

TU Ilmenau geht neue Wege bei der Markteinführung von Technologieprodukten

Folien-Solarzellen aus Thüringen



Dr. Steffi Sensfuß vom TITK
Fotos: TITK/TU Ilmenau

Die Technische Universität Ilmenau geht neue Wege. Mit der Gründung der Technologiegesellschaft Thüringen mbH & Co KG will sie eine Plattform für den Forschungstransfer schaffen. Eines von derzeit mehreren Projekten ist dabei die Entwicklung von Polymersolarzellen auf Kunststoff-Folien. Die K-ZEITUNG sprach mit Prof. Dr. Gerhard Gobsch vom Institut für Physik der TU Ilmenau und Dr. Steffi Sensfuß vom Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoffforschung (TITK) Rudolstadt über das Vorhaben.

K-ZEITUNG: Was verbirgt sich hinter der neuen Technologiegesellschaft und welche aktuellen Projekte stehen im Vordergrund?

Prof. Dr. Gerhard Gobsch: Neben der TU Ilmenau sind die ISLE Steuerungstechnik und Leistungselektronik GmbH Ilmenau sowie die Ostthüringische Materialprüfgesellschaft für Textil und Kunststoffe mbH Rudolstadt (OMPG – eine Tochter des TITK Rudolstadt) beteiligt. Das Ziel ist, Technologieentwicklungen der TU Ilmenau in den Markt einzuführen.

Ein Thema ist dabei die Entwicklung von Folien-Solarzellen auf der Basis halbleitender Kunststoffe. In Thüringen wird seit 2001 dazu geforscht. Hauptziel dieser neuartigen Solarzellentechnologie ist das Öffnen neuer Marktsegmente bedingt durch die Flexibilität und den Low-Cost-Low-Performance-Charakter dieser

Zellen. Voraussetzung dafür sind energetische Wirkungsgrade, die gleich oder größer als fünf Prozent sind, bei extrem niedrigen Fertigungskosten verbunden mit einer Lebensdauer, die denen der Produkte, in die die Zellen integriert werden, entsprechen. Involviert sind in dieses Projekt neben der TU Ilmenau und dem Zentrum für Mikro- und Nanotechnologie (ZMN) der TU das TITK Rudolstadt, die Friedrich-Schiller-Universität Jena sowie die SurA Chemicals GmbH, Jena.

Die Arbeiten werden vom Bundeswirtschaftsministerium unter der Reg.-Nr. 347/01, vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter der Projekt-Nr. 01SF0119 sowie durch das Thüringer Kultusministerium unter der Projekt-Nr. B 507-04010) gefördert.

K-ZEITUNG: Welche praktischen Anwendung sind für solche Folien-Solarzellen denkbar?

Dr. Steffi Sensfuß: Erste Anwendungen könnten die Spannungsversorgung einer Leuchtdiodenanzeige auf einer Geldkarte oder eines Handys, die Integration in Spielzeugartikel, Lebensmittelverpackungen oder elektronische Textilien sowie rollbare photovoltaische Stromversorgungs-Module im Camping- und Freizeitbereich sein.

K-ZEITUNG: Wie gestaltet sich die Zusammenarbeit zwischen Industrie und Universität in diesem Fall konkret?

Sensfuß: Die Grundlagenforschung ist vor allem an den Universitäten angesiedelt. Das TITK, seit kurzem als An-Institut der TU Ilmenau, übernimmt die Rolle der Umsetzung innovativer Ergebnisse der Grundlagenforschung und die Entwicklung der zugehörigen Technologie bis zur Fertigung von Prototypen oder Kleinserien, die dann in Kooperation mit der Industrie bis zur Produktreife bzw. Fertigung gebracht werden.

K-ZEITUNG: Wann sehen Sie die Serienreife des Produkts und gibt es schon Interessenten?

Sensfuß: Wir erwarten erste Produkte in 2-4 Jahren. Potenzielles Interesse haben Folienveredler, die Druck- und Verpackungsindustrie sowie Firmen, die sich mit polymeren Leuchtdioden befassen. Das Interesse der klassischen Solarindustrie ist noch sehr verhalten, obwohl gerade dort farbige Module von Interesse sein könnten.

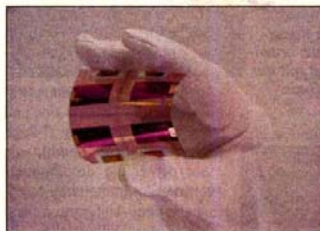
K-ZEITUNG: Zum Produkt: Aus welchem Kunststoff besteht die Folie, welches Herstellungsverfahren wird angewandt?

Gobsch: Die Trägerfolie ist eine mit Indiumzinnoxid beschichtete Polyesterfolie, das Indi-



Prof. Dr. Gerhard Gobsch
von der TU Ilmenau

umzinnoxid fungiert dabei als transparente Elektrode. Darauf werden nacheinander eine polymere Zwischenschicht sowie die eigentliche lichtabsorbierende Schicht durch eine Art Aufschieberrn – man nennt das Spincoating – aufgebracht. Diese photoaktive Schicht mit einer Dicke von ca.



100 Nanometern enthält ein Gemisch aus einem halbleitenden Kunststoff (Polymer) und einem löslichen C60-Fulleren-Derivat. Schließlich wird die Zelle durch eine aufgedampfte Aluminiumkathode vervollständigt. Künftig strebt man eine kontinuierliche Fertigung in einem schnellen, niederenergetischen Fertigungsprozess mit sehr hohen Durchsätzen an – dafür sind Beschichtungs- und Drucktechnologien prädestiniert.

K-ZEITUNG: Welche Vor- und Nachteile haben Solarzellen auf dieser Basis gegenüber herkömmlichen?

Gobsch: Die Vorteile dieser Zellen liegen vor allem im Preis der deutlich unter den Kosten der konkurrierenden anorganischen Dünnschichttechno-

logien liegen soll, das heißt unter einem Euro pro Wattpeak, das ist die Leistung, die ein Modul bei maximaler Sonneneinstrahlung abgibt. Das ist realistisch, weil durch die Polymer-Verarbeitung aus einer Lösung die verfahrenstechnischen Vorteile der Kunststoffe voll zum Tragen kommen.

So entfallen die von der Siliziumtechnologie her bekannten energieaufwändigen Hochtemperatur- und Sägeprozesse. Weitere Vorteile sind die hohe Flexibilität und Formanpassungsfähigkeit der Zellen, die zu einer hohen Variabilität hinsichtlich des Designs führen. Ein zusätzliches Plus ist die Möglichkeit, über die chemische Struktur die elektronischen Eigenschaften der organischen Halbleiterpolymere gezielt optimieren zu können. Dadurch ist man auch variabel hinsichtlich der Farbe der Module. Nachteile sind die derzeit noch zu niedrigen Wirkungsgrade, die u.a. durch die zu schmalbandige Lichtabsorption der Materialien bedingt sind. Problematisch ist auch die geringe zeitliche Stabilität der organischen Schichten, deshalb müssen solche Zellen hocheffizient vor Sauerstoff und Wasserdampf geschützt werden. Dafür eine flexible Lösung zu einem moderaten Preis zu finden, ist ein zurzeit noch ungelöstes Problem, an dem weltweit intensiv geforscht wird.

K-ZEITUNG: Welche Kunststoff-Eigenschaften bieten sich für Solarzellen an?

Sensfuß: Im Falle der Trägerfolie ist es die Flexibilität, die

Die Kosten der Polymer-Solarzelle sollen deutlich unter denen konkurrierender anorganischer Dünnschichttechnologien liegen

leichte Integrationsfähigkeit in eine Plastikumgebung des Produktes, etwa in eine Plastikchipkarte, Spielzeug, Handys oder gekrümmte Kunststoffoberflächen, sowie das einfache Recycling; im Falle des Halbleiterpolymers sind es neben der einfachen Prozessierbarkeit die dem Anwendungszweck angepassten elektronischen und optischen Eigenschaften. (mr)

www.tu-ilmenau.de
www.titk.de