

Löse- und Fällungsstrukturen von nativen Polymeren in ionischen Fluiden

Projektleiter Dr. Birgit Kosan
 Projektnummer BMWi/ VLF, VF 071002
 Laufzeit 01.07.2007 - 30.06.2010

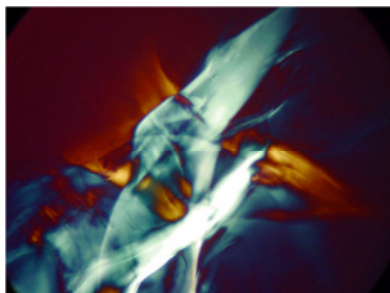
Im Rahmen des Projektes wurden vergleichende Untersuchungen zur Auflösung und den erreichbaren Lösungszuständen der beiden Biopolymere Cellulose und Seidenfibroin in ionischen Flüssigkeiten durchgeführt. Trotz der chemischen und strukturellen Unterschiede der Polymere zeigte sich, dass die getesteten ionischen Flüssigkeiten entweder Löse- oder Nichtlösemittel für jeweils beide Polymere waren.

Unterschiedliche analytische Methoden wurden zur Charakterisierung der Ausgangspolymere, Polymerlösungen sowie daraus hergestellter Formkörper genutzt, um die Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den Lösungszuständen für eine gezielte Ausnutzung, insbesondere für eine beabsichtigte technische Anwendung, herauszuarbeiten. Durch rheologische Untersuchungen konnte gezeigt werden, dass zwischen Cellulose- und Seidenfibroinlösungen grundlegende Unterschiede in den in den Lösungen enthaltenen Überstrukturen bestehen. Im Falle der Cellulose findet man relativ hohe Viskositätsniveaus bei ausgeprägtem viskoelastischem Verhalten der Lösungen, die auf einen weitgehenden Erhalt der Wasserstoffbrückenbindungen zwischen den Celluloseketten hinweisen.

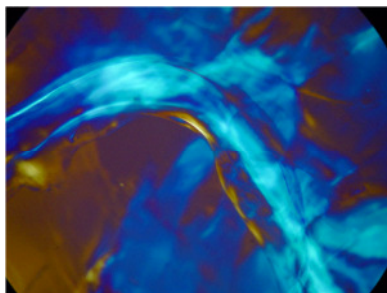
Die ausgeprägte Überstruktur des Seidenfibroins wird hingegen durch Auflösung in ionischen Flüssigkeiten weitgehend aufgebrochen. Eine Reorientierung der Seide kann durch die Fällbedingungen sowie Nachreckprozesse begünstigt werden. Bei hochkonzentrierten Seidenfibroinlösungen in ionischen Flüssigkeiten deutet sich ein stärkerer Strukturerehalt an, welcher durch signifikant veränderte rheologische Eigenschaften und damit den Verformungseigenschaften, sowie anhand der Eigenschaften der daraus hergestellten Formkörper aufgezeigt werden konnte.

Auf molekularer Ebene konnten mittels NMR-spektroskopischer Untersuchungen der Polymerlösungen vergleichbare Wechselwirkungen der Lösungsmittel mit den Polymeren Cellulose und Seidenfibroin aufgezeigt werden, welche insbesondere zwischen den Ringprotonen der Imidazolium-Kationen und den Polymeren bestehen. Der rheologisch sichtbare Einfluss der unterschiedlichen Anionen und der mit unterschiedlichen Alkylketten substituierten Imidazoliumkationen ist durch ihre sterischen und elektronischen Verhältnisse erklärbar.

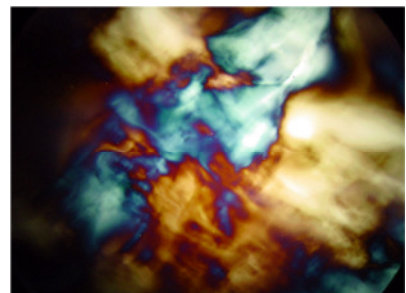
Insgesamt wurde durch die Bearbeitung des Projektes ein signifikanter Wissenszuwachs auf dem Gebiet der Auflösung und Verformung von Biopolymeren in ionischen Flüssigkeiten erreicht. Dies sollte eine Basis für eine gezielte Ausnutzung in technischen Prozessen sein und insbesondere im Falle der Nutzung von Seidenfibroin neue Möglichkeiten eröffnen.



17,3% Cellulose in BMIMCl



28,0% Cellulose in EMIMAc



16,8% Cellulose in EMIMDEP

BMIMCl: 1-Butyl-3-methylimidazoliumchlorid
EMIMAc: 1-Ethyl-3-methylimidazoliumacetat
EMIMDEP: 1-Ethyl-3-methylimidazoliumdiethylphosphat

KONTAKT

Dr. Birgit Kosan
Abteilung Native Polymere und Chemische Forschung

Telefon: + 49 3672 -379 – 220

Telefax: + 49 3672 – 379 -379

E-Mail: kosan@titk.de

Thüringisches Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V.
Breitscheidstraße 97
07407 Rudolstadt

Telefon: + 49 3672 -379 – 0

Telefax: + 49 3672 – 379 -379

E-Mail: info@titk.de