

Photovoltaik

Dünnschicht-Solartechnik nimmt neuen Anlauf

Von Sascha Rentzing | 8. Juli 2016 | [Ausgabe 27](#)

Dünnschichtmodule können Solarstrom wesentlich günstiger erzeugen als die gängige Siliziumtechnik – dieses Versprechen der Hersteller steht seit Jahren unerfüllt im Raum. Doch das könnte sich bald ändern: Mit optimierten Prozessen und neuen Materialien treiben Entwickler den Wirkungsgrad der schlanken Stromgeneratoren und senken die Produktionskosten.



Foto: Imec

Dünnschicht-Solarzellen: Die dünnen Solarzellen machen derzeit große Fortschritte in Sachen Wirkungsgrad und Herstellungskosten.

Nach überstandener Absatzkrise in der Photovoltaik geht das Rennen um Wirkungsgrade in eine neue Runde. Durch den aktuellen Boom in Asien und den USA verdienen die Unternehmen wieder mehr Geld, das sie in die Weiterentwicklung ihrer Produkte stecken können. Auch deutsche Firmen und Institute beteiligen sich an dem Wettlauf. „Die globale Nachfrage nach Photovoltaiktechnologie wächst stetig. Deutschland kann mit Solarsystemen der nächsten Generation vom Wachstum dieses Zukunftsmarkts profitieren“, sagt Carsten Körnig, Hauptgeschäftsführer des Bundesverbands Solarwirtschaft (BSW). Experten schätzen, dass durch den technischen Fortschritt die Erzeugungskosten für Solarstrom bis zum Jahr 2025 von aktuell 7,5 Cent auf 4 Cent bis 6 Cent pro kWh sinken werden.

Vor allem die Siliziumphotovoltaik gilt als Treiber des Fortschritts. Kristalline Standardzellen erreichen derzeit einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 20 %, ihr Limit im praktischen Einsatz wird bei 26 % gesehen – diesem Wert wollen sich die Entwickler in zahlreichen Forschungsprojekten konsequent nähern. Doch auch in der Dünnschichtphotovoltaik entwickeln sich Innovationen rasch, besonders bei Modulen auf Basis der halbleitenden Elemente Kupfer, Gallium, Indium und Selen (CIGS).

Obwohl Dünnschichtmodule aufgrund ihres relativ geringen Materialverbrauchs immer wieder als Nachfolger der Siliziumtechnik ins Spiel gebracht wurden, haben sie bisher wenig Marktrelevanz, weil ihre Entwicklung kaum mit der der kristallinen Technik mithalten konnte. Doch nun beschleunigen sich die Fortschritte: Forscher des Stuttgarter Zentrums für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung (ZSW) haben im Juni auf einer Versuchszelle einen Wirkungsgrad von 22,6 % erreicht und damit den bisherigen Effizienzweltrekord von 22,3 %, gehalten von der japanischen Firma Solar Frontier, übertroffen.

Mit derartigen Zellen sei es möglich, den Wirkungsgrad von CIGS-Modulen von durchschnittlich 14 % auf 18 % zu erhöhen, sagt ZSW-Experte Michael Powalla. Damit würde die Technik in Effizienzregionen vorstoßen, die bisher den marktdominierenden multikristallinen Siliziummodulen vorbehalten waren. Und das nach Angaben von Powalla zu geringeren Kosten. „Die Produktionskosten der CIGS-Technologie betragen selbst bei kleinen Fabriken lediglich 40 US-Cent/W.“ Das entspricht in etwa dem heutigen Niveau von Siliziummodulen. Durch höhere Wirkungsgrade und nach einem Ausbau der CIGS-Produktionskapazitäten sei sogar eine Halbierung der Kosten möglich, sagt Powalla. In den kommenden Monaten wollen ZSW-Forscher mit dem CIGS-Linienanbieter Manz die Ergebnisse vom Labor auf die Massenproduktion übertragen.

Die ostdeutsche Firma Avancis arbeitet bereits mit effizienter CIGS-Technik. Ein 30 cm x 30 cm großes Modul, das auf einem seriengefertigten CIGS-Absorber gefertigt wurde, erreicht nach Firmenangaben einen Wirkungsgrad von 17,9 %. „Damit kommen unsere Produkte zunehmend auch für flächenbeschränkte Installationen infrage, die bisher von herkömmlichen Siliziummodulen dominiert wurden“, sagt Avancis-Technikchef Jörg Palm.

Die Technik hat auch Investoren überzeugt: Die chinesische Avancis-Mutter, der Baukonzern CMBM, errichtet in ihrer Heimat derzeit eine Solarfabrik mit einer Jahreskapazität von 1,5 GW. Ab 2017 sollen dort Module auf Basis der ostdeutschen Technik gefertigt werden.

Unterdessen arbeitet Avancis an weiteren produktionstechnischen Verbesserungen. So ist das Unternehmen unter anderem an dem von der Bundesregierung mit 5,5 Mio. € geförderten Projekt „TCO4CIGS“ beteiligt, im Rahmen dessen sich die Projektpartner aus Industrie und Forschung auf die Optimierung der elektrisch leitfähigen Fensterschicht, der sogenannten TCO-Schicht, konzentrieren. Diese übernimmt in Dünnschichtmodulen die Aufgabe des Frontkontakts, über den der Strom aus der Zelle abgeleitet wird. Bisher verwendet die Industrie als Schichtmaterial meist mit Aluminium angereichertes Zinnoxid, das jedoch nur begrenzt Effizienzsteigerungen zulässt.

Deshalb forschen die Experten unter anderem an optimierten TCO-Schichten aus neuen, indiumbasierten Materialien, die Wirkungsgrade bei gleichen oder geringeren Herstellungskosten um ein bis zwei Prozentpunkte steigern können. Diese zeigten eine höhere Ladungsträgerbeweglichkeit und könnten bei gleicher Funktion dünner aufgetragen werden, wodurch sich die Kosten entsprechend reduzierten, sagt Dünnschichtexperte Reiner Klenk vom Helmholtz-Zentrum Berlin.

Allerdings sieht sich die aufstrebende CIGS-Technik starker Konkurrenz gegenüber. Auch Dünnschichtmodule auf Basis von Cadmiumtellurid werden effizienter. Module der US-Firma First Solar erreichen im Durchschnitt mittlerweile knapp 17 % Wirkungsgrad, ihre Spitzenmodule sogar 18,2 %. Damit kommt sie heute schon auf Werte, die bei CIGS-Modulen erst in vorindustrieller Produktion realisiert werden. Dabei schafft First Solar offenbar sehr wettbewerbsfähige Kosten: Analysten zufolge produziert das Unternehmen

teilweise für 40 US-Cent/W und damit günstiger als die chinesischen Produzenten kristalliner Siliziummodule. Und die Amerikaner haben noch viel vor. Mittelfristig ist eine durchschnittliche Moduleffizienz von 19 % angepeilt, die vor allem durch eine wirkungsvollere Zusammensetzung des Halbleiters erreicht werden soll. Im Rennen um Wirkungsgrade und geringe Kosten holt die Dünnschicht auf.

Quelle: <http://www.vdi-nachrichten.com/Technik-Wirtschaft/Duennschicht-Solartechnik-nimmt-neuen-Anlauf>