



Kreative Zellteilung

Auf der diesjährigen europäischen Photovoltaik-Konferenz in Barcelona gab sich die Solarbranche innovativ. Firmen und Forscher präsentierten zahlreiche neue Zell-Technologien.

Text und Fotos: Sascha Rentzing

Einen besseren Veranstaltungsort hätten die Initiatoren für die diesjährige europäische Photovoltaik (PV)-Konferenz kaum finden können. Nicht nur, weil die Mittelmeer-Metropole Barcelona wegen ihrer zahlreichen Vorzeigeprojekte mittlerweile unumstrittene Solarhauptstadt Europas ist. Nach Meinung der Experten wird Spanien in diesem und in den kommenden Jahren auch einer der wichtigsten PV-Märkte der Welt sein (siehe Seite xxx) – eine ideale Gelegenheit also für alle Hersteller wie Pro-

jektgesellschaften vor Ort Kontakte zu spanischen Firmen und Behörden zu knüpfen und sich ein Bild von Förderbedingungen und Perspektiven im Land zu machen.

Technologisch – das ist eine der wesentlichen Erkenntnisse der Veranstaltung – geht der Trend klar in Richtung Silizium-Dünnschichtzelle. Um wertvolles Material zu sparen und damit Kosten zu senken, wird der Sonnenfänger von morgen um das Vielfache schlanker sein als heutige Zellen; Stromerzeuger mit 50 statt 200 bis 300

Mikrometer Dicke werden kommen (neue energie 6/2005). Das zumindest versprechen die zahlreichen neuen Konzepte und Herstellungsverfahren, die Firmen und Forscher an den fünf Veranstaltungstagen in den Vorträgen und während der parallel laufenden Ausstellung präsentierten.

Weiter warten auf den Durchbruch

So zeigte sich die Branche in Barcelona innovationsfreudig und voller Tatendrang –

so euphorisch wie noch vor einem Jahr war sie jedoch nicht. Kein Wunder: Wegen des anhaltenden Siliziumengpasses und hoher Modulpreise hat sich das PV-Wachstum weltweit deutlich verlangsamt. Hinzu kommt, dass die Solarenergie selbst in vielen Sonnenstaaten nicht die Rolle spielt, die sie eigentlich spielen könnte. „Die Photovoltaik muss endlich ernst genommen werden“, sagte Ernesto Macías Galán, Vizepräsident der European Photovoltaic Industry Association (EPIA), vor allem in Richtung der südeuropäischen Länder Italien und Griechenland. Dort, so Galán, gebe es nach wie vor administrative Hemmnisse und es fehlten die politischen Rahmenbedingungen, um einen substanziellen Ausbau der PV zu ermöglichen.

Auch Hermann Scheer, Präsident von Eurosolar, betonte in der Eröffnungsveranstaltung, der weltweite Ausbau der Solarenergie sei trotz der „Krise der konventionellen Energien“ bisher „nicht richtig losgegangen“. „Die Länder warten ab, was andere tun. Aber einen internationalen Konsens beim Ausbau der erneuerbaren Energien wird es nicht geben“, sagte Scheer. Es sei darum essenziell, so der Politiker, dass die Länder unabhängig voneinander erste Schritte machten. Auf gutem Weg sieht er Deutschland, wo das „neue“ Erneuerbare-Energien-Gesetz im vergangenen Jahr einen regelrechten PV-Boom ausgelöst hat.

Vergleichbare Rahmenbedingungen sind mittlerweile in Spanien anzutreffen. Seit März 2004 wird dort eine über die gesamte Laufzeit der Solaranlage garantierte Einspeisevergütung gezahlt. Diese wird flankiert von staatlichen und regionalen Förderprogrammen und attraktiven Kreditlinien (siehe Seite 92). In Barcelona gab Francisco Javier García Brea, Direktor des spanischen Energie-Instituts, der Branche sein Wort darauf, dass es bei diesen Bedingungen bleiben werde und die Regierung mit der Solarenergie „noch viel vor“ hat: „Wir werden unser Ausbauziel korrigieren“, kündigte Brea an. „Bis 2010 sollen in Spanien nicht – wie ursprünglich vorgegeben – 150, sondern 300 Megawatt (MW) PV-Leistung installiert sein.“

Spanien lockt Solarfirmen

Nur konsequent also, wenn es die Solarfirmen auf die iberische Halbinsel zieht. Auf der Konferenz gaben gleich mehrere Hersteller bekannt, ihr Engagement dort verstärken zu wollen. Zellenproduzent Sunways AG etwa wird in Barcelona im August ein Vertriebsbüro eröffnen, Modulhersteller Aleo Solar GmbH will in Spanien ein Werk mit einer Kapazität von zehn MW bauen und BP Solar plant, insgesamt 28 Million Euro in den Ausbau seiner beiden Fertigungsstätten bei Madrid zu investieren. Bis 2006 sollen die Zellenfabrik in Tres Cantos von 30 auf 50 MW und die Modulschmiede in San Sebastián de los Reyes von 25 auf 50 MW erweitert werden. „Für die Zukunft ist hier mit einer jährlichen Verdoppelung des Marktes zu rechnen. Da wollen wir präsent sein“, sagte Charles Postles, Chef von BP-Europa. Auch in Spanien wird BP mono- und polykristalline Zellen produzieren, also technologisch keine neuen Wege gehen. Allerdings will das Unternehmen fortan dünnere Wafer verarbeiten, um so bei gleichem Materialeinsatz mehr Zellen herstellen zu können.

Die Strategie der Linien-Verschlingung verfolgen mittlerweile viele der Hersteller, die sich in Barcelona präsentierten. Eine andere Wahl, als sparsam mit dem Rohstoff umzugehen, haben sie im Prinzip auch nicht. Denn anders als gedacht wird sich der Siliziumengpass offenbar nicht schon Ende 2006 auflösen, sondern noch länger hinziehen. Laut Armin Müller, Geschäftsführer des deutschen Siliziumherstellers Joint Solar Silicon GmbH, „haben wir momentan die Situation, dass die Nachfrage immer noch deutlich stärker steigt als das Angebot“. Bis sich die Lücke schließe, so Müller, könnten unter Umständen Jahre vergehen.

Besonders radikal sollen die Zellen deshalb bei der Mitsubishi Electric Corporation abspecken. Der japanische Solarkonzern ist zu Jahresbeginn aus der Fertigung amorpher Dünnschichtzellen ausgestiegen und konzentriert sich nun ausschließlich auf sein Kerngeschäft, die Produktion polykristalliner Sonnenfänger. „Um als großer Player im Markt bestehen zu können, müs-

sen wir uns auf eine Sache konzentrieren und die besonders gut machen“, rechtfertigt Marketing-Manager Hiroshi Yoshinari diesen Schritt. Konkret will Mitsubishi die Dicke seiner Zellen in nur zwei Jahren von derzeit 220 auf 150 Mikrometer reduzieren – ein Wert, der bei der klassischen Silizium-Wafer-Technologie bislang nur im Labor erreicht wurde. So soll Luft für weitere Kapazitäts- und Produktionserweiterungen geschaffen werden. Yoshinari: „Wir werden unser Werk in Osaka bis 2007 von 135 auf 230 MW ausbauen und sind zuversichtlich, dieses auch voll auslasten zu können.“

Innovationsführer Sharp

Anders als Mitsubishi feuerte die Sharp Corporation, mit einer Produktionskapazität von 400 MW unangefochtener Weltmarktführer bei den Zellenherstellern, in Barcelona ein regelrechtes Feuerwerk neuer Technologien und Entwicklungen ab. Dort präsentierte der Konzern erstmals seine auf einer Tandem-Struktur aus amorphem und kristallinem Silizium basierenden Dünnschichtmodule (neue energie 6/2005), zeigte dem Publikum den Prototypen seines neuen Licht-Konzentrators und stellte schließlich seine „Non-Slice-Wafer-Technologie“, eine alternative Methode zur klassischen Zellenproduktion, vor. Bei so viel Innovation geriet es fast zur Randnotiz, dass Sharp in seinem Werk im japanischen Katsuragi seit kurzem statt mit 200 nur noch mit 180 Mikrometer starken, also sehr dünnen Siliziumscheiben, arbeitet. „Die Solarenergie ist inzwischen der wichtigste Unternehmensteil. Deshalb ist Sharp um schnellen Fortschritt in diesem Bereich bemüht“, erläuterte Sprecher Martin Moschek die Rührigkeit der Japaner.

Womit Sharp das Interesse der Fachwelt besonders geweckt haben dürfte, ist sein neues Zellen-Herstellungsverfahren. Sonnenfänger werden dabei ohne rohstoffintensive Schneidverfahren direkt aus verflüssigtem Silizium gewonnen. Dafür wird die Vorderseite eines Substrats einfach für wenige Sekunden in geschmolzenes Silizium getaucht – fertig ist das Produkt. Die Vorteile dieser Technologie liegen auf der Hand:



AUSSTELLUNGSHIGHLIGHT: Konzentratoren-Zellen könnte die Zukunft gehören.



TECHNISCHES SCHLAUFEN: Auf der Europäischen Photovoltaik-Konferenz waren alle namhaften Hersteller vertreten.

Da nicht gesägt wird, geht kaum Material verloren. Außerdem lassen sich diese Zellen in deutlich weniger Schritten und damit kostengünstiger produzieren als bei herkömmlichen Verfahren. Allerdings ist es Sharp bislang nicht gelungen, unter 300 Mikrometer Materialstärke zu kommen, also bisherige Zellstärken zu unterbieten. Das wäre jedoch Voraussetzung, um mit den neuen Stromerzeugern Fuß zu fassen.

Sliver Cells nun serienreif

In diesem Punkt hat die australische Origin Solar Ltd dem japanischen Zellengiganten etwas voraus: Nach jahrelanger Forschungsarbeit will das Unternehmen gegen Ende des Jahres in die Produktion von so genannten „Sliver Cells“, den streifenförmigen Solarzellen, einsteigen. In Barcelona gehörte diese Technologie zu den absoluten Highlights.

Ein Grund für das große Interesse ist der geringe Siliziumbedarf. Mit ätzenden Chemikalien werden von den Wafern nur 50 Mikrometer dicke Scheiben geschnitten und diese flach nebeneinander gelegt (neue energie 6/2005). Durch diesen Trick verzehnfacht sich die der Sonne zugewandte effektive Oberfläche des Siliziums. „Wir benötigen für Sliver Cells gegenüber der klassischen Technologie 90 Prozent weniger Silizium“, so Phil Mackey, Leiter der Abteilung regenerative Energien bei Origin. Klarer Nachteil der winzigen Solar-

nadeln: Weil ihre Produktion schwierig und damit recht teuer ist, könnten Jahre ins Land gehen, ehe die Streifenzellen im Wettbewerb bestehen.

Technologische Fortschritte vermeldeten in Barcelona aber auch die deutschen Hersteller. Die RWE Schott Solar GmbH beispielsweise hat ihre so genannte Edge-defined Film-fed Growth (EFG)-Methode weiter perfektioniert, sodass auf diese Weise gefertigte Zellen künftig eine größere Rolle spielen könnten. Bei dem Verfahren wird ein Oktagon-förmiger Hohlkörper aus einer Siliziumschmelze gezogen, der anschließend mit Laserstrahlen in die passenden Wafergrößen zerlegt wird. In Tests konnten bei dieser Produktionsvariante mit Waferdicken um die 200 Mikrometer Wirkungsgrade von 16,4 Prozent nachgewiesen werden. Bisher bringt RWE Schott Solar 330 Mikrometer starke Zellen mit Wirkungsgraden von bis zu 14,5 Prozent auf den Markt. „Wenn uns weiteres ‚Finetuning‘ unserer Produktion gelingt, könnte die EFG-Dünnschichtzelle in wenigen Jahren marktreif sein“, schätzt Jörg Horzel, Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung bei RWE Schott.

Wie die Zelle der Zukunft aussehen wird, daran kann nach der Konferenz kein Zweifel mehr bestehen: Ultraschlanke Silizium-Kraftwerke sind angesagt. Diesen technologischen Trend untermauern auch die Wissenschaftler in ihren Vorträgen

zum aktuellen Stand der Forschung. Ob die Universität von New South Wales, Sydney, die Universität Delft oder das Fraunhofer ISE – sie alle arbeiten mit Hochdruck an Material sparenden Herstellungsverfahren für Siliziumzellen.

Interessante Wege, die in Barcelona häufig beschrieben wurden, sind das Abscheiden hauchdünner Siliziumschichten auf einem billigen Substrat oder das Herunterschleifen von Wafern auf wenige Mikrometer. Es sind dies aber allesamt Methoden, die sich frühestens in fünf bis zehn Jahren auf die industrielle Fertigung übertragen lassen. Sonnenfänger auf der Basis von Verbindungshalbleitern wie Kupfer-Indium-Diselenid (CIS) oder Cadmium-Tellurid (CdTe) werden dagegen nur ein Nischenprodukt bleiben. „Die viel versprechendste Technologie ist und bleibt die Siliziumtechnologie“, resümierte Joachim Luther, Leiter des Fraunhofer ISE, und erteilte damit jeglichen Spekulationen, CIS und CdTe könnten den Klassiker in Zeiten knappen Siliziums vom Thron stoßen, eine klare Absage.

Weit mehr als nur ein Nischendasein, so der Tenor in Barcelona, wird dagegen künftig die Photovoltaik im Konzert der Energieträger führen. Der aktuelle Siliziumengpass sollte den weiteren Aufschwung der Branche mittel- und langfristig jedenfalls nicht gefährden – Lösungen, ihn elegant zu bewältigen, gibt es reichlich. ◀