

Warten auf die Farbstoffsolarzelle

Weckt der Millennium-Technologie-Preis für Michael Grätzel falsche Hoffnungen?

Die Farbstoffsolarzelle gilt seit vielen Jahren als Hoffnungsträger. Jetzt ist ihr Erfinder mit einem renommierten Preis ausgezeichnet worden. Die Kommerzialisierung der Zelle kommt jedoch nur schleppend voran.

Christian Speicher

Auf der Photovoltaik ruhen grosse Hoffnungen. Zusammen mit anderen regenerativen Energien soll sie dereinst unsere Energieversorgung sicherstellen. Trotz fallenden Modulpreisen ist der mit Solarzellen produzierte Strom aber noch nicht konkurrenzfähig. Deshalb wird mit Hochdruck an neuen Typen von Solarzellen geforscht, die billiger herzustellen sind als die heute den Weltmarkt dominierenden Zellen aus kristallinem Silizium. Eine Idee trägt Früchte

An Ideen mangelt es nicht. Einen besonders vielversprechenden Ansatz stellte vor bald 20 Jahren Michael Grätzel von der ETH Lausanne vor. Anstatt das Sonnenlicht mit einem Halbleitermaterial einzufangen, verwendete Grätzel einen Farbstoff auf einer nanostrukturierten Oberfläche. Für diese Erfindung und ihre Weiterentwicklung ist ihm vergangene Woche der mit 800 000 Euro dotierte Millennium-Technologie-Preis verliehen worden. Farbstoffsolarzelle funktioniert im Prinzip ähnlich wie andere Solarzellen. Durch das Sonnenlicht werden negative und positive Ladungsträger erzeugt, die dann möglichst rasch voneinander getrennt werden müssen. Während Lichtabsorption und Ladungstransport in einer herkömmlichen Solarzelle im gleichen Material stattfinden, sind diese beiden Prozesse in einer Farbstoffzelle voneinander getrennt. Das verhindert eine unerwünschte Rekombination der Ladungsträger.

Die Lichtabsorption erfolgt durch Farbstoffmoleküle, die die Oberfläche einer porösen Schicht aus nanokristallinem Titandioxid auskleiden. Durch die Anregung geben die Farbstoffmoleküle Elektronen an die darunterliegende Schicht ab, die sofort zur Foto-Elektrode der Solarzelle wandern. Gleichzeitig diffundieren von der Gegenelektrode Elektronen durch einen Elektrolyten, um die «Löcher» in den Farbstoffmolekülen aufzufüllen. Verbindet man die beiden Elektroden mit einem Draht, fliesst ein Strom, der beispielsweise eine Lampe zum Leuchten bringen kann.

Mit einem Wirkungsgrad von maximal 11 Prozent verwertet die Farbstoffsolarzelle das Sonnenlicht zwar nicht so effizient wie Solarzellen aus kristallinem Silizium; dafür eilt ihr aber der Ruf voraus, billig und umweltfreundlich zu sein. In den letzten 20 Jahren ist die Farbstoffsolarzelle von Grätzel und anderen Forschern ständig weiterentwickelt worden. Dennoch hat sie bisher nur in Nischenanwendungen Fuss gefasst. So produziert die walisische Firma G24 Innovations seit einigen Monaten biegsame Zellen, die sich auf Taschen oder Rucksäcken befestigen lassen und Strom zum Aufladen elektrischer Geräte liefern. Die Chancen, dass Farbstoffsolarzellen in den nächsten Jahren nennenswert zur

Energieproduktion beitragen werden, stuft Arvind Shah von der Universität Neuenburg als gering ein. Der emeritierte Experte für Dünnschicht-Solarzellen bemängelt, dass es bisher nicht gelungen sei, die Langzeitstabilität von grossflächigen Modulen mit einem ansprechenden Wirkungsgrad zu beweisen. Probleme bereite vor allem der flüssige Elektrolyt, der bei hohen Temperaturen degradieren. Als Mindestanforderung für Energieanwendungen nennt Shah eine Lebensdauer von 20 Jahren. In dieser Zeit dürfe der Wirkungsgrad um höchstens 10 Prozent abnehmen. Davon sei man noch weit entfernt.

Dekoratives Fassadenelement

Optimistischer zeigt sich Andreas Hinsch vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE) in Freiburg. Hinsch verweist auf Fortschritte seines Instituts bei der Herstellung von grossflächigen, mit Glas versiegelten Modulen aus Farbstoffsolarzellen, die immerhin einen Wirkungsgrad von 5 Prozent erreichten. Natürlich genüge das noch nicht für Anwendungen auf dem Dach. Die Zellen hätten jedoch den Vorteil, lichtdurchlässig zu sein. Hinsch sieht deshalb die Möglichkeit, sie kostengünstig in dekorative Glasfassaden zu integrieren. Zusammen mit Industriepartnern versucht das ISE derzeit, die Langzeitstabilität der Elektrolyte zu erhöhen. Bevor man an eine Markteinführung denken könne, so Hinsch, seien aber noch umfangreiche Feldversuche nötig.

http://www.nzz.ch/nachrichten/wissenschaft/warten_auf_die_farbstoffsolarzelle_1.6110144.html