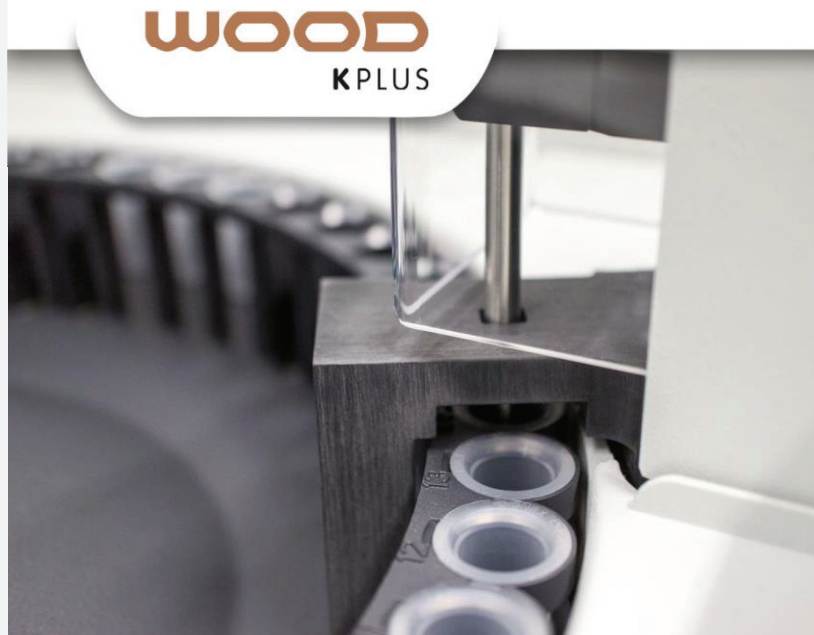


Wood K plus
WOOD: next generation materials and processes – from fundamentals to implementations

Programm: COMET – Competence Centers for Excellent Technologies

Förderlinie: COMET-Zentrum (K1)

Projekttyp: Potential for 100% bio-based matrices and resins, 05/2015 – 03/2019, bilateral, multi firm



VERNETZTE LIGNOSULFONATE ALS BIOBASIERTE MATERIALIEN DER ZUKUNFT

POLYURETHANÄHNLICHE POLYMERE AUS AUFGEREINIGTEN LIGNOSULFONATEN MIT INTERESSANTEN EIGENSCHAFTEN FÜR NEUARTIGE ANWENDUNGEN

Bei der Zellstoffherstellung fallen jährlich große Mengen an Ligninderivaten (Kraft Lignin oder Lignosulfonate) als Nebenprodukt an. Weil es sich dabei nicht um definierte Verbindungen, sondern Gruppen von komplexen Makromolekülen mit unterschiedlichen Funktionalitäten und Reaktivitäten handelt, gestaltet sich die Charakterisierung des Lignins und seiner Reaktionsprodukte schwierig. Durch diesen Umstand erschwert sich die Entwicklung von hochwertigen Ligninprodukten.

Im Verlauf des strategischen Projektes Lenz 1.5, bei dem das Kompetenzzentrum Holz mit der Lenzing AG kooperiert, wurde ein Aufreinigungsprozess für Lignosulfonate entwickelt, auf dessen Grundlage die

effektive Umsetzung von Lignosulfonaten ermöglicht werden konnten. Denn nur durch die Adsorption auf einem Acrylharz, das Auswaschen von störenden Verbindungen und anschließende Desorption konnte Lignosulfonsäure aus Sulfitablauge in ausreichender Reinheit erhalten werden.

Erstmalige Knüpfung einer Polyurethanbindung an Lignosulfonat: Ausgehend von Lignosulfonat wurde eine umweltfreundliche Synthese von Polyurethanen erarbeitet. Dabei wurde ausgenutzt, dass Lignin viele Alkoholgruppen enthält. Diese wurden mit Glycerincarbonat umgesetzt, um die Anzahl an Hydroxyfunktionen noch weiter zu erhöhen, und anschließend wurden daraus in der Reaktion mit

SUCCESS STORY

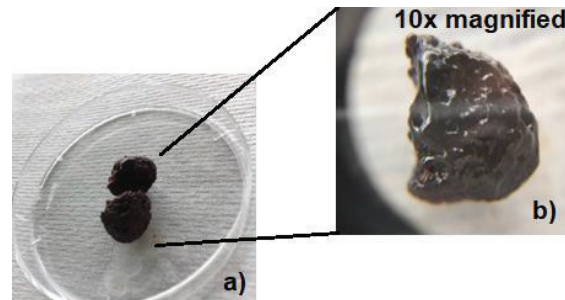
Dimethylcarbonat zyklische Carbonate erzeugt. In einem letzten Schritt wird aus der Reaktion mit Hexamethyldiamin das Polyurethan erhalten. Dabei ist von besonderer Bedeutung, dass bisher die Synthese von zyklischen Carbonaten aus Lignosulfonat und dessen anschließende Aminierung in der Literatur nicht beschrieben wurde und uns außerdem erstmals der eindeutige Nachweis der Carbamatbindungsbildung über Anwendung von Infrarot- und Festkörper-NMR-Spektroskopie gelungen ist.

Darüber hinaus wurde eine Lignin-Modellverbindung über dieselbe Synthese zum Polyurethan umgesetzt. Durch Verwendung eines strukturell wesentlich einfacheren Moleküls konnten die jeweiligen Reaktionsprodukte voneinander getrennt und vollständig charakterisiert werden. Somit können nicht nur die Reaktionsmechanismen der Modellverbindung sondern auch des Lignosulfonats nachvollzogen und die Synthese gegebenenfalls optimiert.

Wirkungen und Effekte

In der klassischen Polyurethanherstellung werden toxische Verbindungen wie Isocyanat verwendet und auch in den bisher bekannten Alternativen kommen entweder teure Katalysatoren oder explosive

Epoxide zum Einsatz. Im Gegensatz dazu sind die in der entwickelten Methode verwendeten Substanzen weit weniger bedenklich und vor allem kostengünstig: Glycerincarbonat kann aus Glycerin und CO₂ oder Harnstoff erzeugt werden und Dimethylcarbonat wird bereits großtechnisch als Lösungsmittel verwendet.



©Mimini Vebi, Vernetztes Lignosulfonat in der Petrischale und Vergrößerung eines Partikels

Die entwickelte Synthese von Polyurethanen aus Lignosulfonat wurde bereits zur Publikation vorbereitet und bei einem international anerkannten Journal eingereicht. Nun müssen gegebenenfalls die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen des erhaltenen Polyurethans eingehend untersucht werden, um ein Produkt zu entwickeln, welches wettbewerbsfähige Materialeigenschaften besitzt.

Projektkoordination (Story)

Dr. Ireen Gebauer
Project Leader
Wood K plus

T +43 (0) 7672 701 3181
i.gebauer@wood-kplus.at

Wood K plus
Kompetenzzentrum Holz GmbH
Altenbergerstraße 69
4040 Linz
T +43 (0) 732 2468 – 6750
zentrale@wood-kplus.at
www.wood-kplus.at

Projektpartner

- Lenzing AG, Austria
- Universität für Bodenkultur Wien, Austria

Diese Success Story wurde von der Zentrumsleitung/ der Konsortialführung und den genannten Projektpartnern zur Veröffentlichung auf der FFG Website freigegeben. Weitere Informationen zu COMET: www.ffg.at/comet