



Papier ist ein Multitalent

An der TU Darmstadt wird der bekannte Rohstoff intelligent „umgebaut“

Darmstadt, 10.09.2013. Papier ist keineswegs nur „Totholz“. An der TU Darmstadt wird erfolgreich Papier mit besonderen Kunststoffen, so genannten funktionalen Polymeren, kombiniert und gezeigt, dass sich das Material auch als konstruktiver Stoff für Mikroreaktoren, UV-Sensoren und Diagnostiktests eignet. Eine Tagung vom 22. bis 24. September resümiert den Stand der Forschung.

Unter der Leitung des Chemieprofessors Markus Biesalski werden selbst produzierte Papiersorten mit funktionalen Polymeren gekoppelt und erhalten so ungeahnte Eigenschaften: Sie können Metalle binden oder chemische Reaktionen katalysieren, sie weisen Wasser ab oder wechseln bei Bestrahlung mit UV-Licht ihre Farbe.

Laut Professor Biesalski hat Papier viele Vorzüge: Es ist leicht und wegen seiner Faserstruktur trotzdem extrem stabil. Im Leichtbau kann es sogar konventionelle Kunststoffe verstärken. Außerdem besteht Papier aus einem reichlich vorhandenem nachwachsendem Rohstoff: Zellulose, dem Hauptbestandteil von pflanzlichen Zellwänden. Diese Symbiose aus Nachhaltigkeit und maßgeschneiderten Eigenschaften, die durch die Modifizierung mit Kunststoffen erreicht wird, ist vielversprechend.

Biesalskis Arbeitsgruppe arbeitet an Polymeren, die Papiereigenschaften verbessern, zum Beispiel die Stabilität bei Nässe steigern. Das ist ein wesentlicher Aspekt für die Entwicklung von papierbasierten Leichtbaumaterialien. Vor allem aber reizt es den Chemieprofessor, Papier und Polymere zu neuen Anwendungen zu kombinieren. Sein Team hat zum Beispiel Papier mit winzigen Kanälen für Flüssigkeiten versehen. Solche sogenannten mikrofluidischen Systeme gewinnen in der Medizin, aber auch in der Sensor- oder der Verfahrenstechnik immer mehr an Bedeutung, etwa für schnelle Analysen im Chip-Format oder als Mini-Durchflussreaktoren für chemische Reaktionen.

Bislang bestehen mikrofluidische Systeme vorwiegend aus Silizium, Glas oder Plastik. Dabei ist die Herstellung aus Papier besonders einfach: Das Papier wird mit einem wasserabweisenden Kunststoff beschichtet, wobei jene Bereiche, durch die Flüssigkeit fließen soll, ausgespart werden. Papierkanäle mit ihrer Kapillarwirkung machen Pumpen entbehrlich, um die Flüssigkeit zu leiten. Sogar die Fließgeschwindigkeit können die

Kommunikation und Medien
Corporate Communications

Karolinenplatz 5
64289 Darmstadt

Ihr Ansprechpartner:
Jörg Feuck
Tel. 06151 16 - 47 31
Fax 06151 16 - 41 28
feuck@pvw.tu-darmstadt.de

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



Forscher einstellen, indem sie beispielsweise die Papierfasern ausrichten oder die Breite der Kanäle variieren. Und in die Kanäle bauen sie je nach Anwendung Katalysatoren, Farbstoffe oder andere chemische Reagenzien ein, die mit der Flüssigkeit reagieren oder bestimmte Substanzen nachweisen. Mit der Technik lassen sich zum Beispiel kostengünstige Tests für die medizinische Diagnostik konstruieren.

Papier kann schädliche Substanzen aber nicht nur nachweisen, sondern auch entfernen. In vielen Entwicklungsländern sorgen Schwermetalle im Wasser für gesundheitliche Probleme. „Filterpapiere, die Metalle einfangen, wären durchaus hilfreich“, sagt Biesalski, der sich für diesen Zweck von der Natur inspirieren ließ. Er hat metallbindende Substanzen, die in Muschelproteinen vorkommen, in Filterpapier eingebaut. Zwecks Entsorgung oder Wiederverwendung des Filters soll das Papier die eingefangenen Metalle wieder loslassen, wenn man es mit Licht einer bestimmten Wellenlänge bestrahlt. Dafür integrieren die Wissenschaftler molekulare, lichtempfindliche Schalter in die Papierbeschichtung. Auch andere Eigenschaften von Oberflächen wollen die Wissenschaftler hin- und herschalten: von elektrisch leitend auf nicht leitend oder von farblos auf farbig. Einen UV-Sensor, der seine Farbe je nach Stärke des einfallenden UV-Lichts ändert, haben die Forscher schon auf Papier gedruckt.

LOEWE-Tagung

Professor Markus Biesalski leitet als Koordinator den LOEWE-Schwerpunkt Soft Control. LOEWE steht für die hessische Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz. An Soft Control beteiligen sich die TU Darmstadt, die Hochschule Darmstadt und das Fraunhofer-Instituts LBF. Ziel sind dünne Kunststoffbeschichtungen, die ihre Eigenschaften bei Einwirkung von Licht, elektrischen Feldern oder anderen äußeren Einflüssen reversibel ändern. Über diese externen Stimuli können Oberflächeneigenschaften gezielt geschaltet werden. Wie weit ist die Entwicklung solcher intelligenter Kunststofffilme, und wo lassen sie sich bereits effizient einsetzen? Auf Einladung des LOEWE-Schwerpunkts Soft Control tauschen sich vom 22. bis 24. September Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei der internationalen Konferenz „Switching surface properties with stimuli responsive soft matter“ im Hessischen Staatsarchiv in Darmstadt aus. www.soft-control.tu-darmstadt.de

Einen ausführlichen Bericht zum Thema finden Sie hoch³Forschen 3/2013 unter <http://bit.ly/17NEIKd>

MI-Nr. 81/2013, feu/uneu