

SolidCell: Nachhaltige Bauteile auf Cellulose-Basis

Cellulosische Strukturen gezielt und durch optimierte Prozesse zu hochfesten Biowerkstoffen verarbeiten

Ausgangslage

Der Wunsch nach Erdölunabhängigkeit bei vielen Werkstoffklassen förderte die Entwicklung von neuartigen Biopolymeren als künftige Ersatzpolymerwerkstoffe. Jedoch sind ineffiziente Prozesse und Werkstoffeigenschaften sowie ein schlechtes Preis-Leistungs-Verhältnis bis heute Gründe für einen begrenzten industriellen Einsatz. Die Vorteile von Biopolymeren liegen aber auf der Hand: Cellulose ist ein nachwachsender und somit nachhaltiger Rohstoff, ist biologisch abbaubar sowie umweltverträglich, rezyklierbar und bei seiner Verbrennung und Kompostierung CO₂-neutral. Der Werkstoff ist auch für Faserverbundwerkstoffe interessant, insbesondere in der Kombination mit Naturfasern. Denn erdölbasierte Polymermatrizen und konventionelle Faserverstärkungen sind sehr ressourcenintensiv in der Herstellung, nicht biologisch abbaubar, begrenzt rezyklierbar und teilweise auch thermisch nicht mehr zu verwerten.

Ziele des Projektes

Die Innovation besteht darin, beide Technologiewelten, Cellulose und Faserverbundmaterialien, zu vereinen und unter Nutzung von effizienten Prozessen Matrix und Faser aus Cellulose zu einem hochfesten Bulk-Cellulose-Verbundwerkstoff (BCV) zu verarbeiten.

Lösungsweg

Die Mikrofibrillierte Cellulose (MFC) liegt als dreidimensionales Netzwerk im Wasser vor und bildet eine gelartige Masse. Unter Druck und Temperatur wird die MFC entwässert und zum BCV getrocknet. Die Kombination von Fibrillen, Langfasern und einer optimalen Prozessführung (Druck, Temperatur, Dauer, Abfolge und Presswerkzeugdesign) soll für eine schnelle Entwässerung und einer Verkürzung der Herstellungszeit sorgen und Bauteile mit optimierten mechanischen Eigenschaften liefern.

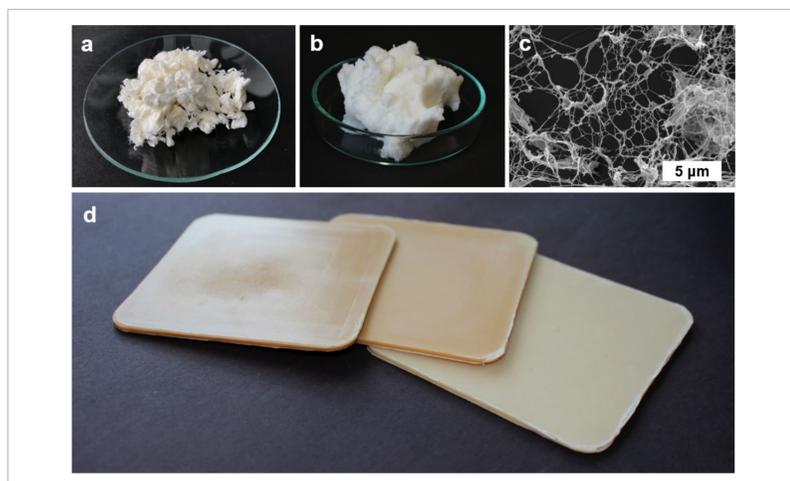
Innosuisse Nr.: 39674.1 IP-EE

Kontakt

Philipp Zahner,
BSc Maschinentechnik | Innovation
Wissenschaftlicher Mitarbeiter IWK
philipp.zahner@ost.ch

Katrin Hoffmann | Thomas Geiger
Empa | Cellulose and Wood Materials

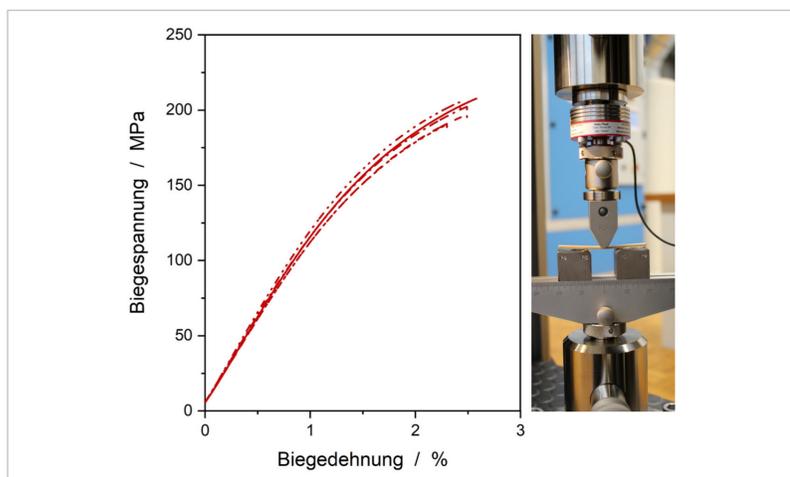
katrin.hoffmann@empa.ch
thomas.geiger@empa.ch



1 | Zellstofffasern (a) werden in einem Mahlprozess zu gelartiger mikrofibrillierter Cellulose (b) aufgeschlossen. Die Fibrillen bilden ein dreidimensionales Netzwerk (c) und können zu hochfesten Platten verpresst werden (d).



2 | Bulk-Cellulose-Verbundwerkstoffplatte aus unidirektionalem Flachfaser-Tape und mikrofibrillierter Cellulose als Matrix.



3 | Drei-Punktbiegeversuch mit Proben aus einer Platte aus reiner mikrofibrillierter Cellulose.