



Leicht reizbar: Intelligente Polymere

Darmstädter Forscher wollen Materialeigenschaften mit dünnen Kunststoffschichten gezielt steuern

Darmstadt, 29.03.2011. Mit dünnen Schichten intelligenter Kunststoffe wollen Darmstädter Forscher die Eigenschaften der darunter liegenden Materialien gezielt steuern. So könnte Papier bei Bedarf Druckfarben wieder abgeben, chemische Reaktionen könnten nach Belieben gestartet und unterbrochen werden oder Medikamente nur in bestimmten Bereichen des Körpers wirken.

Polymere sind aus unserem alltäglichen Leben nicht mehr wegzudenken. Die gemeinhin als Plastik bekannten Materialien sind leicht, weich, gut formbar und eignen sich daher für die unterschiedlichsten Anwendungen. Im Rahmen des LOEWE-Schwerpunkts „Soft Control“ will sich eine interdisziplinäre Gruppe Darmstädter Forscher nun einer ganz speziellen Funktion von Polymeren widmen: Sie untersuchen intelligente Makromoleküle, die auf äußere Reize wie Licht, elektrische oder magnetische Felder reagieren, indem sie ihre Struktur verändern.

Neue Materialeigenschaften dank hauchdünner Polymer-Schichten

Aufgetragen als dünne Kunststoffschichten können solche Polymere die Eigenschaften des darunter liegenden Materials verändern: Weil schon eine Schicht von der Dicke eines einzigen Moleküls, also eine Lage im Nanometerbereich, ausreicht, um die Eigenschaften des unter der Schicht befindlichen Materials vollständig abzudecken, wären nicht mehr die Eigenschaften des eigentlichen Materials, sondern die der Polymerschicht für die Reaktionen des Materials mit seiner Umgebung von Bedeutung.

Hierfür untersuchen die Darmstädter Forscher in Kooperation mit dem Deutschen Kunststoff-Institut, der Hochschule Darmstadt sowie mit dem TU-Exzellenzcluster Center of Smart Interfaces als assoziiertem Partner sehr dünne Filme aus Polymermolekülen. Dabei widmen sie sich ganz verschiedenen Klassen von Polymeren, die sich in ihren Strukturen und ihrer chemischen Zusammensetzung stark unterscheiden: Die einen haben die Form fester Stäbchen, andere haben an ihrer Stäbchenstruktur so etwas wie flexible Schwänzchen, die sich wie eine Membran zusammenlegen können, wieder andere verhalten sich wie Wollknäuel oder weich gekochte Spaghetti. Im ersten Schritt versuchen die Wissenschaftler dabei zunächst die grundlegenden Mechanismen zu verstehen, die effiziente und schnelle Schaltungen ermöglichen.

Kommunikation und Medien
Corporate Communications

Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt

Ihr Ansprechpartner:
Christian Siemens
Tel. 06151 16 - 32 29
Fax 06151 16 - 41 28
siemens.ch@pvw.tu-darmstadt.de

www.tu-darmstadt.de/presse
presse@tu-darmstadt.de



Sind diese grundlegenden Mechanismen erst verstanden, werden für die dünnen Polymerschichten zahllose Anwendungen auf den unterschiedlichsten Materialien vorstellbar: „Eine praktische Umsetzung solcher schaltbaren Oberflächen ist die reversible Benetzung von Oberflächen, zum Beispiel für Druckfarbenapplikationen“, erläutert Prof. Dr. Markus Biesalski vom Fachbereich Chemie, Koordinator der LOEWE-Schwerpunkts „Soft Control“ an der TU Darmstadt. Intelligente Kunststoffschichten auf dem zu bedruckenden Material könnten zunächst die Haftung der Druckfarben optimieren und später beim Recyceln durch Umschaltung die Entfernung vereinfachen. Ein weiterer Anwendungsbereich liegt in der Lenkung chemischer Reaktionen, den sogenannten Katalysen. Licht einer bestimmten Wellenlänge könnte die Struktur von Polymeren so verändern, dass die katalytische Wirksamkeit von unter der Polymerschicht angebrachten Katalysatoren gestoppt wird, durch Licht einer anderen Wellenlänge wird sie erneut gestartet. Ähnlich ließen sich statt Katalysatoren auch Sensoren ein- und ausschalten; langfristig könnten neuartige Biosensoren etwa zum Nachweis von Umweltgiften oder von für die Diagnose von Krankheiten relevanten Substanzen entwickelt werden.

Auch Eigenschaften biologischer Materialien können verändert werden

Darüber hinaus stehen auch biologische Materialien im Fokus der Forscher: So könnten Eiweißmoleküle, die in Zellmembranen als Kanäle für Kalium, Calcium oder andere Ionen funktionieren, mittels gentechnologischer Methoden zu neuartigen Nanoschaltern umgebaut werden. Diese Kanäle könnten als winzigste Schaltelemente in Polymere eingebaut werden und auf äußere Reize wie zum Beispiel Licht reagieren. „Denkbar wäre, Medikamente auf diese Weise ganz gezielt nur an der Stelle im Körper zum Einsatz zu bringen, an der sie gebraucht werden“, erzählt Prof. Gerhard Thiel vom Fachbereich Biologie. Der Patient schluckt eine Kapsel mit kleinen, den Wirkstoff enthaltenden Kügelchen, die sich im Körper verteilen. Die Kügelchen aus Polymeren enthalten einen Ionenkanal, der auf Licht reagiert. Nach Bestrahlung der Stelle, an der das Medikament freigesetzt werden soll, lösen sich dort die Kügelchen auf und das Medikament wird nur an dieser Stelle freigegeben.

Forschungsförderung durch das Land Hessen

Für ihre Forschungen im Rahmen des Schwerpunkts „Soft Control – Mit Polymeren an Grenzflächen Funktionen effizient schalten“ erhalten Wissenschaftler der TU Darmstadt in den kommenden drei Jahren 4,5 Millionen Euro durch die Landes-Offensive zur Entwicklung wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz (LOEWE) des Landes Hessen.



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Weitere Informationen

www.soft-control.tu-darmstadt.de

Pressekontakt

Dr. Melanie Gattermayer

Geschäftsführerin, Soft Control

Tel.: 06151/16-6917

gattermayer@cellulose.tu-darmstadt.de

Prof. Dr. Markus Biesalski

Koordinator, Soft Control

Tel. 06151/16-2177

biesalski@tu-darmstadt.de

Über die TU Darmstadt

Die TU Darmstadt zählt zu den führenden Technischen Universitäten in Deutschland. Ihre rund 270 Professoren, 4.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und 23.000 Studierenden widmen sich entscheidenden Zukunftsfeldern wie Energie, Mobilität, Kommunikation und Information sowie Bauen und Wohnen.

MI-Nr. 20/2011, Kneifel/csi