

8. Juni 2011

Solarzellen auf flexiblem Grund

Empa-Forscher erzielen neuen Rekord beim Wirkungsgrad

8. Juni 2011



Die Solarzellen der Firma Flexcell sind biegsam und lassen sich deshalb auch auf gewölbten Dächern installieren. Bild: Flexcell

Dünnschicht-Solarzellen haben es nicht leicht, gegenüber kristallinen Solarzellen Marktanteile zu gewinnen. Die Möglichkeit, die dünnen Schichten auf einen biegsamen Träger abzuscheiden, könnte der Technologie aber neue Märkte erschliessen.

Roman Bolliger

Solarzellen aus kristallinem Silizium sind das Arbeitspferd der Photovoltaik. Die relativ hohen Wirkungsgrade dieser Zellen von 11 bis über 20 Prozent, die erprobte Technologie sowie die grossen Produktionsmengen sind die Gründe dafür, dass sie ihre marktbeherrschende Position seit Jahren behaupten können. Ein Nachteil ist allerdings, dass die Siliziumschicht in diesen Zellen mit rund 200 Mikrometern relativ dick ist, was sich in den Kosten niederschlägt. In den letzten Jahren wird deshalb intensiv daran geforscht, auch mit dünnen Halbleiterschichten möglichst viel Licht einzufangen. Durch das Aufbringen auf ein flexibles Trägermedium besteht zudem die Möglichkeit, leichte und biegbare Solarzellen herzustellen. Das trägt zur Kostensenkung bei und soll der Photovoltaik neue Anwendungsmöglichkeiten erschliessen.

Eine Frage des Materials

Für flexible Solarzellen stehen derzeit zwei Materialien im Vordergrund: amorphes Silizium und Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid (CIGS). Daneben befinden sich auch biegbare Solarzellen in Entwicklung, die Cadmiumtellurid, Plastic oder – wie

bei der Grätzel-Zelle – Farbstoffe als lichtabsorbierendes Material verwenden. Eines der Unternehmen, die auf amorphes Silizium setzen, ist Flexcell. Die Firma aus Yverdon verwendet eine vom Institut für Mikrotechnologie in Neuenburg lizenzierte Technik, um aus einem mit sehr hohen Frequenzen angeregten ionisierten Gas bei Temperaturen von 200 Grad Celsius Silizium auf Kunststoff abzulagern. Das amorphe Silizium verfügt über viele Wasserstoffbindungen, was das Absorptionsvermögen stark erhöht. Der Wirkungsgrad der Umwandlung von Sonnenstrahlung in Strom ist mit 5 Prozent zwar eher niedrig; dafür sind wegen des geringen Material- und Energieeinsatzes auch die Produktionskosten tief. Die Rohstoffverfügbarkeit ist zudem sehr gut, da Silizium buchstäblich wie Sand am Meer vorkommt.

Laut Thomas Friesen vom Photovoltaik-Prüfzentrum in Lamone (Tessin) haben amorphe Siliziumsolarzellen weiter den Vorteil, dass die Ertragsverluste bei erhöhten Temperaturen relativ gering sind und sich besonders hohe Temperaturen sogar positiv auf den Wirkungsgrad auswirken. Auch der grosse amerikanische Hersteller United Solar verwendet amorphes Silizium für flexible Solarzellen. Durch Kombination unterschiedlicher Schichten wird ein Wirkungsgrad von 6,5 Prozent erzielt, mit neuer Nano-Kristallin-Technologie sind es im Labor sogar 12 Prozent.

Noch höhere Wirkungsgrade weisen CIGS-Solarzellen auf. Im Unterschied zu Silizium ist Kupfer-Indium-Gallium-Diselenid ein direkter Halbleiter, der das Sonnenlicht gut absorbiert. Deshalb kann man auch mit dünnen Schichten von 1 bis 2 Mikrometern hohe Wirkungsgrade erzielen. So hat eine Forschungsgruppe der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) unter der Leitung von Ayodhya Nath Tiwari vor kurzem in Zusammenarbeit mit dem Unternehmen Flisom einen Wirkungsgrad von 18,7 Prozent erreicht und damit einen neuen Labor-Rekordwert für flexible Solarzellen aufgestellt. Tiwari spricht von einem wichtigen Meilenstein, weil damit leichte und flexible Dünnschicht-Solarzellen bezüglich Wirkungsgrad mit polykristallinen Solarzellen gleichzögen und dabei ökonomische Vorteile bei Produktion und Installation aufwiesen. So führe unter anderem die Herstellung im Rolle-zu-Rolle-Verfahren zu tieferen Kosten für Solarsysteme.

Möglich geworden ist dies durch die Entwicklung eines Abscheidungsverfahrens, das auch unterhalb von 450 Grad Celsius zu einer hohen Qualität der CIGS-Schicht führt. Das erlaubt es, das Halbleitermaterial nicht nur auf Glas, sondern auch auf biegbare Kunststofffolien abzuscheiden. Das Absorptionsverhalten des Halbleiters wurde zudem durch unterschiedliche Beschichtungen optimiert.

Zellen für gewölbte Dächer

Durch die Flexibilität der Solarzellen werden neue Anwendungen der Photovoltaik

möglich, etwa bei der Integration von Solarzellen in die Gebäudehülle, als leicht transportierbare Stromversorgung oder als Bestandteil von Sonnenstoren, Taschen oder Textilien. «Unsere Solarzellen können insbesondere auch auf gewölbten Dächern und Flachdächern in die Gebäudehülle integriert werden», erklärt Diego Fischer, CTO von Flexcell. Ein weiterer Vorteil liegt beim Gewicht. «Das leichte Gewicht macht Dächer für die Photovoltaik erschliessbar, die bisher aus statischen Gründen ausgenommen werden mussten», sagt Andrea Bodenhausen, Marketingleiterin der Solar Integrated Technologies GmbH.

Flexible Solarzellen haben zudem den Vorteil, dass sie von Rolle zu Rolle verarbeitet werden können statt in einzelnen Platten. Es ist sogar denkbar, die Vorteile der Flexibilität nur in der Produktion zu nutzen, den Solarzellen danach jedoch durch Laminieren mit einer Glasschicht eine stabile Struktur zu geben. Laut dem Experten Friedrich Kessler vom Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung in Baden-Württemberg ist Glas als Substrat kaum schlagbar, was Preis und Stabilität gegen Witterungseinflüsse angeht.

Urs Muntwyler, Leiter des Forschungslabors für Photovoltaik-Systemtechnik der Berner Fachhochschule, bleibt trotz den neusten Fortschritten zurückhaltend: «Ich gehe davon aus, dass in den nächsten Jahrzehnten die kristallinen Siliziumzellen weiterhin dominieren werden. Die Dünnschichtzellen müssen sich Marktnischen erkämpfen, und das ist schwierig.» Tatsächlich werden auch kristalline Zellen immer besser; die Preise sind jüngst bereits stark gesunken. Die neusten Forschungsergebnisse sind dennoch wichtige Schritte, um der Photovoltaik neue Anwendungsbereiche zu erschliessen und die Nutzung der Solarenergie noch effizienter zu machen.

Niveauvolle Singles in Ihrer Nähe.



Ich suche

eine Frau ▼

PLZ

Alter

35 - 45 ▼

Jetzt finden!

 **PARSHIP.ch**

empfohlen von

Neue Zürcher Zeitung

KOMMENTARE

Neuen Kommentar hinzufügen

[Einloggen](#)

Jeder Kommentar, den Sie hier abgeben, hilft uns dabei, das System auf seine Funktionalität zu testen. Wir möchten Sie aber darauf hinweisen, dass diese Einträge am Ende der Beta-Phase gelöscht werden.

[Einloggen](#)

Sortieren nach älteste zuerst

8 KOMMENTARE

[Rafael Sergi](#)

8. Juni 2011, 15:50

Licht frabe transformieren

Durch eine opaleprismastruktur (Pyramiede) auf der Oberfläche der SiliziumPN übergänge lassen sich UV Lichtfarben in den Gelbbereich transformieren. Die Idee hatte ich beim Oplaisieren von Knöchen. . . Die effizents der Solarzelle lässt sich durch die Transformation der Lichtfarbe richtung Gelb um mehrer Prozent steigern. Viel spass beim Entwickeln.

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Oliver Markant](#) 8. Juni 2011, 19:04

Der Fachmann möge bitte erklären

- a) Wann Solar-Dachziegel auf den Markt kommen
 - b) ob höhere Wirkungsgrade möglich wären, wenn man die Solarzellen topographisch bauen würde, also z.B. mikrokleine Pyramiden die nebeneinander angelegt sind.
- Danke.

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Alexej Buergin](#) 9. Juni 2011, 01:16

Wirkungsgrad 5%

Damit bräuchte man etwa 500 Quadratkilometer von diesen Solarzellen, um die Energieproduktion der bestehenden AKW der Schweiz zu ersetzen.

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Michael Stöckli](#) 9. Juni 2011, 05:52

Passt doch Herr Buergin

500km² hört sich nach viel an, wenn man aber bedenkt das ungefähr 400km² Dachfläche in der Schweiz vorhanden sind, relativiert sich das ganz doch schon ein wenig. Und es gibt auch Solarzellen zu kaufen mit +10% Wirkungsgrad und schon sinkt die Notwendige Fläche um 50%.

Falls Geld keine Rolle spielt gibts kommerzielle Zellen mit gegen 30% Wirkungsgrad.

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Stefan Meier](#) 9. Juni 2011, 17:41

@Stöckli

Herr Buergin lässt sich leider nicht mit Argumenten überzeugen.

Verschwörungstheoretiker waren immer schon ausgesprochen immun gegenüber rationalen Argumentationen! Man nimmt einfach die Daten welche die eigene Theorie untermauern. So sind es heute zwar nur 5% aber im Labor bereits 12%. Nur leider hört das Argument beim niedrigeren Wert einfach auf...

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Alexej Buergin](#) 14. Juni 2011, 21:29

@ Meier, Stöckli

5% Wirkungsgrad steht im Artikel, die mittlere Sonneneinstrahlung in der Schweiz beträgt 200 W/Quadratmeter. Machen Sie doch die Rechnung selbst.

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Stefan Meier](#) 14. Juni 2011, 22:55

Verzerrte Realität

Tut mir ausserordentlich leid Herr Buergin aber der technologische Fortschritt ist auch bei Solarzellen nicht aufzuhalten. Im Artikel steht auch, dass im Labor bereits 12% möglich sind. Wie auch bei der Klimaänderung benutzen Sie ausschliesslich Fakten die Ihre "Theorien" untermauern und blenden den Rest aus. Weder wissenschaftlich noch seriös. Sorry!

[Antwort](#) [Empfehlung](#)

[Alexej Buergin](#)

15. Juni 2011, 06:05

Solarzellen auf flexiblem Grund ...

heisst der Titel dieses Artikels, und mein Kommentar bezieht sich auf die in diesem Artikel erwähnten Solarzellen (das ist doch wohl so üblich).

Ob man in den letzten Jahren grosse Fortschritte gemacht hat, kann man beurteilen, wenn man einen Radio-Rim Katalog von 1980 mit einem Conrad Katalog von heute vergleicht: Immer noch gilt das (von Stöckli erwähnte) Prinzip: "Falls Geld keine Rolle spielt..."

[Antwort](#) [Empfehlung](#)