



## Werkstoffe und Holztechnologie **Projekt: Holz auf Holz ohne Klebstoff**

### **Berner Fachhochschule**

Architektur, Holz und Bau  
Forschung und Entwicklung

- Lineare Vibrationsschweisstechnologie
- Holzeigene Bindekräfte
- Kein Klebstoff

Das Verschweissen von Holzstücken ist an sich nichts Neues, bis anhin war allerdings Kunststoff als Verbindungsmittel nötig. Im Rahmen des Projekts «EcoWelding» haben Forschende der Berner Fachhochschule Architektur, Holz und Bau gemeinsam mit französischen Partnern (Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le Matériau Bois) die Verfahrenstechnik untersucht und die Funktionsmechanismen auf chemischer, physikalischer und mikroskopischer Ebene analysiert. Die Arbeitshypothese lautete: Ist eine physikalische und allenfalls chemische Modifikation möglich, um quasi in situ «Klebstoffe» aus dem Holz selbst zu erzeugen?

Sind Sie interessiert?  
Wenden Sie sich an uns!

#### **Berner Fachhochschule**

Architektur, Holz und Bau  
Solothurnstrasse 102  
Postfach  
CH-2504 Biel  
Telefon +41 32 344 03 41  
Fax +41 32 344 03 91  
E-Mail fe.ahb@bfh.ch

#### **Ihre Ansprechpartner**

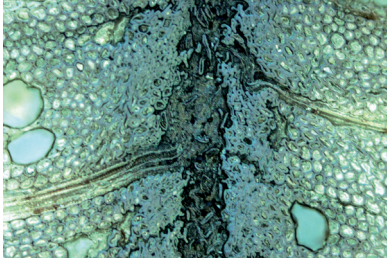
Dr. Frédéric Pichelin  
Telefon +41 32 344 03 46  
E-Mail frederic.pichelin@bfh.ch

Dr. Christelle Ganne-Chédeville  
Telefon +41 32 344 03 86  
E-Mail christelle.ganne-chedeville@bfh.ch

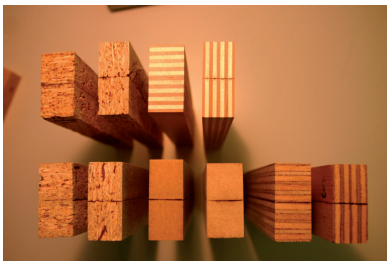
[www.ahb.bfh.ch/fe](http://www.ahb.bfh.ch/fe)



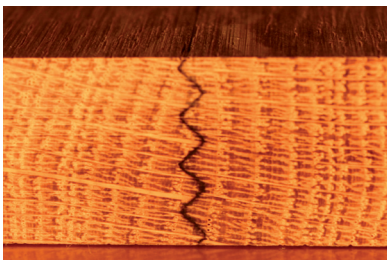
Beladen der grossen Schweissanlage



Mikroskopische Aufnahme einer Schweissfuge



Verschweissen von Holzwerkstoffen



Verzahnte Schweissfuge



Snowboard mit verschweisstem Holzkern

## Projektbeschreibung

Zunächst setzte das ein anderes Verständnis von Holz als Rohstoff voraus. Im landläufigen Sinn wird Holz als feste, harte Baumsubstanz begriffen. Im Unterschied dazu betrachteten die Forschenden Holz als chemischen Rohstoff, als makromolekulares Material mit thermoplastischen Eigenschaften und legten damit die Basis für ihr Schweissverfahren.

Das Verfahren nennt sich «lineare Vibrationsschweisstechnologie» und ist unter anderem aus der Automobilindustrie bekannt, wo damit Metall oder Kunststoff verschweisst wird. Lineares Reibschweissen im Holzbereich funktioniert so: Um zwei Füge Teile zu verbinden, wird an eine bestimmte Stelle gezielt Wärme eingesetzt. Die Verbindung entsteht durch das Reiben eines Holzstücks auf der Oberfläche eines zweiten, fest eingespannten Stücks in Form einer linearen Hin- und Herbewegung. Der Vorteil gegenüber anderen Techniken ist, dass beim Reibschweissen von Holz mit Holz die maximale Festigkeit bedeutend schneller erreicht wird.

## Ergebnisse

Die erzielten Festigkeiten sind in hohem Masse von den Schweissparametern abhängig. Entscheidend ist, dass durch die Reibung genügend hohe Temperaturen erzeugt werden, um das Lignin – ein Baustoff des Holzes – zu erweichen. Lignin benetzt die angrenzenden, nicht erhitzten Holzteile, diffundiert in sie und bewirkt damit die Oberflächenhaftung. Durch das Erweichen des Lignins wird ein Teil der in der Reibungszone vorhandenen Holzzellen aus ihrem Verband gelöst. Nach dem Reibungsvorgang und der anschliessenden Haltezeit erstarrt die erweichte Matrix. Mit zunehmender Haltezeit steigt die Zugscherfestigkeit, also die Festigkeit der Verbindung, gegenüber der an den Klebeenden wirkenden Zugkraft (Scherung).

Beim ganzen Vorgang verbrennt kein Holz. Die Schnittstelle verfärbt sich zwar, dies aber aufgrund chemischer und physikalischer Prozesse. Der Vorgang erfolgt bei Temperaturen von 180 bis 230 °C, wobei die Holzstücke bereits wenige Sekunden nach dem Verschweissen wieder mit blossen Händen berührt werden können.

Mit dem linearen Reibschweissen wird es möglich, Holz-Holz-Verbindungen ohne Klebstoff herzustellen. Dank der Industriepartnerschaft mit dem deutschen Schweissmaschinenhersteller Branson erscheint es möglich, das neue Holzschweissverfahren in Zukunft zu kommerzialisieren.

## Potenzielle Anwendungen

Die Tatsache, dass die holzeigenen Bindekräfte für Holzverbindungen genutzt werden können, eröffnet ganz neue Perspektiven in der Verbindungstechnik.

Die potenziellen Anwendungen sind sehr vielseitig. Zukünftige Anwendungen sind in folgenden Gebieten denkbar:

- Flächenverleimungen im Innenausbau
- Flächenverbindungen im Möbelbau
- Flächenverbindungen im konstruktiven Holzbau
- Herstellung von Holzwerkstoffen, vor allem Massivholzplatten für den Innenausbau und die Möbelfertigung

## Projektpartner

- Laboratoire d'Etude et de Recherche sur le Matériau Bois, Frankreich
- Branson Ultraschall, Deutschland

## Einheit Werkstoffe und Holztechnologie

Wir entwickeln und optimieren Produkte basierend auf dem Roh-, Werk- und Baustoff Holz. Dies beinhaltet die Entwicklung von neuen Holz- und Holzverbundwerkstoffen. Im Bereich Verklebungs- und Verbindungstechnologie sind wir führend auf dem Gebiet des Holzschweissens mit und ohne Klebstoff. Zudem entwickeln wir neue umweltfreundliche Klebstoffsysteme für die Holzbranche. Weitere Aufgabengebiete sind die Veredelungstechnik und die Oberflächenbehandlung von Holz.