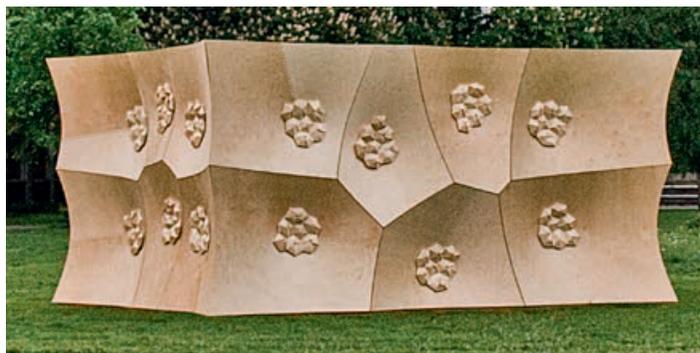


**HOLZEIGENSCHAFTEN.** Balken, die sich von selbst in Form bringen, oder Lamellen, die sich je nach Sonnenstand autonom öffnen und schliessen: Die bionische Architektur nutzt die Methoden der Natur. Doch noch stehen die neuen Technologien erst am Anfang.

## Bauen, wie es die Natur vormacht



Der klimasensitive Pavillon HygroSkin ist seit 2013 Teil der Ausstellung des Frac Centre in Orleans (F).



Bei hoher Luftfeuchtigkeit verformt sich das Holz von selbst, und die Klappen schliessen sich.



Bei tiefer Luftfeuchtigkeit öffnen sich die Klappen, sodass Licht und Luft ins Innere strömen kann.

Bilder: Universität Stuttgart

Der Mensch hat erst einige Tausend Jahre Erfahrung als Bauherr, die Natur hingegen mehrere Milliarden Jahre. In dieser Zeitspanne hat sie durch evolutionäre Prozesse Materialien, Strukturen und Funktionen laufend optimiert. Wie die Kiefernzapfen: Wenn es regnet, schliessen sich die Schuppen und schützen so ihre Samen. Bei trockenem Wetter öffnen sie sich, weil dann

die Samen leichter sind und vom Wind weitergetragen werden können. Seit einigen Jahren wird das System der Selbstformung von Holz erforscht, um diese gezielt in der Architektur einzusetzen. Dabei zeichnen sich zwei unterschiedliche Technologien ab: Zum einen die Selbstformung zur Herstellung von gekrümmten Holzelementen, bei welcher jede weitere

Verformung der Bauteile blockiert wird. Und zum anderen die reversible Verformung, bei welcher das Holz autonom auf die Feuchtigkeit der Umgebung reagiert.

### Autonome Klimaregulierung

Der Architekt und Professor Achim Menges hat mit seinem Team an der Universität Stuttgart bereits 2013 einen klimasensitiven Pavillon entwickelt, der eindrücklich demonstriert, wie sich die beiden Materialeigenschaften von Holz, Elastizität und Hygroskopie einsetzen lassen. Das heisst: die Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Umgebung aufzunehmen und zu binden.

Der Pavillon namens HygroSkin «atmet» durch Öffnungen aus klimasensiblen Furnierkomponenten. Dünne Sperrholzschichten sind mit Schaumstoff zu einem ultraleichten Sandwich verklebt. Weil die beiden Seiten des Furniers Feuchtigkeit unterschiedlich schnell aufnehmen, werden die Holzzellen ausgedehnt, und das Furnierblatt verbiegt sich. Ist es trocken und warm, öffnen sich die Klappen und lassen Licht und Luft herein. Bei einer hohen Luftfeuchtigkeit schliessen sich die Klappen wieder. Das Auf- und Zuklappen dauert jeweils nur etwa fünf Minuten. Das Klima im Inneren des Pavillons reguliert sich autonom – ohne Sensoren, ohne Motor.

### Wartungsarm, einfach und nachhaltig

Ein vergleichbares System entwickelte die Doktorandin Chiara Vailati an der ETH Zürich. Weil die Verformung zu langsam reagierte, um auch grossflächige Fensterfronten zu beschatten, koppelte Vailati die klimasensiblen Holzlamellen, sodass diese sich gegenseitig zu einer Rotation anstossen und den Schattenwurf beschleunigen. Nachts und in der feuchten Morgenluft liegen die Lamellen flach. Gegen Mittag, wenn die Sonne hochsteht und es trockener ist, verbiegen sie sich und spenden Schatten. Markus Rüggeberg, der die Arbeitsgruppe zur Holzaktuation an der ETH Zürich und der Empa leitet, ist überzeugt, dass dieses

System auch in der Praxis eingesetzt werden kann: «Die Technik ist einfach, und das Material günstig. Das sollten starke Anreize für die Industrie sein.» Anders als die elektronische Steuerung von Storen ist die autonome Beschattung mit Holzlamellen wartungsarm, einfach und nachhaltig – sowohl hinsichtlich des Materials als auch des Energieverbrauchs.

### Holz von selbst in Form gebracht

Der neuartige, dauerhafte Selbstformungsprozess für gebogene Holzkomponenten wurde erst kürzlich, im Mai dieses Jahres, am Urbach Tower erprobt. 14 Meter hoch schraubt sich der Turm im deutschen Remstal östlich von Stuttgart. Entstanden ist das Bauwerk in Zusammenarbeit von Universität Stuttgart, ETH Zürich und Empa auf Grundlage eines Industrieprojekts mit dem Holzbauunternehmen Blumer-Lehmann AG. Statt die Bauteile in aufwendigen Schablonen zu krümmen, bewegte sich das Holz selber in die gewünschte Form.

Das Prinzip sei einfach, erklärt David Riggbach, Projektleiter bei der Blumer-Lehmann AG. Der Verformungsprozess wird über zwei Parameter angesteuert: die Feuchtigkeit und die Ausrichtung der Holzfasern. Eine aktive und eine passive Holzschicht werden zu einer Bilayerplatte zusammengeklebt. Während die aktive Schicht im Trocknungsprozess schwindet, bleibt die passive starr. Weil beide Lagen miteinander verbunden sind, verbiegt sich das Bauteil. Über die Ausrichtung der Holzfasern könne die Krümmung sehr präzise gesteuert werden, sagt Riggbach. Noch sei der Prozess experimentell, und Handarbeit sei gefordert, weil weder die industriellen Trocknungsanla-

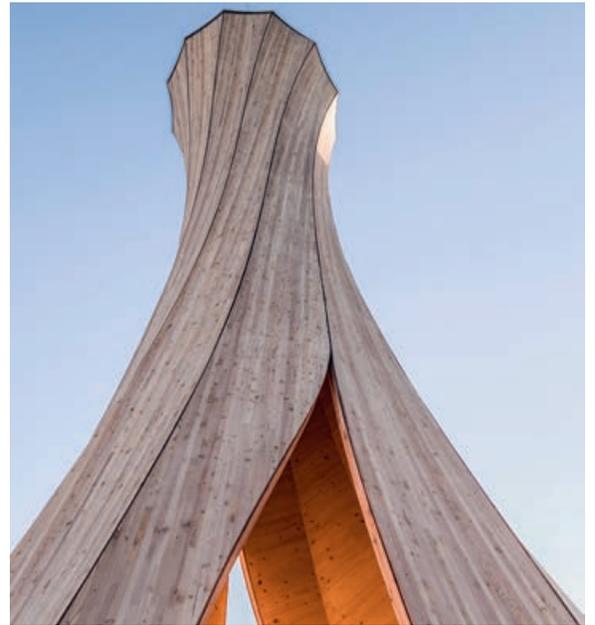
gen noch die Holzsortierung nach Jahresringen darauf ausgelegt sind. «Wir wissen jetzt, dass es funktioniert. Nun beschäftigen wir uns damit, wann und für welche Anwendungen die Technik Sinn macht.» Markus Rüggeberg, der das Industrieprojekt geleitet hat, sieht das Marktpotenzial insbesondere für die Krümmung von flächigem Brettsperrholz. Denn einerseits er-

möglicht die Selbstformung grössere Geometrien und dadurch auch gestalterische Freiheiten, andererseits verursacht sie weniger Materialverlust. «Wir hoffen, dass die hygroskopische Technologie – etwas, das jahrelang dem Holz als Nachteil gereichte – jetzt zur Verbreitung des nachhaltigen Werkstoffs beiträgt.»

H0

→ [www.blumer-lehmann.ch](http://www.blumer-lehmann.ch)

Der Urbachturm ist das erste Bauwerk aus selbstgeformten Bauteilen.



Alle Arbeiten der Prozesskette erfolgten bei der Blumer-Lehmann AG.



Bilder: Universität Stuttgart



**Keilzinkwerk Hunkeler AG**  
Ihr Fensterholzproduzent

## Europäisches Eichenholz

schichtverleimt



- keilgezinkt und natur
- perfekte Struktur für gehobene Ansprüche
- Decklamellen für Naturanwendungen garantiert rift/halbrift
- verschiedene Aufbauarten möglich

6246 Altishofen | 062 834 44 99 | [www.keilzinkwerk.ch](http://www.keilzinkwerk.ch)

# Für Organisatoren

Finden Sie den Boden,  
der zu Ihren Kunden passt.

**Individuelle Bodenbeläge für individuelle Bedürfnisse**  
Erkunden Sie unser vielfältiges Sortiment in einem unserer  
Showrooms oder online mit dem virtuellen Raumplaner unter:

[www.belcolor.ch](http://www.belcolor.ch)

**JETZT AKTUELL**

## Fensterläden aus Aluminium



- Schweizer Qualitätsprodukt
- Hagelzertifiziert HW3
- Wartungsfrei und langlebig
- Pulverbeschichtet nach Qualicoat Norm
- Einfache und schnelle Montage ohne Gerüst

**Alurex Kindt**   
Fensterläden

[info@alurexkindt.ch](mailto:info@alurexkindt.ch) | [www.alurexkindt.ch](http://www.alurexkindt.ch)

**Niederlassung Lyss**

Südstrasse 16 | Postfach 221  
3250 Lyss  
Tel. 032 387 72 81 | Fax 032 387 72 82

**Niederlassung Niederbüren**

Sornpark 1  
9246 Niederbüren  
Tel. 071 973 90 90 | Fax 071 973 90 99