

Medienmitteilung

Dübendorf, St. Gallen, Thun, 24. März 2011

Neuartige Elektrode für flexible Dünnschicht-Solarzellen

Gewebenetz fängt Sonnenenergie ein

Die marktübliche Technologie der Silizium-basierten starren Solarzellen eignet sich nicht für die Herstellung formbarer Dünnschicht-Solarzellen; bei diesen sammelt eine transparente, flexible und leitfähige Elektrode das Licht und leitet den Strom ab. Eine Polymer-Gewebeelektrode der Empa erzielte nun erste viel versprechende Resultate und empfiehlt sich statt einer Beschichtung mit Indium-Zinnoxid.

Rohstoffknappheit und steigender Verbrauch von seltenen Metallen verteuern zunehmend elektronische Bauteile und Geräte. Eingesetzt werden sie zum Beispiel für transparente Elektroden in Touch-Screen-Anzeigen von Mobiltelefonen, in Flüssigkristallbildschirmen, organischen Leuchtdioden und Dünnschicht-Solarzellen. Das Material der Wahl dafür ist Indium-Zinnoxid (ITO, engl. indium tin oxide), ein leitendes, weitgehend transparentes Mischoxid. Da ITO jedoch relativ teuer ist, ist es für grossflächige Anwendungen wie in Solarzellen unwirtschaftlich.

Suche nach Alternativen

Zwar gibt es Indium-freie transparente Oxide, doch mit zunehmender Nachfrage zeichnen sich auch hier Versorgungsengpässe ab. Zudem bleiben prinzipielle Nachteile wie Brüchigkeit bei Verformung bestehen. Daher werden alternative transparente und leitfähige Beschichtungen intensiv erforscht, wie etwa leitende Polymere, Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder Graphen. Kohlenstoff-basierte Elektroden haben jedoch meist einen zu hohen Oberflächenwiderstand und sind somit zu wenig leitfähig. Wird ein metallisches Gitter in die organische Schicht integriert, vermindert sich der Widerstand, aber ebenso die mechanische Stabilität: Wird die Solarzelle gebogen, brechen die Schichten und sind nicht mehr leitend. Die Herausforderung besteht also darin, biegsame und trotzdem stabile leitende Substrate herzustellen, idealerweise in einem kostengünstigen industriellen Rollenverfahren.

Eine Lösung: Gewobene Elektroden

Als eine viel versprechende Möglichkeit stellte sich ein transparentes, flexibles Polymer-Gewebe heraus, das die Empa in einem von der Kommission für Technologie und Innovation KTI finanziell unterstützten Projekt

zusammen mit der Sefar AG entwickelt hat. Die auf Präzisionsgewebe spezialisierte Schweizer Firma kann das Gewebe günstig und in grossen Mengen über ein Roll-to-roll-Verfahren ähnlich wie beim Zeitungsdruck produzieren. Für die nötige elektrische Leitfähigkeit sorgen eingewobene Metallfäden. In einem zweiten Prozessschritt wird dann das Gewebe in eine inerte Plastikschiicht eingebettet, ohne dass dabei die Metallfäden ganz abgedeckt und elektrisch isoliert werden. Die so erhaltene Elektrode ist transparent, stabil und doch flexibel. Darauf brachten Empa-Forschende dann organische Solarzellen als Schichtsystem auf. Deren Effizienz ist vergleichbar mit herkömmlichen ITO-basierten Zellen; zudem ist die Gewebeelektrode bei Verformung deutlich stabiler als kommerziell erhältliche, flexible Plastiksubstrate, auf die ITO als dünne leitfähige Schicht aufgetragen ist.

Literaturhinweis

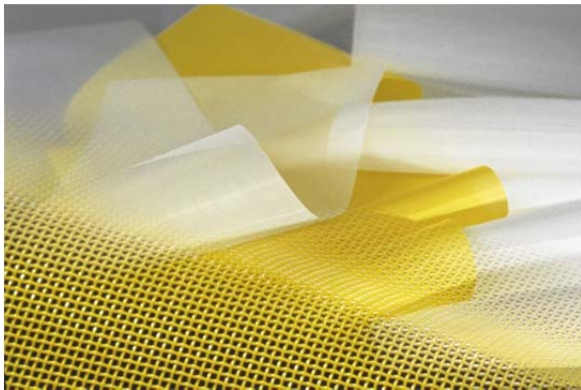
William Kylberg, Fernando Araujo de Castro, Peter Chabreck, Uriel Sonderegger, Bryan Tsu-Te Chu, Frank Nüesch and Roland Hany: Woven Electrodes for Flexible Organic Photovoltaic Cells, *Adv. Mater.* 2011, 23, 1015-1019, doi: 10.1002/adma.201003391

Weitere Informationen

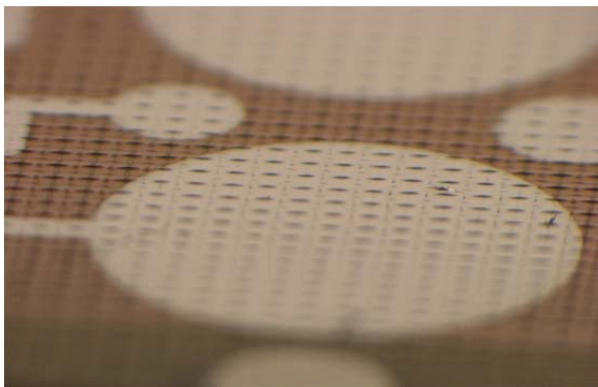
Dr. Roland Hany, Funktionspolymere, +41 58 765 40 84, roland.hany@empa.ch

Redaktion / Medienkontakt

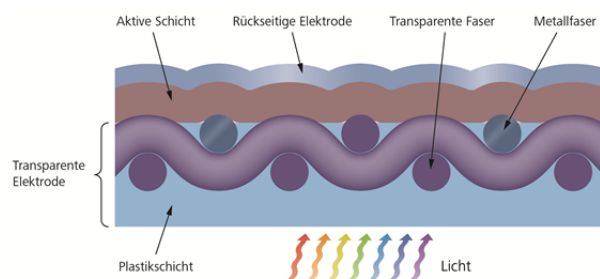
Rémy Nideröst, Kommunikation, Tel. +41 58 765 45 98, redaktion@empa.ch



Flexibles Präzisionsgewebe, das in Zusammenarbeit mit der Schweizer Firma Sefar AG zu einer Elektrode für Dünnschicht-Solarzellen entwickelt wurde.



Im Labor hergestellte kreisrunde organische Solarzellen. Rotbraun: aktive organische Schicht; silbergrau: Top-Elektrode. Im Bild gut sichtbar sind die eingewobenen Metallfäden



Querschnitt durch eine Dünnschicht-Solarzelle mit gewobener Elektrode

Text und Bilder in elektronischer Version sind erhältlich bei: redaktion@empa.ch