

Biegsame Bildschirme als Vision

Physiker von Montanuniversität Leoben und TU Graz veröffentlichen Forschungsergebnisse im Wissenschaftsjournal "Science".

Der Bildschirm der Zukunft ähnelt einem Blatt Papier: Er lässt sich wie eine Zeitung falten oder zusammenrollen. Außerdem bietet er hervorragende Bildqualität bei niedrigem Energieverbrauch. Bis diese faszinierende Vision Realität wird, ist noch viel Grundlegendes zu erforschen. Ein entscheidender Schritt zur Weiterentwicklung dazu notwendiger ultradünner Schichten aus organischen Molekülen ist Wissenschaftlern von Montanuniversität Leoben und TU Graz gelungen. Die Ergebnisse ihrer gemeinsamen Arbeit zum Wachstum solcher Schichten präsentieren sie in der neuesten Ausgabe des renommierten Wissenschaftsmagazins "Science". Die Untersuchungen wurden im Rahmen eines vom Wissenschaftsfonds (FWF) geförderten Nationalen Forschungsnetzwerks durchgeführt.

Die Basisarbeiten zu diesem Erfolg wurden an der TU Graz getätigt. 'Unsere ultradünnen Schichten setzen sich aus Hexaphenyl, das sind stäbchenförmige organische Moleküle, zusammen', erklärt Adolf Winkler vom Institut für Festkörperphysik der TU Graz. Üblicherweise bilden diese Moleküle nadelförmige Strukturen, die für Halbleiterbauelemente wie Transistoren ungünstig sind. Gemeinsam mit seinem Dissertanten Paul Frank ist es Winkler gelungen, die Trägersubstanz - als Substrat wurden Glimmerplättchen verwendet, die im Volksmund als Katzensilber bekannt sind - durch Beschuss mit Ionen gezielt zu verändern. "Durch diese Behandlung stehen die Moleküle aufrecht und bieten so weit bessere Eigenschaften für elektronische Bauelemente", erläutert Winkler und nennt organische Leuchtdioden oder Dünnschichttransistoren als Beispiele für potenzielle Anwendungen.

"Miniatur-Erzberg" vermessen

Federführend untersuchten Wissenschaftler der Montanuniversität Leoben die Oberflächenmorphologie dieser Schichten: Unter dem Rasterkraftmikroskop, welches die Oberfläche mit einer sehr feinen Spitze abtastet, sehen sie aus wie der steirische Erzberg. Allerdings sind die stufenförmigen Hügel der steirischen Forscher nur wenige Nanometer (Nanometer der Millionste Teil eines Millimeters) hoch. Gregor Hlawacek konnte in seiner von Christian Teichert betreuten Doktorarbeit am Institut für Physik der Montanuniversität die Form dieser "Miniatur-Erzberge" genau vermessen, und daraus – erstmals für organische Schichten – eine spezielle Diffusionsbarriere über Stufenkanten ermitteln. "Diese Barriere führt dazu, dass die Moleküle nicht leicht über Stufenkanten wandern können und sich deshalb die terrassierten Hügel bilden", erläutert Christian Teichert. Die Bestätigung für die experimentellen Erkenntnisse gelang einer zweiten Leobener Forschergruppe mittels modernster Methoden der Computersimulation. Darüber hinaus konnten Claudia Ambrosch-Draxl und Peter Puschnig vom Lehrstuhl für Atomistic Modelling and Design of Materials zeigen, dass sich die Moleküle bei der Diffusion über die Stufenkanten verbiegen - ein Phänomen, das bei den bisher in der Literatur untersuchten anorganischen, atomar aufgebauten, Schichten nicht auftritt.

Originalarbeit:

Gregor Hlawacek, Peter Puschnig, Paul Frank, Adolf Winkler, Claudia Ambrosch-Draxl, Christian Teichert: 'Characterization of Step-Edge Barriers in Organic Thin-Film Growth', Science 321 (2008), 108-111.

Weitere Informationen:

Univ.Prof. Dr. Christian Teichert
Institut für Physik, Montanuniversität Leoben
Telefon: +43 3842 402 4663
E-Mail: teichert@unileoben.ac.at

Bild zum Download: