Medienmitteilung

Materials Science & Technology

Dübendorf, St. Gallen, Thun, 29. Juli 2010

Effizientere Fotozellen dank nanostrukturierter Oberflächen

Empa züchtet «Seeigel»-Gebilde

Empa-ForscherInnen ist es gelungen, aus winzigen Polystyrol-Kügelchen mit einem einfachen elektrochemischen Verfahren «Seeigel» zu züchten, deren «Stacheln» aus Zinkoxid-Nanodrähten bestehen. Die strukturierte Oberfläche soll Photovoltaikanwendungen effizienter werden lassen.

Verfahren, die Werkstoffe mit neuen Eigenschaften «ausrüsten», sind in der Regel oft kompliziert und daher schwierig zu reproduzieren. Umso erstaunlicher also, wenn WissenschaftlerInnen von neuen Methoden berichten, die trotz preislich günstiger Ausgangsmaterialien und ohne teure Instrumente hervorragende Ergebnisse liefern.

Einfach ein Gerüst aus Polystyrol

Jamil Elias und Laetitia Philippe aus der Empa-Abteilung «Werkstoff- und Nanomechanik» in Thun ist genau dies gelungen: Sie benützen Polystyrol-Kügelchen als eine Art Gerüst, um dreidimensionale Strukturen von halbleitenden Zinkoxid-Nanodrähten auf Oberflächen zu erzeugen. Die ForscherInnen sind überzeugt, dass sich die so entstandenen regelmässig «rauen» Oberflächen für viele elektronische und optoelektronische Anwendungen eignen, zum Beispiel für Solarzellen, aber auch für Kurzwellenlaser, Leuchtdioden und Feldemissionsdisplays.

Die Fachwelt reagierte prompt: Das Paper, online veröffentlicht im Januar 2010 in der Fachzeitschrift «Advanced Materials», zählte bereits im Erscheinungsmonat zu den am häufigsten heruntergeladenen Artikeln und wurde im April als Inside Front Cover ausgewählt.

Das Prinzip ist einfach: Kügelchen aus Polystyrol von wenigen Mikrometern Durchmesser werden auf eine leitfähige Schicht aufgebracht und ordnen sich dort in regelmässigen Mustern. Polystyrol ist preisgünstig und allgegenwärtig; es taucht in Verpackungsmaterial wie Joghurtbechern auf oder – in geschäumter Variante – in Dämmstoffen wie Styropor oder Sagex.

«Stachlige» Hohlkörper für die Photovoltaik

Die derart fixierten Polystyrol-Kügelchen bilden das Gerüst für die Nanodrähte. Jamil Elias ist es mit einer eigens entwickelten elektrochemischen Methode gelungen, Leitfähigkeit und elektrolytische Eigenschaften der Polystyrol-Kügelchen so zu variieren, dass sich Zinkoxid auf der Oberfläche der Kügelchen ablagert und mit der Zeit gleichmässige Nanodrähte darauf wachsen. Sobald die «Stacheln» gezüchtet sind, wird das

Polystyrol zerstört. Was bleibt, sind sphärische Gebilde, die aussehen wie Seeigel und innen hohl sind. Auf der Oberfläche dicht gepackt, verleihen die «Seeigel» der Schicht eine dreidimensionale Struktur; ihre Fläche hat sich um ein Mehrfaches vergrössert.

Die nanostrukturierte Oberfläche eignet sich vor allem für Photovoltaikanwendungen. Die ForscherInnen erwarten, dass die Oberfläche ausgezeichnete Lichtstreuungseigenschaften besitzt, deshalb deutlich mehr Sonnenlicht absorbiert und Strahlungsenergie effizienter umwandeln kann. Mit ihrem Team entwickelt Laetitia Philippe nun in einem vom Bundesamt für Energie (BFE) geförderten Projekt extrem dünne Absorber (Extreme Thin Absorber, ETA) für Solarzellen auf der Basis von Zinkoxid-Nanostrukturen.

Literaturhinweis:

J. Elias, C. Lévy-Clément, M. Bechelany, J. Michler, G.-Y. Wang, Z. Wang, L. Philippe: Hollow Urchin – like ZnO thin Films by Electrochemical Deposition, Advanced Materials, Volume 22, Issue 14, Pages 1607 – 1612 (April 12, 2010) http://www3.interscience.wiley.com/journal/123240975/abstract
DOI: 10.1002/adma.200903098

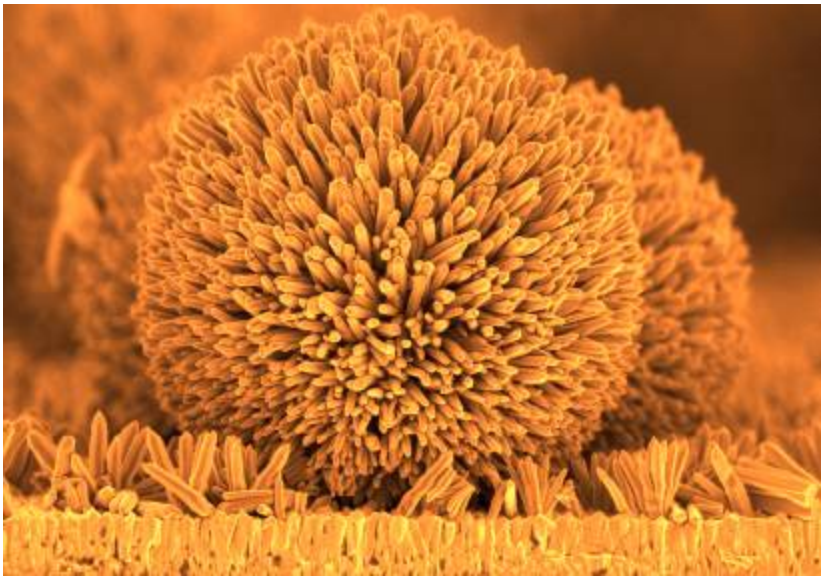
Weitere Informationen

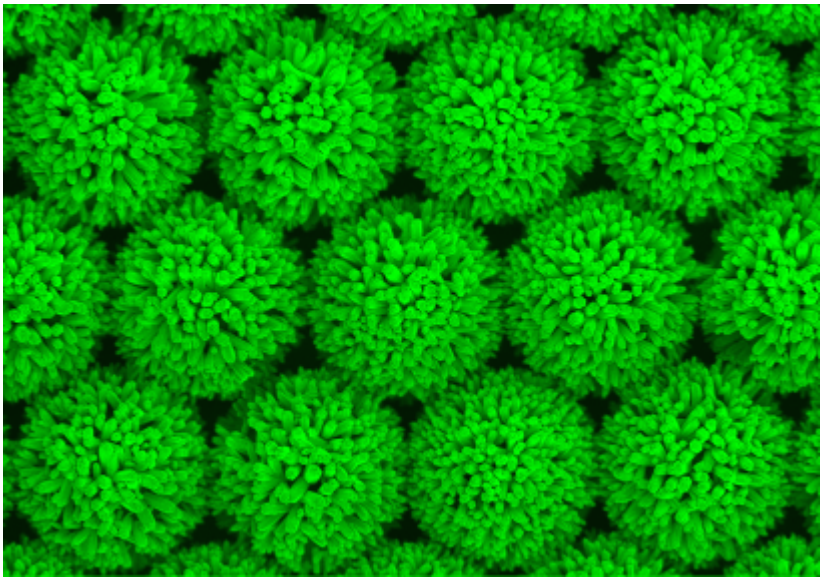
Dr. Jamil Elias, Werkstoff und Nanomechanik, Tel. +41 33 228 36 27, jamil.elias@empa.ch

Dr. Laetitia Philippe, Werkstoff und Nanomechanik, Tel. +41 33 228 52 49, laetitia.philippe@empa.ch

Redaktion / Medienkontakt

Martina Peter, Kommunikation, Tel. +41 44 823 49 87, martina.peter@empa.ch





Aus winzigen Polystyrol-Kügelchen werden durch ein einfaches elektrochemisches Verfahren «Seeigel» mit «Stacheln» aus Zinkoxid-Nanodrähten.

Elektronische Bilder und Text können bei redaktion@empa.ch bestellt werden.