

Günstiges Licht am Horizont

Neue Solarsysteme können die Kosten für Sonnenstrom deutlich senken. Sie bündeln die Strahlen mit Hightechlinsen und Zellen, die doppelt so effizient sind wie die herkömmlichen aus Silizium. Viele Firmen wollen sie nun in Serie fertigen

Ohne den Schweizer Thyl Steinemann wäre die Fotovoltaik (PV) vermutlich um eine interessante Technik ärmer. Der Maschinenschlosser baute 1978 die erste Konzentratoren-Anlage. "Heliofol", so deren Name, bestand aus einer preisgünstigen Optik, die das Sonnenlicht auf hitzebeständige Solarzellen bündelte. Diese waren nicht größer als ein Daumennagel, leisteten aber bei 120-facher Strahlenverdichtung das Fünffache gegenüber einer üblichen Solarzelle in Handflächengröße.

Die Technik hatte zunächst keinen Erfolg: Gegen die einfachen, aber immer effizienteren Siliziumzellen konnten sich die komplexen Konzentratoren nicht durchsetzen.

Heute sieht es so aus, als würden die Lichtverstärker den Durchbruch doch noch schaffen: Viele Firmen wollen sie in Serie fertigen und Produktionskapazitäten von mehreren Hundert Megawatt (MW) aufbauen.

Finanziell unterstützt werden sie dabei von Venture-Capital-Gesellschaften. Die sehen in den lichtbündelnden Systemen die PV-Technik der Zukunft und statten die Solarnewcomer nun mit Kapital aus: Branchenkenner sprechen von insgesamt rund 150 Mio. Euro, die private und öffentliche Geldgeber investieren wollen.

Die plötzliche Begeisterung für die Konzentratoren kommt nicht von ungefähr: Sonnenstrom ist mit 40 Cent pro Kilowattstunde (kWh) immer noch doppelt so teuer wie Steckdosenstrom. Mit der neuen Technik, so die Hoffnung, lassen sich die Preise schnell drücken - schneller jedenfalls als mit konventionellen Solarmodulen. "Schon jetzt können Konzentratoren-Systeme an Standorten mit hoher direkter Sonneneinstrahlung kostengünstiger PV-Strom erzeugen, als dies mit herkömmlichen Flachmodulen möglich ist", sagt Andreas Bett vom Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE). Zwar müssten Konzentratoren der Sonne nachgeführt werden, weil Spiegel und/oder Linsen nur direktes, nicht aber - wie klassische Module - diffuses Licht nutzen. Doch die zusätzlichen Bauteile kosteten weniger als das Halbleitermaterial, das man durch Lichtbündelung einspart.

Große Fortschritte

Unbestritten: Die konzentrierende PV hat zuletzt große Fortschritte gemacht. Heute stehen nicht nur bessere Optiken - Hightechlinsen bündeln das Licht um mehr als das 1000-Fache -, sondern auch effizientere Zellen zur Verfügung. Triplezellen aus drei übereinandergestapelten Elementen erreichen Wirkungsgrade von über 40 Prozent. Sie sind damit doppelt so effizient wie Siliziumzellen.

Die deutsche Concentrix Solar will die neue Technik von 2008 an serienmäßig anbieten. Laut Sprecherin Silke Hajunga wird die Firma "in Kürze" ihre erste kommerzielle Anlage aufstellen: 2006 hat Concentrix den Zuschlag bei einer internationalen Ausschreibung erhalten und wird 500 Kilowatt (kW) für ein Konzentratoren-Kraftwerk mit 2,3 MW Gesamtleistung in Südspanien liefern.

Bei der Concentrix-Anlage sorgt eine zweiachsige Nachführung dafür, dass die Module immer direkt zur Sonne ausgerichtet sind. Über Linsen wird das Licht mit 400- bis 500-facher Konzentration auf 0,4 Quadratzentimeter große Zellen gelenkt. Diese wandeln 35 Prozent des Lichts in Strom um. Dank der hohen

Effizienz sollen die Systeme Strom bis zu 20 Prozent günstiger produzieren können als herkömmliche Module.

Anders als Concentrix setzt die britische Whitfield Solar auf niedrig konzentrierende Systeme. Dabei wird Licht in nur 40-facher Konzentration auf einfache Siliziumzellen gelenkt. Geschäftsführer Clive Weatherby sieht in der Kombination aus niedriger Konzentration und einfachen Zellen den Schlüssel zu niedrigen Kosten: "Unsere Technik wird nur halb so teuer sein wie konventionelle Module."

Ähnliche Preise prognostiziert die PV Technology Platform der EU, ein Zusammenschluss von Firmen und Forschungsinstituten. Sie schätzt, dass die Konzentratoren 2015 für 2 Euro pro Watt zu haben sein könnten, während klassische Module dann immer noch bei rund 2,30 Euro liegen würden. Die einst abgelehnte Technik könnte also künftig helfen, die PV im Wettbewerb mit anderen Energieträgern im Rennen zu halten.

Die Sonne auf den Punkt gebracht

Bei der konzentrierenden Fotovoltaik spielen außer den Solarzellen auch optische Elemente eine zentrale Rolle. Spiegel oder Linsen konzentrieren Sonnenlicht auf eine kleine aktive Zellenfläche. Bei 500-facher Konzentration etwa produziert eine 0,5 Quadratzentimeter große Zelle genauso viel Strom wie eine 500 Quadratzentimeter große Zelle ohne Konzentration. Durch den verringerten Materialverbrauch bietet sich einerseits ein erhebliches Kostensenkungspotenzial, andererseits ist damit der Weg frei für hochwertige, teure Zellen, die unter Konzentration sehr hohe Wirkungsgrade erreichen. Allerdings: Konzentratoren "verwerten" nur Direktstrahlung, weshalb die Module exakt der Sonne nachgeführt werden müssen. Das macht den Einsatz hochpräziser Tracker erforderlich, die viel Geld kosten. Zudem entstehen bei der Konzentration des Sonnenlichts hohe Temperaturen, die sich negativ auf die Zelleneffizienz auswirken können. Kühlkonzepte müssen her, die ebenfalls Kosten verursachen.

Sascha Rentzing