

Leitfähige polymere Verbundwerkstoffe

Leitfähige polymere Verbundwerkstoffe

Bericht: Adriana Kovalcik

Wood K Plus (Bereich WPC) und drei wissenschaftliche Partner, die Akademie der Wissenschaften in Tschechien (Institut für Makromolekulare Chemie), die Universität von Belgrad (Fakultät der Physikalischen Chemie) und die Slowakische Akademie der Wissenschaften (Polymer Institut) starten ein neues multilaterales, grenzübergreifendes Projekt „Conducting Polymer Composites, MULT_DR 06/2017“ im Rahmen der Förderlinie „Multilateral Scientific and Technological Cooperation in the Danube Region 2017–2018, Joint Project: Austria, Czech Republic, Republic of Serbia and Slovak Republic“, welches von der OeAD (Österreichische Austauschdienst)-GmbH und dem Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFV) gefördert wird.

Die moderne Ära der leitfähigen Polymere begann 1977 mit Studien über *trans*-Polyacetylen und die Entwicklung geht weiter zügig voran. Polyanilin, Polypyrrol oder Poly(3,4-ethylenedioxythiophen) sind Beispiele für leitfähige Polymere. Neben der Leitfähigkeit besitzen sie die Fähigkeit auf verschiedene externe Stimuli mit der Änderung in ihren optischen, elektrischen, chemischen und mechanischen Eigenschaften zu reagieren. Leitfähige Polymere werden in der Regel durch Oxidation von Monomeren mit Oxidationsmittel in saureren wässrigen Medien hergestellt, um Pulver mit granularer, nanofibrillärer, nanotubularer oder anderer Morphologie zu gewinnen. Das Verständnis des zugrunde liegenden Prozesses der Bildung einer speziellen Morphologie ist jedoch immer noch eine Herausforderung.

Dieses Projekt fügt sich nahtlos in die Strategie des Bereichs WPC zur Entwicklung von innovativen, leistungsfähigen sowie funktionalisierten Verbundwerkstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen in Kooperation mit wissenschaftlichen Partnern.

Das Projekt

Im Fokus des Projektes steht eine neue, grenzüberschreitende und multilaterale wissenschaftliche Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstitutionen in Österreich,

Tschechien, Serbien und der Slowakei zu entwickeln und zu etablieren. Es sollen im Bereich dieser leitfähigen Polymere neue Erkenntnisse, Technologien und Lösungen für die Praxis erarbeitet werden.

Das Projekt ist auf die Herstellung und Charakterisierung von neuen Verbundwerkstoffen auf Basis leitfähiger Polymere und verschiedener anorganischer Materialien (Edelmetalle, Oxide, Graphen, Kohlenstoff-Nanoröhrchen, Graphit, etc.) fokussiert. Das Ziel ist es, diese leitfähigen Composite als Füllstoff für thermoplastische Polymere einzusetzen, um ihr Potenzial für Anwendungen im Bereich der elektromagnetischen Abschirmung zu nutzen.

Es ist geplant, verschiedene thermoplastische polymere Matrices wie Polymilchsäure (biobasiertes Polymer), Polypropylen und Polyethylen (Standardpolymeren) zu untersuchen. Leitfähige Polymere wie Polyanilin, Polypyrrol oder Poly(3,4-ethylenedioxythiophen) werden in verschiedenen Formen wie Pulver, dünne Filme, kolloidale Dispersionen und Hydrogele verwendet.

Conducting Polymer Composites

Wood K plus (Area WPC) and three scientific partners, the Academy of Sciences of the Czech Republic (Institute of Macromolecular Chemistry), the University of Belgrade (Faculty of Physical Chemistry), and the Slovak Academy of Sciences (Polymer Institute) will start a new multilateral, cross-border project “Conducting Polymer Composites, MULT_DR 06/2017” within Multilateral Scientific and Technological Cooperation in the Danube Region 2017–2018, Joint Project, funded by the Austrian Agency for International Cooperation in Education and Research (OeAD) and the Federal Ministry of Science, Research and Economy (BMWFV).

The modern era of conducting polymers originates from studies on *trans*-polyacetylene in 1977 and continues up to now. Polyaniline, polypyrrole or poly(3,4-ethylenedioxythiophene) are examples of conducting polymers. In addition to conductivity, they also possess ability to respond to various external stimuli by

the change in their optical, electrical, chemical and mechanical properties. Conducting polymers are typically prepared chemically by the oxidation of monomer with oxidant in acidic aqueous medium to obtain powders with granular, nanofibrillar or nanotubular morphologies. The understanding of the process underlying the formation of a specific morphology is, however, still a challenge. This project in cooperation with scientific partners fits into WPC's strategy for the development of innovative, efficient and functionalized composites based on renewable materials.

The Project

The project focuses on the establishment new cross-border multilateral Austrian-Czech-Serbian-Slovak scientific cooperation, which should produce fruitful outcomes in form of new knowledge, technologies and practical solutions.

The project will be focused on the preparation and characterization of new composites based on conducting polymers and various inorganic materials (noble metals, oxides, graphene oxide, carbon nanotubes, graphite, etc.). The aim is to apply these composites as conductive filler for thermoplastic polymers to explore their potential of electromagnetic shielding.

As thermoplastic polymers is planned to use polylactic acid as biobased polymer and polypropylene and polyethylene as commodity polymers in packaging area. Conducting

polymers such as polyaniline, polypyrrole or poly(3,4-ethylenedioxy-thiophene), and their composites will be prepared in various forms such as powders, thin films, colloidal dispersions and hydrogels (see Figure 1).



Abbildung 1. Beginn unserer multilateralen Zusammenarbeit in Prag (links Patrycja Bober - Institut für Makromolekulare Chemie der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik und rechts Adriana Kovalcik-Kompetenzzentrum Holz GmbH). Die Polymerisation von Pyrrol in Gegenwart von Lignin.

Figure 1. Beginning of our multilateral cooperation in Prague (on the left Patrycja Bober - Institute of Macromolecular Chemistry of Academy of Sciences of the Czech Republic and on the right Adriana Kovalcik- Kompetenzzentrum Holz GmbH). The polymerization of pyrrole in the presence of lignin.