

# Erneuerbare Energien

SONDERBEILAGE

FINANCIAL TIMES  
DEUTSCHLAND

MONTAG, 20. SEPTEMBER 2010



Ein Ingenieur kontrolliert im Solarprüfzentrum des TÜV Rheinland in Köln den Prozess der Voralterung von Dünnschichtmodulen: Diese werden 48 Stunden lang mit Tageslicht beleuchtet, um sie unter Belastung zu testen

## Schatten über der Solarindustrie

Dünnschicht-Fotovoltaik war der Hoffnungsträger der deutschen Branche, viele Unternehmen investierten in die günstige Technik. Jetzt geraten sie ins Hintertreffen: Die Anbieter klassischer Module setzen sich durch – mit höherem Wirkungsgrad zum besseren Preis

VON SASCHA RENTZING UND JÜRGEN HEUP

Applied Materials, weltgrößter Ausrüster der Solarindustrie, orientiert sich neu. Bisher verkaufte der US-Konzern Produktionslinien für sogenannte Silizium-Dünnschichtmodule. Doch die Sunfabs, die stromproduzierende Halbleiterschichten hauchdünn auf eine Glasscheibe auftragen, sind kaum noch gefragt. Nun will Applied Materials fortan keine Maschinen mehr anbieten.

„Wir werden uns stärker auf Anlagen zur Herstellung von kristallinen Silizium-Solarzellen konzentrieren“, sagt Firmenchef Michael Splinter. Das Marktsegment verspreche bessere Geschäfte: Klassische Silizium-Module seien derzeit beliebter. Daher investierten Hersteller von Fotovoltaik (PV) eher in Produktionen für diese Technik.

Überraschend kommt der Schwenk des Marktführers zur klassischen PV nicht. Applied Materials hat insgesamt 15 Linien an elf Kunden ausgeliefert. Davon mussten im Frühjahr bereits zwei, Signet Solar und Sunfilm, wegen fehlender Aufträge Insolvenz anmelden. Experten glauben, dass weitere Dünnschichtproduzenten ins Straucheln geraten werden. Kristalline Silizium-Module sind infolge des harten Wettbewerbs und dank rascher produktionstechnischer Verbesserungen im vorigen Jahr um die Hälfte billiger geworden. Die meisten Dünnschichthersteller können da nicht mehr mithalten: Während sie die Produktionskosten kaum gesenkt haben, verharren die Wirkungsgrade ihrer Technik weiter auf niedrigem Niveau. „Die Dünnschichtbranche wird hart kämpfen müssen“, sagt Paula Mints vom US-Marktforscher Navigant Consulting.

Dabei begann alles so vielversprechend für die junge Technik. Klassische Module waren wegen der hohen Silizium-Kosten 2006 und 2007 sehr teuer. Neueinsteiger hatten leichtes Spiel. Sie mussten nur den massiven Halbleiter durch einen billigeren Absorber ersetzen. Die Hoffnungen ruhten vor allem auf Silizium-Dünnschichtmodulen. Sie benötigen 100-mal weniger Silizium als kristalline Paneele und lassen sich viel kosteneffizienter herstellen. Für waferbasierte Zellen werden Silizium-Blöcke zunächst in Scheiben gesägt und dann aufwendig bei Temperaturen von mehr als 1000 Grad prozessiert. Amorphes Silizium (a-Si) wird dagegen bei 200 Grad direkt auf Glas oder Plastikfolie aufgetragen.

Die Silizium-Dünnschicht lockte darum viele Neueinsteiger. Maschinenbauer wie Applied Materials oder Oerlikon aus der Schweiz boten früh Produktionslinien für a-Si-Module an und stellten niedrige Fertigungskosten in Aussicht. Auf ihren Linien sollte, so das Versprechen, das Watt 2010 schon deutlich günstiger hergestellt werden als kristalline Module. Kreditgeber zeigten sich deshalb generös und unterstützten die vielen Neueinsteiger. Mittlerweile bringen es laut Forschungsinstitut der Europäischen Kommission weltweit rund 150 Dünnschichtfirmen auf etwa 20 Prozent Marktanteil. Von den 7400 Megawatt (MW) PV-Gesamtleistung, die 2009 global installiert wurde, entfielen damit 1500 MW auf die schlanken Stromgeneratoren.

### „Die Dünnschichtbranche wird hart kämpfen müssen“

Paula Mints, Navigant Consulting

Doch die Dünnschicht ist eine große Familie, zu der neben Silizium-Dünnschichtmodulen auch Paneele aus Cadmium-Tellurid (CdTe) 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 verteilte sich demnach auf 149 Hersteller, von denen wiederum drei Viertel mit Dünnschicht-Silizium arbeiten. Experten sehen das kritisch: „Die schnelle Marktpositionierung war das entscheidende Kriterium, doch nicht alle Unternehmen haben ihre Hausaufgaben gemacht“, sagt Markus Lohr vom Marktforscher EuPD Research.

Schwierig wird es für die Hersteller von Silizium-Dünnschichtmodulen 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 Silizium-Zellen im Labor Wirkungsgrade von fast 25, CIS von 20 und CdTe von 17 Prozent erreichten, schaffen Silizium-Dünnschichtzellen nur maximal 14 Prozent. Die Laborwerte zeigen das Potenzial einer Technologie an. Als Faustformel gilt, dass der Modulwirkungsgrad bis zwei Prozentpunkte an den Spitzenwirkungsgrad heranreichen kann. Kristalline Module werden zügig effizienter, gleichzeitig sinkt ihr Preis. Inzwischen sind sie schon für 1,50 Euro pro Watt zu haben, 2008 waren es noch 3 Euro. Das größte Problem bei a-Si-Modulen ist, dass die meisten Hersteller selbst die geringen Effizienzerwartungen nicht erfüllen. Die Masse

bewegt sich immer noch zwischen sechs und acht Prozent. Die Laufzeit 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 Silizium-Dünnschichtochter Sontor deshalb ab. Diese fusionierte dann mit Sunfilm, die jetzt Geldgeber sucht. In die Silizium-Dünnschicht investiert derzeit niemand mehr“, sagt Arnulf Jäger-Waldau vom Forschungsinstitut der Europäischen Kommission.

Ausrüster und Hersteller wehren sich jedoch vehement gegen den Abgang auf ihre Technik. Die Berliner Firma Inventux sieht sich zum Beispiel gut aufgestellt. Ihr gelang

### Lichtblicke aus der Forschung

► Rückkontaktzellen steigern die Effizienz. Die Entwicklung von Solarzellen, die mehr Licht in Energie umwandeln, ist weltweites Ziel der Forschung. Zu den neuesten Errungenschaften zählen Rückkontaktzellen, die sämtliche Stromanschlüsse auf der Rückseite tragen. So wird die lichtzugewandte Front nicht mehr von metallenen Kontakten verschattet, und es kann mehr Licht in die Zelle eindringen. Dadurch steigt die Stromausbeute und sinken die Solarstromkosten. Vorreiter der neuen Technik ist die US-Firma Sunpower. Sie fertigt ein aus Rückkontaktzellen bestehendes Solarmodul aus monokristallinem Silizium, das 19,5 Prozent des Lichtes in Strom umwandelt – gängige Paneele aus diesem Material schaffen etwa 15 Prozent, die besten Dünnschichtmodule nur 13 Prozent. Andere Firmen wollen nun nachziehen. Siebel Eltron aus Holzminnen plant die Fertigung von Rückseitensammlern. Auch Schott Solar aus Mainz und das deutsch-niederländische Unternehmen Solland investieren in die Technik. SASCHA RENTZING

bereits 2008 als erstem europäischen Hersteller der Technologiegattung von einfachen amorphen zu zweischichtigen mikromorphen Modulen. Mittlerweile erzielen Inventux-Paneele auf Oerlikon-Maschinen einen Wirkungsgrad von zehn Prozent.

Damit fertigt die Firma die effizientesten Silizium-Dünnschichtmodule. Ausrüster Oerlikon wirbt mit weiteren Innovationen. Seine neue Produktionslinie ThinFab soll Module mit fast zwölf Prozent Effizienz herstellen – bei Fertigungskosten von nur noch 0,50 Euro pro Watt. Damit wäre das Unternehmen besser als Dünnschicht-Marktführer First Solar, der aktuell Paneele mit etwa elf Prozent Wirkungsgrad für rund 0,60 Euro pro Watt herstellt. Doch in der PV-Branche rechnet niemand damit, dass Oerlikon solche Werte so bald in der Massenproduktion erreicht.

### Weniger Wachstum als erwartet

**Produktion** Von den angekündigten Gigawatt-Produktionen sind die Hersteller von Silizium-Dünnschichtmodulen weit entfernt. Die zehn größten Spieler stellten 2009 insgesamt nur 580 Megawatt (MW) her. Zum Vergleich: First Solar fertigte 2009 1000 MW Cadmium-Tellurid-Module, also fast die doppelte Leistung.

### Jahresproduktion von Silizium-Dünnschichtmodulen

2009 in Megawatt, in Klammern 2008

Uni-Solar	120	(116)
Sharp	100	(15)
Nexpower	60	(0)
Kaneka	60	(52)
Mitsubishi Heavy	60	(40)
Shenzhen Trony	45	(30)
Sunfilm	40	(30)

FT/JG; Quelle: IBC EBC

### INHALT

**Stromstau** Ins Netz fließt immer mehr Energie aus Wind und Sonne. In den Leitungen wird es nun eng. | Seite 2

**Stadtwerke** Die kommunalen Versorger wollen grüner werden. Nun haben sie den Wind für sich entdeckt. | Seite 4

**Wasser** In Megacities mangelt es oft an Trinkwasser. Daher investieren diese Milliarden in saubere Technik. | Seite 5

**USA** Die Energiewende kommt nur langsam in Gang. Dennoch ist deutsches Know-how weiter gefragt. | Seite 3

**Bürgerinitiativen** Genossenschaften finanzieren immer öfter Anlagen für erneuerbare Energien. | Seite 4

**Südamerika** Hier herrschen beste Bedingungen für Solar- und Windenergie. Aber ihr Ausbau stockt. | Seite 6



juwi

### Investieren Sie in Ihre Zukunft!

Die juwi-Gruppe zählt mit einem Jahresumsatz von rund 600 Millionen Euro zu den führenden Unternehmen im Bereich der erneuerbaren Energien. Seit 1996 planen, projektieren, finanzieren und betreiben wir weltweit regenerative Anlagen.

Zur Verstärkung unseres Teams suchen wir

### Projektfinanzierer/innen Europa oder Neue Märkte für erneuerbare Energien

#### Ihre Aufgaben

- Verantwortung bzw. Mitarbeit bei der Finanzierung deutscher und internationaler Projekte in den Bereichen Wind-, Solar- und Bioenergie
- Ansprache der jeweiligen nationalen und internationalen Banken sowie institutioneller Investoren, Durchführung anschließender Vertragsverhandlungen
- Erstellung von Wirtschaftlichkeitsberechnungen / Cash-Flow-Modellen
- Erstellung und Prüfung von Verträgen in Zusammenarbeit mit unserer Rechtsabteilung, unseren Projektentwicklungsabteilungen sowie externen Beratern
- Entwicklung neuer Finanzprodukte
- Bei entsprechender Eignung kann ggf. eine Führungsposition übernommen werden

#### Ihr Profil

- Abgeschlossenes Studium mit wirtschaftswissenschaftlichem Schwerpunkt
- Mehrere Jahre Berufserfahrung im Bereich Projektfinanzierung / Cash-Flow-basierten Finanzierungen
- Kennzeichnend für Ihre Arbeitsweise sind: ausgeprägte analytische Denkfähigkeit, Selbstständigkeit, Teamfähigkeit, Engagement, Belastbarkeit sowie Eigenmotivation zur Weiterbildung
- Sehr gute MS-Excel-Kenntnisse
- Für die Bearbeitung der internationalen Projekte ist ein sehr gutes Englisch erforderlich, weitere Sprachkenntnisse sind von Vorteil

Details zu weiteren offenen Stellen finden Sie unter [www.juwi.de](http://www.juwi.de)

#### Kontakt

Für die Zusendung Ihrer Bewerbungsunterlagen benutzen Sie bitte unser Online-Portal. Für weitere Informationen und Rückfragen zu unseren Stellenangeboten wenden Sie sich bitte an: juwi Holding AG · Cathrin Schmidt · Energie-Allée 1 · 55286 Wörrstadt · Tel. +49 (0)6732 96 57-1520