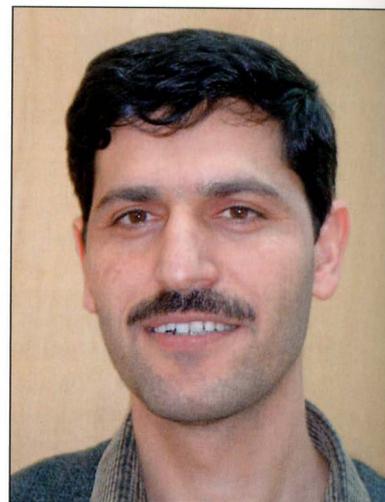


Solarenergie / Aktuell

ERNEUERBARE ENERGIEN: Sie haben Solarzellen aus Kunststoff entwickelt. Wie ist deren Aufbau?

Sensfuß: Ursprünglich entwickelt wurden diese Zellen in Linz – allerdings auf Glas. Wir benutzen dagegen ausschließlich Polyestersubstrate, um wirklich zu flexiblen Zellen zu kommen. Üblicherweise wird das Substrat mit einer 100 nm dünnen transparenten, leitfähigen Schicht aus Indiumzinnoxid beschichtet. Darauf werden nacheinander eine polymere Zwischenschicht, chemisch ist das Polyethylenedioxythiophen, sowie die eigentliche lichtabsorbierende Schicht aufgebracht. Diese photoaktive Schicht enthält ein Ge-



Interview mit Dr. Steffi Sensfuß und Maher Al-Ibrahim, TITK Rudolstadt

Biessame Solarzellen

Halbleiterpolymere gezielt optimieren zu können. Es wird ein Preis angestrebt, der deutlich unter den Kosten der konkurrierenden anorganischen Dünnschichttechnologien liegt, d.h. deutlich unter 1 €/Wp. Das ist realistisch, weil durch die Polymerverarbeitung aus Lösung die verfahrenstechnischen Vorteile der Kunststoffe voll zum Tragen kommen. Letztlich entfallen dadurch energieaufwendige Hochtemperatur- und Sägeprozesse. Man strebt eine künftige Rolle-zu-Rolle-Fertigung in einem schnellen, kontinuierlichen und niederenergetischen Fertigungsprozess mit sehr hohen Durchsätzen an.

EE: Welche neuen Einsatzbereiche bieten biegsame Polymersolarzellen?

Sensfuß: Hauptziel ist nicht das Verdrängen der herkömmlichen Photovoltaiktechnologien, sondern vielmehr das Öffnen anderer Märkte, bedingt durch die Flexibilität und den low cost/low performance-Charakter dieser Zellen. Voraussetzung dafür sind Wirkungsgrade $\geq 5\%$ bei extrem niedrigen Fertigungskosten verbunden mit Lebensdauern, die denen der Produkte, in die die Zellen integriert werden, entsprechen. Erste Anwendungen könnten das Speisen einer LED-Anzeige auf einer Geldkarte oder eines Handys, die Integration in Spielzeugartikel, Lebensmittelverpackungen oder elektronische Textilien sowie rollbare Module im Camping- und Freizeitbereich sein.

EE: Die Effizienz polymerer Solarzellen beträgt derzeit drei Prozent. Ist hier noch eine deutliche Steigerung möglich?

Al-Ibrahim: Ja, auf jeden Fall. Daran arbeiten wir zurzeit intensiv gemeinsam mit dem Zentrum für Mikro- und Nanotechnologie der TU Ilmenau, beispielsweise um den Zusammenhang zwischen der Schichtmorphologie, den elektrischen und optischen Eigenschaften der Materialien und der Zellperformance zu verstehen und letztlich gezielt optimieren zu können. Eine große Leistungsreserve dieser Zellen liegt auch in der besseren Anpassung des Absorptionsspektrums der photoaktiven Schicht an das Sonnenspektrum. Bei den 3-Prozent-Zellen ist es zurzeit leider noch so, dass nur ca. 25 bis 30 Prozent des einfallenden Sonnenlichtes absorbiert werden, der Rest geht ungenutzt durch die Zellen hindurch. Wir glauben, dass in den nächsten zwei bis drei Jahren 5 bis 8 Prozent Wirkungsgrad möglich sein sollten – unter der Voraussetzung, dass es neben der Kontrolle der Nanomorphologie den Chemikern gelingt, Materialien mit viel breitbandigerer Lichtabsorption bei guten Ladungstransporteigenschaften zu entwickeln. Dazu gibt es enge Kooperationen mit der FSU Jena und der TU Ilmenau, gefördert durch das Thüringer Kultusministerium und das Bundesministerium für Bildung und Forschung.

EE: Und wie recycelt man polymere Solarzellen?

Sensfuß: Da die Zellen zu über 99 Volumen-Prozent aus Polyester bestehen, ist ein ganz normales Kunststoffrecycling möglich.

Das Gespräch führte Tonja Schaffeld ■

Forscher am Thüringischen Institut für Textil- und Kunststoff-Forschung e.V. (TITK) in Rudolstadt haben polymere Solarzellen auf flexiblen Plastikfolien entwickelt. Das Ziel ist eine kostengünstige Solar-Technologie, die in vielen neuen Bereichen einsetzbar ist. Dazu zählen mobile Anwendungen wie Camping, Wohnwagen und Boote sowie die Versorgung netzferner Gebiete.

misch aus einem konjugierten Polymer und einem löslichen C60-Fullerenderivat. Beide Schichten werden aus Lösungen durch eine Art Aufschleudern, man nennt das Spincoating, aufgebracht. Schließlich wird die Zelle durch eine aufgedampfte Aluminiumkathode vervollständigt. Belichtet wird dann von der Substratseite, d.h. durch die Polyesterfolie hindurch.

EE: Wo liegen die Vorteile, Kunststoff anstatt Silizium zu verwenden?

Al-Ibrahim: Die Vorteile liegen zweifellos im Preis, außerdem in der hohen Flexibilität und Formanpassungsfähigkeit der Zellen, die zu hoher Designfreiheit führt, sowie in der Möglichkeit, über die chemische Struktur die elektronischen Eigenschaften der organischen

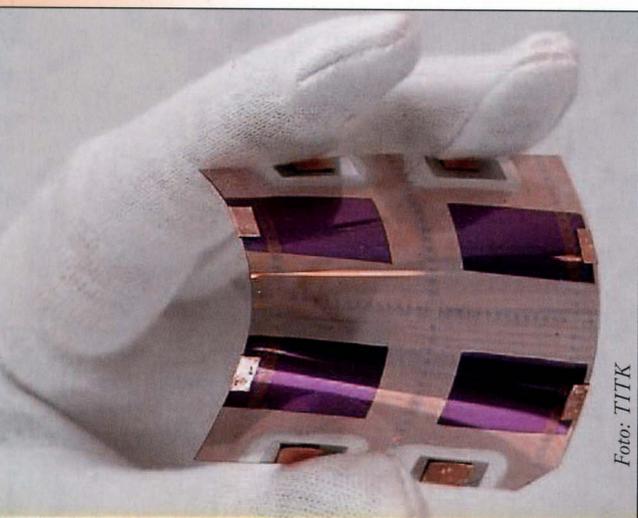


Foto: TITK