



Neue Solarzelle aus flüssigem Silizium

Neue Solarzelle aus flüssigem Silizium
Silizium ist weltweit der meist genutzte und am besten bekannte Halbleiter, allerdings ist die Verarbeitung von Silizium mit hohem Aufwand und hohen Kosten verbunden. Genau hier greift die flüssige Siliziumverbindung an, die Jülicher Photovoltaik-Experten vom Institut für Energie- und Klimaforschung (CREAVIS) des Spezialchemie-Unternehmens Evonik gemeinsam entwickelt haben: "Sie lässt sich kostengünstig flüssig verarbeiten und in den bekannten Halbleiter Silizium verwandeln", sagt der Jülicher Wissenschaftler Dr. Torsten Bronger, Erstautor der Studie. Er und seine Kollegen steuerten ihre Erfahrung in der Entwicklung und Optimierung von Solarzellen bei, während Evonik seine Kompetenz in innovativer Materialchemie einbrachte. Bei dem Verfahren werden nicht wie sonst üblich massive Siliziumblöcke in dünne Scheiben zersägt. Stattdessen nutzen die Wissenschaftler Silizium in einer flüssigen chemischen Verbindung und tragen es als einen einige hundert Nanometer dicken Film auf eine Glasscheibe auf. Anschließend wandeln sie diesen Film in eine feste Schicht mit halbleitenden Eigenschaften um. Nach der Kontaktierung kann man das Ergebnis als Solarzelle zu nutzen. Allerdings erreicht das Verfahren noch nicht die Effizienz konventioneller Lösungen: Deren Wirkungsgrade liegen heute je nach Art der Solarzelle bei 10 bis über 20 Prozent. "Für Anwendungen, bei denen kein hoher Wirkungsgrad notwendig ist, könnte sich unserer Ansatz jedoch zu einer kostengünstigeren Alternative entwickeln", meint Bronger. Mögliche Anwendungen könnten neben Solarzellen auch Displays, Radio Frequency Identification (RFID), biologische Sensoren und medizinische Geräte sein. Die Herstellung von Halbleiterfilmen aus Flüssigkeiten ist an sich nichts Neues. Bei der Produktion organischer Solarzellen, die aus Kohlenwasserstoff-Verbindungen bestehen, ist dies - anders als bei Solarzellen aus Silizium - längst üblich. "Dieser Ansatz galt 2009, als wir angingen, als schwierig. Damals gab es weltweit nur wenige Arbeitsgruppen, die sich an diesem Material versucht haben", erinnert sich Bronger. Zunächst bereitete es den Wissenschaftlern Probleme, aus dem flüssigen Silizium einen gleichmäßigen Film zu machen. So kam es vor, dass der Film riss oder sich Löcher bildeten. "Das ist so ähnlich wie beim Auftragen von Honig mit einem Löffel. Aufgrund der Oberflächenspannung entstehen kleine Lücken", erklärt der Physiker. Lücken im Silizium-Film ruinieren jedoch die Solarzelle, da dort Kurzschlüsse entstehen. Nach rund zwei Jahren Forschung hatten die Forscher die erste funktionierende Solarzelle entwickelt. Weitere zwei Jahre später erlaubte die stark verbesserte Materialqualität erstmals einen Wirkungsgrad von 3,5 Prozent. "Damit konnten wir bisherige Ergebnisse anderer Forschergruppen um den Faktor sieben steigern. Dies zeigt, dass flüssig-prozessiertes Silizium ein viel höheres Potenzial hat als bisher angenommen", erklärt Bronger, das auch in der Fachzeitschrift "Advanced Energy Materials" veröffentlichte Ergebnis. Er schätzt, dass der Wirkungsgrad um mindestens weitere 2,5 Prozentpunkte gesteigert werden muss, damit sich der industrielle Einsatz lohnt. Dazu sind weitere Forschungen notwendig. Originalveröffentlichung: Solution-based Silicon in Thin-Film Solar Cells - Torsten Bronger et al. - Advanced Energy Materials, Volume 4, Issue 11, first published online: 27. März 2014, DOI: 10.1002/aenm.201301871
Weitere Informationen: Institut für Energie- und Klimaforschung - Photovoltaik (IEK-5) <http://www.fz-juelich.de/iek/iek-5/>
Ansprechpartner: Dr. Torsten Bronger - Institut für Energie- und Klimaforschung - Photovoltaik (IEK-5) Forschungszentrum Jülich
Telefon: 02461 61-2954 - t.bronger@fz-juelich.de

Pressekontakt

Forschungszentrum Jülich GmbH

52425 Jülich

Firmenkontakt

Forschungszentrum Jülich GmbH

52425 Jülich

4200 Mitarbeiter widmen sich in einer der größten Forschungseinrichtungen in Europa der Erforschung aktueller gesellschaftsrelevanter Themen. In Jülich arbeiten Wissenschaftler der Disziplinen Physik, Chemie, Biologie, Medizin und Ingenieurwissenschaften in den Bereichen Energie, Umwelt, Leben, Informationen und Materie eng zusammen. Langfristige, grundlagenorientierte Beiträge zu Naturwissenschaft und Technik werden ebenso erarbeitet wie konkrete technologische Anwendungen für die Industrie.