

PRESSEINFORMATION

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden · Germany
www.ihd-dresden.de



Dresden, 24.01.2022

Quellen und Schwinden von Holz als erwünschte Eigenschaft

Holz als wichtigster nachwachsender Rohstoff dient primär nicht der Nutzung durch den Menschen, sondern ist die Konsequenz aus der optimalen Anpassung des Baumes an seine natürliche Umgebung. Die Struktur des Holzes ist bis in die kleinsten Strukturelemente, den Holzfasern, daran angepasst. Die Orientierung der Holzfaser im Stamm führt zu einer Anisotropie des Rohstoffes Holz. Als hygroskopischer Werkstoff steht Holz in Wechselwirkung mit dem Wasserdampf aus der umgebenden Luft, es quillt und schwindet. Die Anisotropie äußert sich in unterschiedlichen Schwindmaßen in Abhängigkeit der betrachteten Schnittrichtung. Die Längenänderung von Buchholz entspricht etwa $1 : 16 : 32$ als Verhältnis von zwischen longitudinaler, radialer und tangentialer Schnittfläche. Analog zu Bimetallen als Indikatoren für eine Temperaturveränderung lässt sich daraus ein Bilayer für Feuchteänderung herstellen. Dazu wird das Holz in verschiedene Schnittrichtungen aufgetrennt und anschließend miteinander verklebt. Es entsteht ein Bilayer aus einer sperrenden Schicht (longitudinale Orientierung) und einer aktiven Schicht (radialer Orientierung).

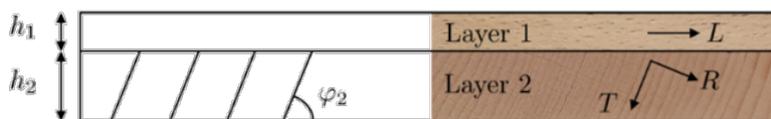


Abb. 1: Fügen der unterschiedlichen Schnittrichtungen zu einem Bilayer (Layer 1: Passivschicht; Layer 2: Aktivschicht); verändert nach: Grönquist et al. 2019

Das entstehende Element vereint sowohl Sensor- als auch Motorfunktion. Die Sensorfunktion besteht in der Korrelation zwischen Luftfeuchte und Holzfeuchte und die Motorfunktion in der Aktuation (Biegung) des Bilayers.

PRESSEINFORMATION

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden · Germany
www.ihd-dresden.de



Dresden, 24.01.2022



Abb. 2: Aktuation des Bilayers unter Veränderung der Holzfeuchte, in diesem Fall durch eine Verringerung; verändert nach Grönquist 2020

Mit der zunehmenden Fokussierung der Forschung auf die Verwendung von Holz als Baumaterial und Rohstoffquelle können zukünftig weniger nachhaltige Materialien substituiert werden. Als technische Anwendung lassen sich selbstregulierende Beschattungssysteme oder auch das Öffnen und Schließen von Fenstern oder Lüftungsklappen umsetzen.

Eine wesentliche Problemstellung des neuen Forschungsvorhabens am IHD ist die Erhöhung der Bewegungsrate und –geschwindigkeit ohne die Funktionalität des Bilayers als Motor einzuschränken. Dazu muss die Feuchteänderungsrate der aktiven Schicht verändert oder die gesamte Wasseraufnahmemenge erhöht werden. Die bisherigen Forschungsergebnisse deuten auf eine vorwiegende Wasseraufnahme über die Querschnittsfläche (offene Poren) hin. Der daraus abgeleitete Ansatz liegt in der Vergrößerung der Oberfläche durch teilweises mechanisches Perforieren der Oberfläche der Aktivschicht. Es wird ein schnelleres Erreichen der Ausgleichsfeuchte und somit eine schnellere Aktivierung des „Motors“ erwartet.

Ein zweiter Ansatz liegt in der Veränderung der Ausgleichsfeuchte durch gezielte chemische Veränderung zur Erhöhung der Hydrophilie. Die Hygroskopizität kann durch Salzbehandlung, Sulfonierung oder Ozonierung erhöht werden. Ebenso kann durch eine partielle Delignifizierung die Porosität der Zellwand gesteigert werden. Beide Ansätze verfolgen das Ziel, größere Holzfeuchtedifferenzen bei gegebener Luftfeuchte im Vergleich zu unbehandeltem Holz zu erreichen.

PRESSEINFORMATION

Institut für Holztechnologie Dresden gemeinnützige GmbH
Zellescher Weg 24
01217 Dresden · Germany
www.ihd-dresden.de



Dresden, 24.01.2022

Als Messgröße für die Bewertung der Ergebnisse dient die zeitabhängige Holzfeuchteänderung und die Aktuationsrate der Bilayer. Auf Basis der Ergebnisse der chemischen und mechanischen Probenbehandlung wird ebenfalls eine Kombination der verschiedenen Varianten Untersuchungsgegenstand sein.

Entsprechende Applikationen sollen im Rahmen anwendungsorientierter Folgeprojekte bzw. Industrieforschungsvorhaben mit Industriepartnern realisiert werden.

Das Projekt wird gefördert vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der vorwettbewerblichen Forschung für den Mittelstand über das Innovationsförderprogramm INNO-KOM. Projektträger ist die EuroNorm GmbH.

Ansprechpartner für das Vorhaben „Motorholz“ im IHD ist

Martin Hielscher (IHD); +49 351 4662291; martin.hielscher@ihd-dresden.de

Quelle für Abbildungen:

Grönquist, Philippe (2020): Smart manufacturing of curved mass timber components by self-shaping. ETH Zurich