geführt. Die Bahn ist bereits ab 15 Grad Dachneigung auf Unterdachplatten einsetzbar, somit werden fast alle Steildächer, die wir bearbeiten, mit einer einzigen Unterdachbahn abgedeckt. Durch die wechselseitigen Klebezonen konnten wir die Bahn ohne Witterungseinflüsse trocken vorbereiten. Eine angenehm anzufassende Unterdachbahn, die durch ihre Farbe nicht blendet und sich nicht stark aufheizt. Mein Fazit: Die SOLITEX QUANTHO 3000 connect und die Begleitung durch pro clima bei der Produkteinführung waren grosse Klassen!»

Im Zuge der Sanierung kamen weitere pro clima Systemlösungen und Know-how zum Einsatz: die Dampfbremse DA zwischen den Sparren, die Luftdichtungsbahn DASPLANO 0,01 connect vollflächig über den Sparren – mit Holzfaserplatten überdämmt. Mit dem Simulationsprogramm WUFI des Fraunhofer IBP ermittelte pro clima die bauphysikalischen Daten. Die sprühbare Luftdichtung AEROSANA VISCONN ertüchtigte den Untergrund für die Anschlüsse an Schwelle und Traufe. Danach erfolgte die Gefachdämmung mittels Einblasdämmstoffen.

Das Projekt zeigt eindrucksvoll, wie hochwertige Materialien die Arbeit auf der Baustelle erleichtern und gleichzeitig höchste Anforderungen erfüllen: Mit pro clima entsteht ein durchdachtes Gesamtkonzept für nachhaltiges, sicheres und effizientes Bauen.



pro clima CH GmbH

Teichgässlein 9  
4058 Basel  
proclima.ch



Energetische Dachsanierung in Allschwil mit der Unterdachbahn Solitex Quantho 3000 connect.

## SOLITEX QUANTHO 3000 connect

### Vorteile

- Maximale Sicherheit für die Konstruktion: höchster Hagelschutz nach ETA-23/0532 und VKF mit Hagelwiderstandsklasse HW5
- Effektive Verarbeitung: als Unterdach für erhöhte Beanspruchung ohne Nageldichtmaterial, ab 15 Grad Dachneigung nach SIA 232/1 und ETA-23/0532
- Schnell wasserdicht: mit Dichtlippe an den connect-Selbstklebezonen in Bahnenlängsrichtung
- Flexible Bauzeitenplanung: 4 Monate Freibewitterung
- Dauerhafter Schutz: höchste Alterungs- und Hitzebeständigkeit der Funktionsmembran
- Sicher während der Bauphase: für Bauzeitabdichtungen geeignet
- Zertifiziert als ecoProdukt: gut geeignet für Minergie-ECO, 2. Priorität ecoBKP/ecoDevis

### Anwendung

Einsatz als diffusionsoffene Unterdachbahn auf Schalungen, MDF- und Holzfaserunterdachplatten sowie allen Wärmedämmstoffen, inklusive Einblasdämmstoffen.

[proclima.ch](http://proclima.ch)



Allein in den Schweizer Wohngebäuden lassen sich mit einer guten Wärmedämmung in den Wintermonaten pro Jahr 5,3 Terawattstunden Strom sparen.

# MIT DÄMMUNG REICHT DER STROM – AUCH IM WINTER

*Hat die Schweiz künftig auch im Winter genügend Strom? Die Angst vor einer Stromlücke in der kalten Jahreszeit beschäftigt die Politik schon lange. Nun zeigt eine Studie: Wenn wir die Häuser konsequent dämmen, können wir einem Stommangel vorbeugen.*

Seit Jahren diskutieren Politikerinnen, Journalisten und Gesellschaft über eine mögliche Stromlücke im Winter. Anlass dazu gibt unter anderem der zunehmende Einsatz von Wärmepumpen. Diese Geräte reduzieren zwar den CO<sub>2</sub>-Ausstoss, da sie alte Heizungen mit Öl oder Gas ersetzen. Wärmepumpen benötigen aber Strom. Wie soll dieser zusätzliche Bedarf gedeckt werden? Droht im Winter eine Stromlücke? Muss die Schweiz künftig mehr Strom aus dem Ausland importieren? Oder gibt es gar Beschränkungen des Verbrauchs?

## Gegen Stromengpässe im Winter

«Das muss nicht sein», sagt Damian Gort, Geschäftsführer der Flumroc AG. «Wenn wir nicht blass die Heizungen austauschen, sondern alle sanierungsbedürftigen Wohnhäuser gleichzeitig gut dämmen, sparen wir enorm viel Strom.» Und zwar etwa so viel, wie aus den Berechnungen für die Winterstromlücke vorhergesagt wird. Ein Stromengpass würde damit unwahrscheinlicher, sagt Gort. Diese Einschätzung bestätigt eine im Auftrag der Flumroc AG durchgeführte Studie der Hochschule Luzern.

## Hohes Sparpotenzial

Die Forscherinnen und Forscher aus Luzern stellten fest: Werden sämtliche Öl-, Gas- und Elektrowiderstandsheizungen in den Schweizer Wohngebäuden durch Wärmepumpen ersetzt, beträgt der jährliche Strombedarf für die Erzeugung der Raumwärme insgesamt 11,5 Terawattstunden (TWh). Ein grosser Teil davon kommt durch den Ersatz der alten Heizungen neu hinzu. Bei einer konsequenten Dämmung der Gebäude würde der Strombedarf auf 6,2 TWh sinken. Mit einer Dämmung lassen sich also nur schon in den Wohnge-

bäuden ganze 5,3 TWh (siehe Vergleiche im Kasten rechts) sparen. Und das allein in den Wintermonaten, da ausschliesslich die Heizung berücksichtigt wurde.

#### Noch mehr sparen

In der Studie ging es nur um die privaten Häuser, weil dazu die zuverlässigsten Daten vorliegen. Würden auch öffentliche und gewerbliche Gebäude einbezogen, wäre das Sparpotenzial noch wesentlich grösser. «Die energetische Erneuerung der Gebäudehülle spielt bei der Energiewende eine entscheidende Rolle», bilanziert Gort. «Es lässt sich viel Strom sparen – und das sogar mit grossem Komfortgewinn!»

[flumroc.ch](http://flumroc.ch)

#### Einsparung von 5,3 TWh – wie viel Strom ist das?

5,3 TWh Strom entsprechen etwa:

- ▶ dem Jahresverbrauch der Kantone St. Gallen und Graubünden zusammen
- ▶ der Produktion der beiden Atomkraftwerke Beznau I und II im Jahr 2023
- ▶ dem Doppelten der Jahresproduktion des Wasserkraftwerks Grande Dixence im Wallis in 2024 (ein neues Rekordjahr)
- ▶ der Jahresproduktion aller Photovoltaikanlagen in der Schweiz

Bei diesen Zahlen gilt es zu berücksichtigen: Es handelt sich um Verbrauchs- und Produktionswerte über ein ganzes Jahr. Die Einsparungen durch die konsequente Wärmedämmung würden jedoch nur in den Wintermonaten anfallen.



**Flumroc AG**

8890 Flums

[flumroc.ch](http://flumroc.ch)



Würden nicht nur private Häuser, sondern auch öffentliche und gewerbliche Gebäude einbezogen, wäre das Sparpotenzial durch die Dämmung noch wesentlich grösser.



# INTEGRA® – QUALITÄT MIT FEUERWIDERSTAND

Brandschutz gewinnt im modernen Holzbau immer mehr an Bedeutung. Mit dem innovativen Decken- und Bodensystem INTEGRA® bietet die Leimholz Haag AG eine geprüfte Lösung, die höchsten Anforderungen gerecht wird. Ab einer Deckenstärke von 140 Millimetern kann das Produkt die Anforderungen der Feuerwiderstandsklasse REI 60 erfüllen.

Die Klassifizierung REI 60 ist für viele Bauprojekte entscheidend: Sie garantiert, dass eine Konstruktion im Brandfall mindestens 60 Minuten ihre Tragfähigkeit (R), Raumabschlussfunktion (E) und Wärmedämmung (I) behält. INTEGRA® schafft mit der Klassifizierung einen entscheidenden Sicherheitsgewinn – sei es im Wohnungsbau, bei mehrgeschossigen Holzbauten, in öffentlichen Gebäuden oder bei Sanierungen, für welche erhöhte Brandschutzauflagen bestehen.

Für Planer bedeutet dies mehr Freiheit bei der Gestaltung, ohne Kompromisse bei der Sicherheit eingehen zu müssen. Bauherren wiederum profitieren von einem geprüften System, das Vertrauen schafft und auch in anspruchsvollen Genehmigungsverfahren überzeugt. Damit ist INTEGRA® nicht nur eine technische Lösung, sondern ein wichtiger Baustein für nachhaltiges und sicheres Bauen mit Holz.

Das innovative Decken- und Bodensystem INTEGRA® überzeugt aber nicht nur durch geprüften Brandschutz, sondern auch durch seine Vielseitigkeit: flexible Deckenstärken von 60 bis 260 Millimetern,

Verbindung mit Doppel-Nut und Kamm sowie ein Deckmass von 18 Zentimetern. Die Oberflächen sind in Industrie- oder Sichtqualität erhältlich und können gehobelt, geschliffen oder gebürstet geliefert werden. Veredelte Stellen sorgen für ein ruhiges, hochwertiges Erscheinungsbild, das keine zusätzliche Verkleidung mehr erfordert.

Dank hohem Vorfertigungsgrad und einfacher, trockener Montage verkürzt INTEGRA® die Bauzeit erheblich. Die kompakte Bauweise ermöglicht eine effiziente Abwicklung auf der Baustelle und reduziert gleichzeitig den Aufwand bei Planung und Ausführung. Für Architekten bedeutet dies mehr Sicherheit in der Projektierung, für Bauherren ein Plus an Schutz und Komfort – und für Verarbeiter im Holzbau eine zeitsparende, saubere und präzise Lösung. Damit vereint INTEGRA® geprüfte Sicherheit, natürliche Ästhetik und hohe Wirtschaftlichkeit in einem einzigen System – intelligent, kompakt und zukunftsweisend.

Mehr erfahren unter:  
[integra-deckensystem.ch](http://integra-deckensystem.ch)

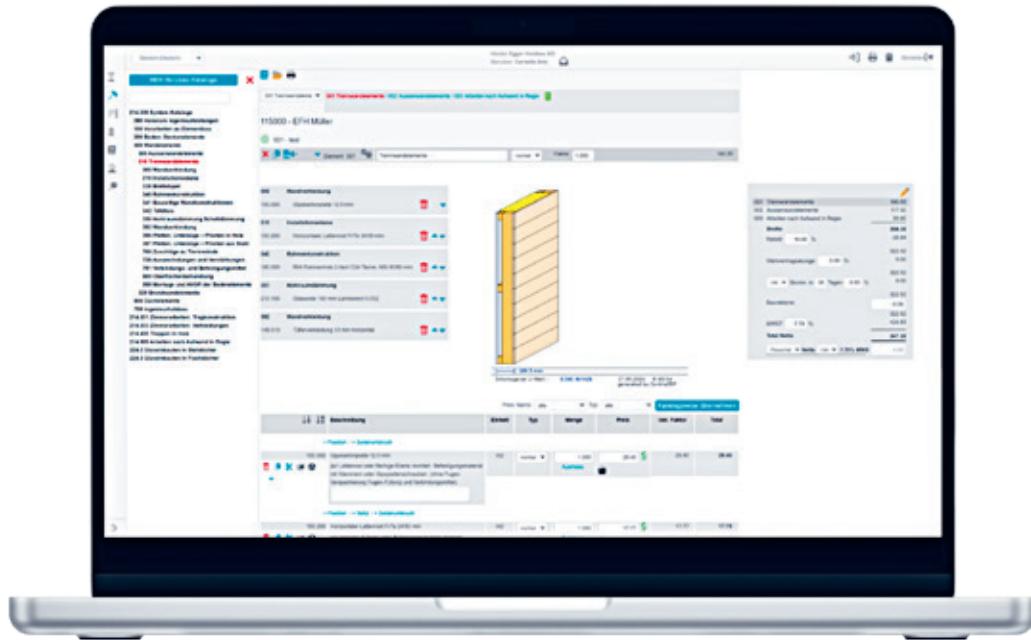
## Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Geprüfter Feuerwiderstand REI 30 (ab 80 mm) und REI 60 (ab 140 mm)
- Ideal für Projekte mit erhöhten Brandschutzanforderungen
- Mehr Planungssicherheit für Architekten
- Mehr Schutz für Bauherren
- Mehr Tempo auf der Baustelle



Ein Produkt von:

**Leimholz Haag AG**  
Ahornstrasse 5  
9323 Steinach  
Tel. 071 447 17 17  
[leimholz.ch](http://leimholz.ch)



# CONTRIA SOFTWAREMODULE – DAMIT AUS HOLZ KOHLE WIRD

Die Module optimieren Ihre Betriebsprozesse. In das ERP integriert, tauschen sie relevante Daten aus und steigern so die Effizienz Ihres Betriebs. Nach Feierabend sind Arbeitszeit, Material und Spesen erfasst, und die Informationen stehen für Planung und Buchhaltung bereit – alles läuft reibungslos und schnell.

## Auftragsmanagement

Von der Kalkulation bis zur Abwicklung – erstellen Sie Offerten aus dem Holzbau-Systemkatalog per Klick. 3D-Visualisierungen und U-Werte werden automatisch berechnet. Spezielle Anforderungen können durch Freipositionen abgedeckt werden. Nutzen Sie eigene Kataloge oder arbeiten Sie mit den NPK-Katalogen. Das Auftragsmanagement bietet Ihnen volle Kontrolle über jedes Projekt und ist sofort einsatzbereit.

## Zeiterfassung

Für die Verwaltung bietet das Modul ein umfassendes Personalmanagement: Arbeitszeitkalender, Urlaubsplanung und Verträge sind stets aktuell. Für Mitarbeitende ist es das ideale Tool, um Arbeitszeit, Material sowie Fahr- und Werkzeuge den Projekten zuzuweisen – ein Smartphone reicht aus.

## Buchhaltung

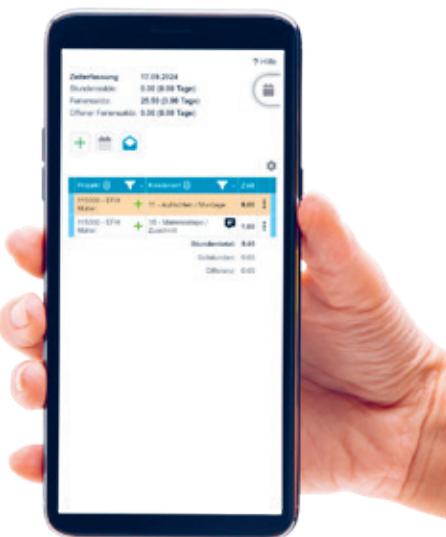
Klassische Buchhaltung: Kreditoren, Debitoren, Finanzbuchhaltung, Lohn- und Betriebsbuchhaltung, Bilanz/Erfolgsrechnung, Zahlungsläufe, Archivierung, Auswertungen (z.B. MwSt.), Onlinebanking und mehr. Übrigens – die Rechnungen erstellen sich fast von allein.

## 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?

Christian Mayer und Michael Marti freuen sich, Ihnen die Software persönlich oder per Videokonferenz zu präsentieren (Tel. 062 919 07 90, [www.contria.ch](http://www.contria.ch)).



**CONTRIA**

CONTRIA ERP – Netzwerke – Webseiten

**CONTRIA GmbH**

4901 Langenthal  
Tel. +41(0)62 919 07 90  
[contria@contria.ch](mailto:contria@contria.ch)  
[contria.ch](http://contria.ch)

## SCHÖNER LAWINENSCHUTZ

Bauten von Schutzmassnahmen vor Naturgefahren sind ein zentraler Aspekt der alpinen Kultur. Nicht selten werden die Bauten aus Holz erstellt, zu nennen Holzkästen für Hangsicherungen, dem Lawinenverbau oder Schutzwällern. Dabei verwundert es, dass die Diskussion darüber zwar fachintern geführt wird, in der Öffentlichkeit jedoch kaum wahrzunehmen ist. Nun wird zusammengeführt, was bis dato getrennt betrachtet worden ist: Schutzarchitektur, das Bild der unversehrten Alpen und der langsame Prozess, sich an Verbauungen zu gewöhnen. Was ans Licht kommt lässt, dass die touristisch konsumierten Landschaften mit einem nicht unerheblichen Aufwand erst stabilisiert werden müssen. Das Buch zeigt auf, wie die Produktion von Sicherheitsräumen im Spannungsfeld von Ästhetik und Technik wirksam wird, und bietet Perspektiven auf Landschaft, die über die vermeintliche Unberührtheit von Natur hinausführen. Trotz der zahlreichen Bilder darf man kein Buch zum Durchblättern erwarten. Auch bietet die wissenschaftliche Arbeit, die vorrangig die Situation in den Tiroler Alpen behandelt, weder eine technikhistorische Studie noch eine landschaftsökologische Untersuchung. Die Autorin Doris Hallama nähert sich dem Lawinenschutz vielmehr im Zuge einer bildwissenschaftlichen Auseinandersetzung. Nach der Beschäftigung mit technischen Aufnahmen im ersten Teil des Buches befasst sich Hallama im zweiten Teil mit ästhetischen Bildern. Die Stärke des Buches liegt darin, dass die Autorin einen Zusammenhang zwischen jenen Fotografien herstellt, die den Massnahmen nachfolgen, und solchen, die den infrastrukturellen Eingriffen vorangehen.



Architektur alpiner Sicherheit: Lawinenverbauung zwischen Technologie und Ästhetik, Doris Hallama, Deutscher Kunstverlag, Berlin 2024, 304 Seiten, Broschur, 17 x 24 cm, 189 Farabbildungen, ISBN 978-3-422-80167-7, CHF 7990



## IMPRESSUM

[www.holzbau-schweiz-spezial.ch](http://www.holzbau-schweiz-spezial.ch)  
«Holzbau Schweiz Spezial» ist ein Produkt von «Holzbau Schweiz Magazin», 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,  
redaktion@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

**Korrektorat** 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

«Holzbau Schweiz Spezial» erscheint  
als kostenlose Beilage zu  
«Holzbau Schweiz Magazin».

### Preise

Einzelpreis «Holzbau Schweiz Spezial»  
CHF 9.–, Jahresabo «Holzbau Schweiz  
Magazin» CHF 90.–

**ISSN** 2813-2351  
**Druckauflage** 7000 Exemplare

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

Titelfoto: Felix Gerlach



**IMMER INFORMIERT MIT  
UNSEREM NEWSLETTER**

A photograph of a modern apartment building with a dark grey, vertically cladded facade. The building features large windows and a prominent wooden balcony on the second floor. A Schöb logo (a green house icon with the word "Schöb" in black) is overlaid in the top right corner of the image.

**Effizienter Holzsystembau.  
Natürlich Schöb.**

Architektur: archinova, Buchs

Architektur. Holzsystembau. Schreinerei. Küchen.

[schoeb-ag.ch](http://schoeb-ag.ch)

A photograph of a modern wooden house interior. The ceiling is made of light-colored wooden beams. A large, yellow circular stamp with the text "REI 60" is overlaid on the left side of the image. On the right, the INTEGRA logo is displayed, consisting of the word "INTEGRA" in large, bold, black letters with a registered trademark symbol, and the tagline "DER BODENSTÄNDIGE" in smaller letters below it.

**Der Bodenständige mit  
geprüftem Feuerwiderstand**



## 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](http://www.holzbau-schweiz.ch)

**HOLZ**  
**MACHT STOLZ**

**CO<sub>2</sub>**  
REDUZIERER

holzbauschweiz