

Technische Universität Ilmenau

Meister der Wandlung – Hybridmaterialien aus Polymeren und Metallen

Intrinsisch leitfähige Polymere wie zum Beispiel PEDOT (Poly(3,4-ethylenedioxythiophen)) verfügen über mehrere Oxidationszustände mit jeweils ganz unterschiedlichen Eigenschaften hinsichtlich Farbe, Bandlücke oder Leitfähigkeit. Durch den Einbau von Edelmetallen oder Metalllegierungen werden sie zu Polymer/Metall-Kompositen, die die Eigenschaften beider Komponenten vorteilhaft miteinander verbinden.

► Im Forschungsprojekt „Struktur-Eigenschaftsbeziehungen neuartiger Polymer/Metall-Hybridmaterialien“ untersucht Dr. Ralf Peipmann, wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik an der TU Ilmenau, die Herstellungsverfahren sowie die Eigenschaften solcher Hybridmaterialien.

Herr Dr. Peipmann, was sind Inhalt und Ziel Ihres Forschungsprojektes?

Inhalt des Forschungsprojektes ist die elektrochemische Herstellung von Polymer/Metall-Kompositschichten, die aus PEDOT und Edelmetallen beziehungsweise Metalllegierungen bestehen – wie beispielsweise Palladium, Platin, Gold, Ruthenium oder Zinn. Die Herausforderung dabei liegt unter anderem darin, dass PEDOT bei stark positiven Potentialen hergestellt wird, bei denen viele Metalle (zum Beispiel Zinn) schon aktiv aufgelöst werden. Wir versuchen deshalb, ein Pulsverfahren zu entwickeln, welches zwischen Polymerisation und Metallabscheidung wechselt. Weiterhin bestimmen wir mit einer speziellen Messtechnik (Quarzmikrowaage) die mechanischen Eigenschaften der Schichten schon während der Abscheidung. Dabei gehen wir unter anderem der Frage nach, wie sich die „Steifigkeit“ als Funktion des Elektrodenpotenzials ändert.

Wie sollen die Forschungsergebnisse später genutzt werden?

Die entstehenden Schichten sollen später als Elektrodenmaterialien für Energiewandler oder Energiespeicher verwendet werden. Mit ihnen kann in

Elektrolyseuren Wasserstoff erzeugt werden. In stationären oder mobilen Niedertemperatur-Brennstoffzellen (Notstromaggregate, unterbrechungsfreie Stromversorgung, Autos, etc.) kann mit ihrer Hilfe wieder Strom gewonnen werden. Ebenso können sie als Elektroden in Batterien Verwendung finden. Ein weiteres Einsatzgebiet besteht in aktiven Elektroden für Sensoren (zum Beispiel Detektion von Neurotransmittern) oder für spezielle Reaktionen wie die Wasszersetzung oder die Nitratreduktion (Abwasserbehandlung). Auch ein Einsatz im Bereich des Korrosionsschutzes erscheint aussichtsreich. ◀

Weitere Information:

Prof. Andreas Bund

Telefon: 03677/69-3107

E-Mail: andreas.bund@tu-ilmenau.de

Kontakt:

Dr. Ralf Peipmann

Telefon: 03677/69-3110

E-Mail: ralf.peipmann@tu-ilmenau.de



Dr. Ralf Peipmann bei der Durchführung von cyclovoltammetrischen Messungen

Zum Projekt

Das Fachgebiet Elektrochemie und Galvanotechnik der TU Ilmenau legt einen starken Fokus auf das Gebiet der Energiespeicherung. Die zu erforschenden Polymer/Metall-Kompositschichten sind aussichtsreiche Kandidaten für diese Technologie. Gleichzeitig wird die Entwicklung von Sensormaterialien auf Basis solcher Hybridschichten verfolgt. Das Forschungsprojekt wird von der Carl-Zeiss-Stiftung seit Februar 2012 für eine Zeit von zwei Jahren gefördert.

Zur Person

Dr. Ralf Peipmann studierte Chemie an der Technischen Universität Dresden. Mit seiner Diplomarbeit zum Thema „Untersuchungen zur Dispersionsabscheidung von Nickel-Aluminiumoxid-Schichten unter dem Einfluss externer statischer Magnetfelder“ schloss er 2005 sein Studium ab. Während seines anschließenden Promotionsstudiums an der TU Dresden war Dr. Peipmann auch Stipendiat an der Università del Salento in Lecce, Italien. Er promovierte im Jahr 2012 zum Thema „In situ Charakterisierung der viskoelastischen und elektrochemischen Eigenschaften von Poly(3,4-ethylenedioxythiophen)“. Seit Januar 2011 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Ilmenau tätig.