

Solare Produktionstechnik

Dünne Paneele bekommen Probleme

Der schnell sinkende Preis für Siliziummodule besorgt die Dünnschichthersteller.

Die Dünnschicht gerät unter Druck: Besonders Module aus Dünnschichtsilizium ließen sich, so die Vorstellung, viel kosteneffizienter herstellen als die dicken kristallinen. Doch die Technik hinkt weit hinter ihren Effizienz- und Kostenzielen her. Dagegen entwickeln sich bei der kristallinen Konkurrenz Innovationen rascher als gedacht.

Fotostrecke zum Thema Dünne Paneele bekommen Probleme



Sunfilm und Signet Solar haben viel gemeinsam: Sie tragen die Sonne im Namen, wurden 2006 gegründet und traten an, um mit Modulen aus Dünnschichtsilizium die Solarstromkosten deutlich zu senken. Und beide Firmen meldeten im Frühjahr Insolvenz an.

Dabei begann alles so vielversprechend. 2006 waren die klassischen Siliziummodule wegen den hohen Siliziumkosten noch sehr teuer. Neueinsteiger hatten vermeintlich leichtes Spiel: Sie mussten nur den massiven Halbleiter durch einen billigeren Absorber ersetzen. Vor allem die Siliziumdünnschicht schien da wie gerufen: Sie beansprucht hundertmal weniger Silizium als kristalline Module und lässt sich daher viel kosteneffizienter herstellen. Amorphes Silizium (a-Si) wird bei knapp 200 Grad aufgetragen, für waferbasierte Zellen müssen Öfen dagegen stundenlang auf 1500 Grad kacheln, was weit mehr Energie verschlingt. Die Siliziumdünnschicht lockte darum viele Neueinsteiger. Maschinenbauer wie Oerlikon oder Applied Materials boten schon früh vollständig ausgestattete Produktionslinien für a-Si-Module an. Und sie versprachen niedrige Fertigungskosten: Auf ihren Linien sollte das Watt 2010 schon zwischen 0,70 bis 0,85 Dollar produziert werden. Bei solch verlockenden Versprechen zeigten sich Kreditgeber generös und unterstützten viele neue Dünnschichtproduzenten. Branchenkenner wie Arnulf Jäger-Waldau warnten davor, dass aufgrund des Expertenmangels Kapazitäten aufgebaut würden, die von vornherein zum Scheitern verurteilt seien.

Masse nur bei First Solar

Jäger-Waldau vom Forschungsinstitut der Europäischen Kommission beobachtet die Dünnschichtbranche von Anfang an: Konnte er 2006 noch jeden einzelnen Neueinsteiger mit Firmennamen und Standort nennen, wurde es für ihn „schon Ende 2007 unüberschaubar“, als auch die Asiaten auf den Dünnschichtzug aufsprangen: „Heute stoße ich im Wochentakt auf irgendwelche

chinesischen Firmen, die eine Produktion melden oder ankündigen“, sagt Jäger-Waldau. Schätzungsweise gibt es derzeit über 140 Dünnschichtproduzenten weltweit. Auch die Zahl der Turnkey-Anbieter wuchs. Waren es 2007 noch neun, zählte Jäger-Waldau 2009 schon 20 Firmen, die Turnkey-Lösungen offerierten. Das Ziel der Firmen war die schnelle Massenfertigung: Laut Marktforscher EuPD Research hatte die Dünnschicht 2009 mit 1500 Megawatt (MW) installierter Leistung schon 20 Prozent Marktanteil.

Doch die Dünnschicht ist eine große Familie, zu der neben der Siliziumdünnschicht Module auf Basis von Cadmium-Tellurid und CIS zählen. Diese Abkürzung steht für halbleitende Verbindungen aus Kupfer, Indium, Gallium und Selen oder Schwefel. Massenprodukte sind davon aber bisher nur CdTe-Paneele der US-Firma First Solar. 1100 MW setzte sie 2009 ab, die übrigen 400 MW verteilten sich demnach auf 139 Hersteller, wovon wiederum drei Viertel mit Siliziumdünnschicht arbeiten. Markus Lohr von EuPD Research sieht das kritisch. Zu viele Firmen verfolgten mit ähnlichen Produkten dasselbe Ziel: die Kostenführerschaft. „Die schnelle Marktpositionierung war das entscheidende Kriterium, doch nicht alle Unternehmen haben ihre Hausaufgaben gemacht“, sagt Lohr.

Schwierig wird es für Siliziumdünnschicht aber auch wegen ihres relativ niedrigen Wirkungsgrads. Gerade auf Hausdächern, wo Platz knapp ist, spielt die Effizienz eine wichtige Rolle: Je höher sie ist, desto mehr Leistung bringt eine Solaranlage. Während monokristalline Siliziumzellen im Labor Wirkungsgrade von fast 25, CIS von 20 und CdTe von 17 Prozent erreichen, schafften Siliziumdünnschichtzellen nur maximal 14 Prozent. Die Laborwerte sind der Zeiger für das Potenzial einer Technologie: Als Faustformel gilt, dass der Modulwirkungsgrad bis zwei Prozentpunkte an den Spitzenwirkungsgrad reichen kann. Kristalline Module kommen ihren Effizienzerwartungen in Praxis zügig näher, gleichzeitig sinkt ihr Preis. Inzwischen sind sie schon für 1,50 Euro pro Watt zu haben, 2008 hatte ihr Preis noch bei drei Euro gelegen.

Maschinen müssen besser werden

Das größte Problem bei a-Si-Modulen ist, dass die meisten Hersteller selbst die geringen Effizienz-Erwartungen nicht erfüllen. Die Masse bewegt sich immer noch zwischen sechs und acht Prozent. Die Anlaufzeit der Produktionen dauerte bei vielen Firmen zu lange, und die technische Weiterentwicklung der a-Si-Module, etwa die Fertigung mikromorpher Module mit einer zusätzlich abgeschiedenen mikrokristallinen Schicht, gelang nicht wie geplant. Q-Cells zum Beispiel stieß seine Siliziumdünnschicht-Tochter Sontor deshalb ab. Diese fusionierte dann mit Sunfilm, die jetzt Geldgeber sucht. „Die Siliziumdünnschicht ist 2010 zu einer No-Go-Area geworden.“, sagt Wolfgang Seeliger, Solarexperte der Landesbank Baden Württemberg (LBBW). Ausrüster und Hersteller wehren sich vehement gegen den Abgang auf ihre Technik. Applied Materials und Oerlikon arbeiten eifrig an der Weiterentwicklung ihrer Maschinen. Auf der internationalen Fachmesse für solares Herstellequipment, solarpeq, und der parallel stattfindenden glasstec, Weltleitmesse für die Glasbranche, werden die Zulieferer vom 29. September bis 01. Oktober 2010 in Düsseldorf Einblicke in ihr Technikportfolio gewähren.

Dass die Anlagen – modifiziert eingesetzt – durchaus konkurrenzfähige Module herstellen können, zeigt die Firma Inventux. Ihr gelang bereits im November 2008 als erster europäischer Hersteller der Technologiesprung von einfachen amorphen zu zweischichtigen mikromorphen Modulen. Mittlerweile erzielen ihre Paneele auf Oerlikon-Maschinen einen Wirkungsgrad von zehn Prozent. Damit stellt Inventux die effizientesten Siliziumdünnschichtmodule her. Doch auch die Berliner werden sich strecken müssen, um nicht von der dickschichtigen Konkurrenz erdrückt zu werden.