

FTD, 2.5.2007

Energie der Zukunft
Die kleinen Sonnenkönige
von Sascha Rentzing

Kleinste Solarzellen aus Farb- und Kunststoffen wandeln Lichtenergie in Strom um. Die Nanotechnik ist einfach wie günstig - und könnte teuren Siliziumgeneratoren bald Konkurrenz machen. Firmen beginnen mit der Produktion.

Erik Oldekop gibt sich selbstbewusst: "Das Silizium hat es nicht geschafft, Solarstromkosten deutlich zu senken. Mit unserer Technik wird das möglich sein", sagt der Deutschlandchef der amerikanischen Firma Nanosolar.

Die Massenproduktion von Modulen der "dritten Generation" ist für die Amerikaner der Schlüssel zur preiswerten Solarenergie. Anders als Siliziummodule bestehen diese aus nur millionstel Meter dünnen, lichtsammlenden Schichten. Physikalisch sind sie damit der Nanotechnik zuzuschreiben.

430 Megawatt (MW) Fertigungskapazität will Nanosolar aufbauen. Die Zellenfabrik soll in den USA entstehen, das Modulwerk im brandenburgischen Luckenwalde. Der Produktionsstart steht kurz bevor: "Wir werden die Module noch in diesem Jahr anbieten", sagt Oldekop.

Gesunder Optimismus

Der Optimismus des Solarmanagers hat Gründe: Im Pilotwerk in Palo Alto, Kalifornien, stellt die Firma bereits erfolgreich Solarzellen her. Wie beim Zeitungsdruck wird eine Tinte aus winzigen Halbleiterpartikeln auf Folie aufgetragen. Diese Tinte besteht aus Kupfer-Indium-Gallium-Selenid (CIGS). Weil das einfach und schnell geht, sind die Investitionskosten niedrig. Nanosolar ist nicht das einzige Unternehmen, das mit den hauchdünnen Lichtfängern Geld verdienen möchte. Mehrere Firmen wollen die Technik im großen Stil produzieren, etwa das US-Unternehmen Konarka und die australische Dyesol.

Die Firmen verfolgen drei Konzepte. Ein Ansatz beruht auf Halbleiterpartikeln, wie sie Nanosolar einsetzt. Trifft Licht auf diese Quantenpunkte, geben sie sehr schnell Elektronen ab, sie sind also effiziente Stromerzeuger. Der zweite Ansatz setzt auf organische Zellen. Bei dieser Technik fangen Kunststoffteilchen, konjugierte Polymere, Sonnenphotonen ein. Das Licht regt die Ladungsträger an. Kohlenstoffmoleküle, Fullerene, transportieren diese anschließend zu den Elektroden der Zelle. Die dritte Technik nutzt Farbstoffmoleküle, um das Sonnenlicht zu ernten. Sie verhalten sich wie das Chlorophyll in einer Pflanze bei der Fotosynthese: Trifft Licht auf den Farbstoff, werden dessen Elektronen angeregt, die Zelle erzeugt Strom.

Aggressiv und kurzlebig

Gemeinsam ist den Nanotechniken folgendes Prinzip: Spezielle Materialien nehmen Sonnenlicht auf. Das Licht setzt Elektronen frei, und es entstehen Elektronenlöcher, die positiven Ladungsträger. Elektronen und

Löcher wandern dann zu den Zellenkontakten, wo sie als Strom abgegriffen werden können. Vorteil: Die Prozesse spielen sich in hauchdünnen Schichten ab. So kann viel teures Material gespart werden - das ist wichtig für die Fotovoltaik, die immer geringere Kosten anstrebt.

Großes Manko ist die Kurzlebigkeit der neuen Lichtsammler. "Siliziumzellen halten über 20, die neuen Zellen nur wenige Jahre", sagt Wolfram Jägermann, Solarforscher an der Universität Darmstadt. So sind die in Farbstoffzellen eingesetzten Stoffe sehr aggressiv: Sie fressen sich durch die Verkapselung und entfleuchen dann. Um das zu verhindern, müssen Forscher resistenter Zellohüllen entwickeln - und die Zellen effizienter machen. Spitzen-Nanozellen erreichen zwar bereits Wirkungsgrade von über zehn Prozent, gängige Siliziumzellen liegen mit zwischen 15 und 20 Prozent aber noch deutlich darüber.

Dennoch sind die Firmen überzeugt, dass die Nachfrage nach ihren Produkten groß sein wird. "Einsatzgebiete sehen wir im mobilen Elektronikbereich, später natürlich auch in der Fotovoltaik", sagt Regina Dyer, Sprecherin von G24 Innovations aus Cardiff. Bis Ende 2008 will die Firma eine Fertigung für Farbstoffzellen mit einer Kapazität von 200 MW aufbauen. Die ersten 20 MW werden derzeit eingerichtet. 15 Jahre Forschung liegen hinter dieser Technik. Der renommierte Lausanner Solarforscher Michael Grätzel baute seinerzeit den Prototyp. Später lizenzierte Konarka die Technik und entwickelte das Fertigungsprinzip, das nun G24 verfolgt. Danach wird eine dünne Lage des Halbleitermaterials Titandioxid, in das Farbstoffmoleküle eingebettet sind, auf eine Folie aufgetragen. Diese läuft über Rollen. Trotz dieser "einfachen" Behandlung erreichen die Pilotzellen einen Wirkungsgrad von sieben Prozent.

Ständig auf der Suche

Daneben arbeitet Konarka auch an organischen Zellen. Im Labor erzielt die Firma mit der Polymertechnik Wirkungsgrade von über fünf Prozent. 2008 sollen die Plastik-Lichtsammler reif für die großtechnische Fertigung sein. Die Idee: Das Polymer-Fulleren-Gemisch wird schicht zwischen zwei Folien eingeschlossen. Diese Schicht fängt das Sonnenlicht ein. Ob das Unternehmen die Zellen selbst herstellen oder ausschließlich Lizenzen verkaufen beziehungsweise Kooperationspartnern die Massenfertigung überlassen wird, ist noch nicht entschieden.

Unterdessen suchen Wissenschaftler und Firmen nach neuen Substanzen, die das Sonnenlicht noch besser ausnutzen. Etwa Materialien, die energetisch besser aufeinander abgestimmt sind. Oder Zellen, die so aufgebaut sind, dass die Ladungsträger ihren Weg zu den Elektroden der Zelle leichter finden. Die Anstrengungen zeigen: Die Nanotechnik wird sich durchsetzen. Nanosolar macht mit seinen CIGS-Zellen in Kürze den Anfang.

<http://www.ftd.de/unternehmen/industrie/:Energie%20Zukunft%2...>