

Press release**Fraunhofer-Gesellschaft****Britta Widmann**

07/01/2013

<http://idw-online.de/en/news541305>Cooperation agreements, Research projects
Art / design, Construction / architecture, Energy, Materials sciences, Physics / astronomy
transregional, national**Farbe für die Solarfassade****Gebäudeplaner sind beim Einbau von Photovoltaikmodulen bisher auf schwarze oder bläulichgraue Solarmodule angewiesen. Mithilfe der Dünnschichttechnik machen Forscher aus den Zellen nun bunte Designobjekte.**

Wer Dach oder Fassade aus energetischen Gründen mit standardisierten Sonnenkollektoren verkleidet, verändert das ursprüngliche Erscheinungsbild – nicht immer zum Vorteil des Gebäudes. Denn bislang gibt es meist nur dunkle Photovoltaikmodule auf dem Markt. »Die gezielte Vereinigung von Photovoltaik- und Designelementen, die dem Begriff von »customized Photovoltaik« gerecht wird, ist bisher nur unzureichend realisiert«, konstatiert Kevin Füchsel, Projektleiter am Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena.

Das lässt sich ändern. Der IOF-Physiker befasst sich seit vier Jahren in einer vom Bundesforschungsministerium (BMBF) geförderten Nachwuchs-gruppe mit nanostrukturierten Solarzellen, die für die industrielle Herstellung geeignet sind. Zusammen mit einem Fraunhofer-Team und Wissenschaftlern der Friedrich-Schiller-Universität in Jena suchen die Optikspezialisten nach kosteneffizienten Techniken und Fabrikationsprozessen, die sowohl den Wirkungsgrad von Solarmodulen erhöhen als auch mehr Gestaltungsmöglichkeiten für Architekten und Gebäudeplaner bieten.

Bunte Solarzellen aus hauchdünnen Siliziumwafern

Derzeit erarbeitet Füchsel mit seinem »efficient design«-Team die Grundlagen zur Herstellung von bunten Solarzellen aus hauchdünnen Siliziumwafern, die sich besonders für Designfassaden und Hausdächer eignen. Das einige Mikrometer dicke Halbleitermaterial Silizium absorbiert Licht und wandelt es in Strom um. Damit viel Licht in das Siliziumsubstrat gelangt, erhält die Halbleiterschicht eine optisch neutrale Schutzbarriere (Insulator), auf die eine hundert Nanometer dünne Oxidschicht aufgetragen wird. Dieses »Transparent Conductive Oxid« (TCO) ist leitfähig und hilft in erster Linie dabei, möglichst viele Lichtteilchen in die darunter liegende Halbleiterschicht zu lenken. »Das TCO hat eine geringere Brechzahl als Silizium, daher wirkt es als Entspiegelungsschicht«, erläutert Füchsel.

Der einfache Aufbau dieser SIS-Solarzelle (Semiconductor-Insulator-Semiconductor) mit der transparenten Frontschicht hat einen weiteren Vorteil: Man kann damit nicht nur mehr Licht einfangen. Die Module lassen sich zudem in verschiedenen Farben und Formen gestalten. »Die Farbe erhalten wir dadurch, dass wir die physikalische Dicke des transparent leitfähigen Oxids variieren oder die Brechzahl verändern«, erklärt der Physiker. Den Forschern aus Jena ist es damit gelungen, waferbasierte Siliziumphotovoltaik mit Prozessen der Dünnschichtphotovoltaik zu verbinden. Auch bei der Auswahl des Beschichtungsmaterials gehen die Forscher innovative Wege: Während heute meist das teure Indiumzinnoxid (ITO) benutzt wird, arbeitet man im IOF-Labor am Einsatz von kostengünstigerem Zinkoxid, dem Aluminium beigemischt wird. Neben der SIS-Solarzelle ermöglichen aber auch Farbstoffsolarmodule und flexible organische Solarzellen neue Möglichkeiten bei der Gestaltung von Fassaden.

Aber wie wirkt sich die Farbe auf die Effizienz der neuen SIS-Module aus? »Große Abstriche beim Wirkungsgrad farbiger Solarzellen mussten wir nicht machen. Die zusätzliche, transparente TCO-Schicht hat kaum Einfluss auf die

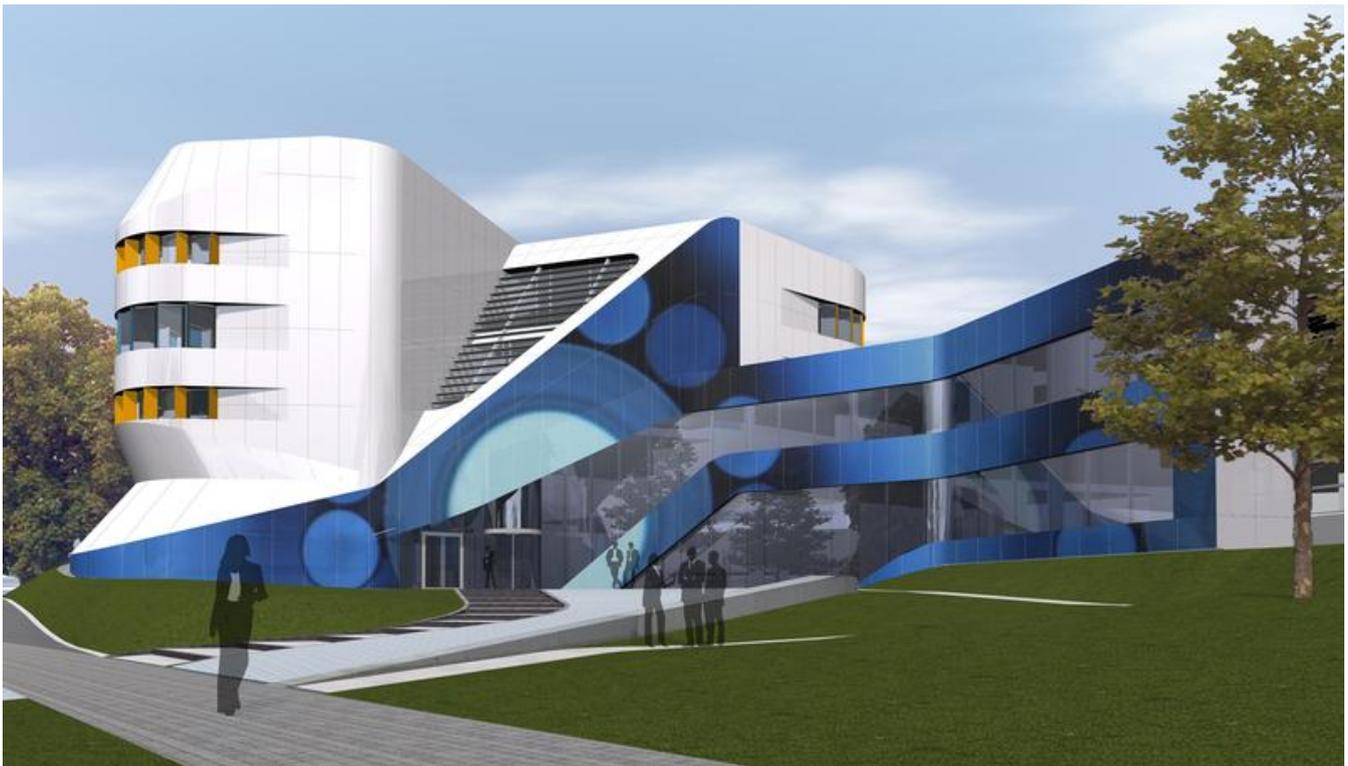
Stromausbeute«, so Füchsel. Simulationen ergaben, dass SIS-Zellen einen Wirkungsgrad von bis zu 20 Prozent erreichen können. Wie hoch die elektrische Ausbeute in der Praxis sein wird, hängt von dem gewünschten Design der Photovoltaikmodule und der Gebäudeausrichtung ab. Nicht mit jedem Farbton lässt sich gleichviel Strom gewinnen. Einschränkungen gibt es beispielsweise bei bestimmten Mischungen aus den Farben Rot, Blau und Grün.

Mehrfarbige Gestaltung der Zellen ist denkbar

Um mehrere Solarzellen zu einem großflächigen Modul verschalten zu können, wollen die IOF-Wissenschaftler laserbasierte optische Lötverfahren nutzen. Sie ermöglichen mikrometerfeines Arbeiten, ohne das umgebende Material zu beschädigen. Außerdem arbeiten die Forscher daran, die leitfähige TCO-Schicht per Inkjet-Druckverfahren auf dem Siliziumwafer zu kontaktieren. Das hilft nicht nur, die Herstellung der Solarzellen zu beschleunigen, sondern ermöglicht zusätzliche Freiheitsgrade im Design. Selbst großflächige Werbetafeln, die ihren eigenen Strom erzeugen, wären mit SIS-Solarzellen möglich. Sowohl die mehrfarbige Gestaltung der Zellen, als auch die Integration von gestalterischen Elementen auf Solarzellen und Modulen wurden bereits patentrechtlich geschützt. »Damit eröffnen sich vielseitige Möglichkeiten, ein Gebäude als Informationsträger mit Firmennamen oder künstlerischen Bildern einzusetzen«, betont Füchsel.

URL for press release:

<http://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2013/juli/farbe-fuer-die-solarfassade.html> Ansprechpartner



Die Fotomontage zeigt wie das Gebäude des Fraunhofer IAIO in Stuttgart mit einer »efficient design«-Solarfassade gestaltet werden könnte.

© Fraunhofer IOF