

14. Photovoltaik-Symposium in Staffelstein

Solarstrom im Rampenlicht

Der Stand und die neuen Entwicklungen bei der photovoltaischen Stromerzeugung waren Schwerpunkt der Tagung im März, die sich an Wissenschaft, Ingenieurbüros und Handwerk richtete. Die Veranstaltung ist die wichtigste deutschsprachige Konferenz zum Thema. Über 450 Teilnehmern verdeutlichten das große Interesse an der Photovoltaik.

Wie in den Vorjahren vermittelten praxisnahe Entwickler aus nahezu allen einschlägigen deutschen Instituten und (Fach-)Hochschulen wie auch Universitäten sowie Unternehmen und Betreibern von Solaranlagen einen Überblick über die Photovoltaik in der Bundesrepublik. Fachleute aus dem Umfeld informierten über Ergebnisse aus ihrer Heimat. In zahlreichen Vorträgen und auf den Postern behandelten sie vorzugsweise netzgekoppelte PV-Anlagen. Aber auch Inselanlagen und PV-versorgte Geräte (siehe auch Seite 554) wurden vorgestellt.

Schwerpunkte waren beispielsweise die Meßdatenerfassung und die Anlagenüberwachung, EMV, Energiespeicherung sowie Netzanschlußprobleme. Diese und andere Themen konnten auch an den über 50 Ausstellungsständen besprochen werden.

Bei den netzgekoppelten Anlagen werden im oberen Leistungsbereich zunehmend Anlagen ganz oder teilweise als PV-Fassaden errichtet.

Als leistungsstärkste Anlage wurde die 1 MWp des neuen Münchener Messegeländes vorgestellt. Sie konnte im Rahmen eines Besichtigungsprogrammes besucht werden. Aus der Fülle der Themen werden nachfolgend, die für das Handwerk wichtigen Themen: Solarzellen und Module, Erkenntnisse zum Betriebsverhalten sowie der Bereich Ausbildung behandelt.

Solarzellen und Module

Kristalline Solarzellen aus Silizium werden auch in den nächsten fünf bis zehn Jahren eine marktbeherrschende Stellung haben. Alle Entwicklungen dienen dazu, die Energieerträge durch Verbesserung des Wirkungsgrades zu erhöhen. Gleichzeitig sollen die Kosten gesenkt sowie die Qualität und Lebensdauer weiter verbessert werden.

Die poly- und monokristallinen Solarzellen wurden durch amorphe ergänzt. Diese sind billiger,

haben aber nur einen Wirkungsgrad um 8 %. Über die vierjährigen positiven Erfahrungen mit der weltweit größten PV-Fassade aus amorphem Silizium, mit einer aktiven Fläche von 539 m², berichtete ein Poster.

Transparente Solarzellen. Hier gab es eine Neuentwicklung. Die Power-Solarzellen (Bild 1) der Fa. Sunways zeichnen sich durch eine mikroskopische Lochstruktur aus. Die Lichtdurchlässigkeit kann in der Produktion von 0 bis 30 % eingestellt werden. Der Wirkungsgrad beträgt je nach Transparenz 8-10 %. Mit der Serienfertigung wird im Juni 1999 begonnen. Die Solarzelle kann in verschiedenen Farben geliefert werden und läßt sich in viele Außenfassaden integrieren. Durch die Lochstruktur wirkt sich die Färbung nicht auf das durchtretende Licht aus.

Dünnschicht-Technologie. Diese Technik verspricht langfristig gesehen, die größten Kostensparpotentiale bei den Solarzellen.

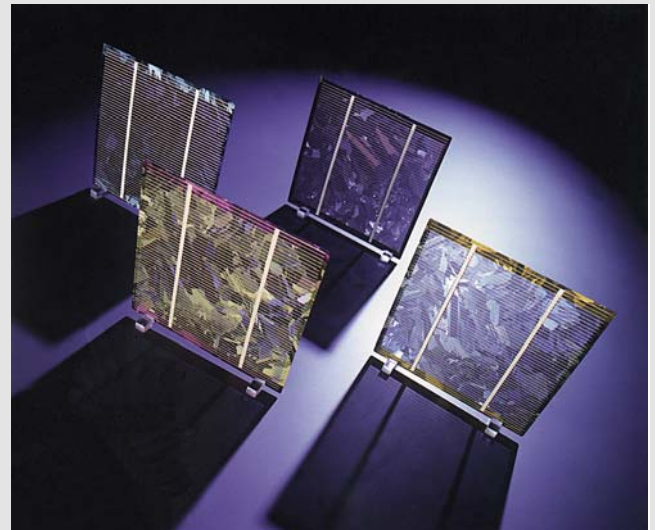
Die Fa. Siemens Solar stellte die CIS-Solarmodule ST20 (20 Wp) und ST40 (38 Wp) vor und kündigte die Serienfertigung an.

Mit einem 5 Watt-Modul (ST5) und einem 10 Watt-Modul wurde die Dünnschichttechnologie auf der Basis von CIS (Kupfer-Indium-Diselenid) im Juli 1998 am Markt eingeführt. Bei der Fassadenintegration bieten die optisch homogenen, matt-schwarzen Solarmodule neue Perspektiven (Bild 2).

Für Module in der CdTe-Technologie (Cadmium-Tellurid) entstehen bei den Firmen Antec in Rudisleben/Thüringen und BP Solar in Großbritannien neue Herstellungsanlagen, Produktionskapazität jeweils etwa 10 MW/Jahr.

Betriebsverhalten von PV-Modulen

Besonderes Interesse galt den Berichten über das Betriebsverhalten und den Dauerbetriebsergebnis-



1 Transparente Zellen, wie die neue Power-Solarzelle der Firma Sunways, sind besonders geeignet für Fassaden und die Beschattung von Balkonen oder Wintergärten. Die Lochstruktur dieser Zelle erlaubt eine homogene Beschattung, d. h. scharfe Schattenwürfe werden vermieden.

Bilder: Werkfoto Sunways (1), Wagner (2,3)



2 Gernot Oswald, Vorsitzender der Geschäftsführung der Siemens Solar GmbH, München, stellte die neuen CIS-Dünnschichtmodule vor. In Laborversuchen erreichten diese bereits einen Wirkungsgrad von 14,2%.

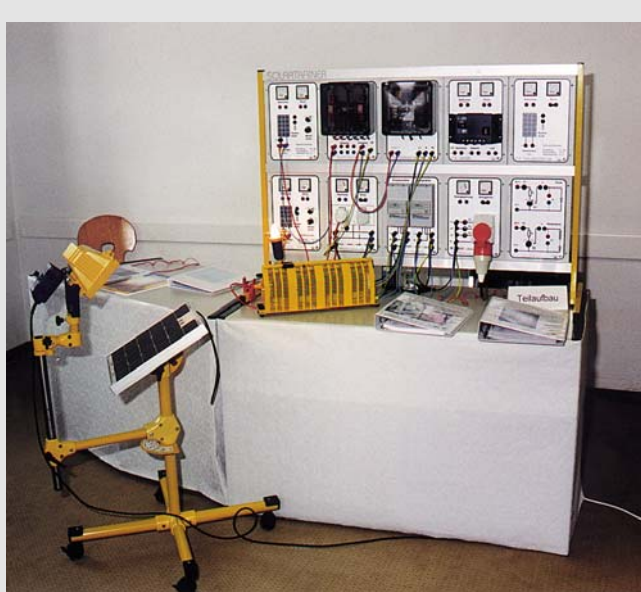
sen von Anlagen, die seit zehn oder mehr Jahren Strom liefern.

Langzeitversuche: Die Ergebnisse von Langzeitversuchen stellte M. Camani aus Cannobio, Schweiz vor. Im Prüfzentrum für photovoltaische Komponenten (TISO) wurden einjährige Versuche mit Solarmodulen gemacht, um genauere Angaben über die Leistungsfähigkeit machen zu können. Diese Tests liefern für den Verbraucher konkretere und unmittelbar anwendbare Informationen. Allen Tests gemeinsam ist die

Erkenntnis, daß die Leistung unter der Angabe der Nennleistung der Hersteller liegt. Durchschnittlich um 9 %, also gerade oberhalb der von den Herstellern garantierten 10 % Toleranz nach unten. Nach



Einen bundesweiten Überblick über die Bildungsstätten zur Photovoltaik finden Sie bei uns im Internet.



3 Die Fa. IKS aus Söhrewald stellte das zusammen mit dem Forschungsinstitut ISET aus Kassel entwickelte Photovoltaik-Lehrsystem vor.

den ersten sechs Monaten des Tests reduzierte sich die Leistung durchschnittlich 12,9 % unter die Nennleistung.

Verschmutzung von PV-Modulen:

Bisher ging man bei der Betrachtung der Energieerträge und des Wirkungsgrades davon aus, daß die Reinigung der Module durch Regen, Wind und Schnee ausreicht. Prof. H. Häberlin, Berner Fachhochschule, Schweiz stellte in seinem Vortrag heraus, das eine jährliche Reinigung zu einer Steigerung des Wirkungsgrades führen kann. Dies lohnt sich allerdings nur, wenn die Reinigung ohne viel Aufwand und Kosten durchgeführt werden kann.

Alterungserscheinungen von PV-Modulen: V. Quaschnig von der TU Berlin präsentierte auf einem Poster Informationen zur Lebensdauer und Funktionstüchtigkeit von PV-Modulen.

Auf dem Dach eines Gebäudes der TU stehen Module, die älter als 20 Jahre sind und immer noch Energie liefern, trotz einiger Alterungserscheinungen (Gelb-/Braunfärbung der Kunststoffabdeckung, Glasbruch u.a.). Es gibt keinen Totalausfall eines Moduls. Sie liefern, bis auf einzelne stark beschädigte Module, zwischen 60 und 90 % der Nennleistung aus den Datenblättern.

Die weiterschreitende Technik verspricht für neu errichtete Anlagen eine noch längere Lebensdauer mit zufriedenstellenden Erträgen, über die Zeiträume der Her-

stellergarantien (bis zu 25 Jahre) hinweg.

Aus- und Fortbildung zur Photovoltaik

Die regenerativen Energien werden in der Berufsausbildung nur gestreift. Interessierte Firmen bzw. deren Mitarbeiter müssen sich berufs begleitend in diese gewerkübergreifende Thematik einarbeiten, bevor sie sich einen neuen Markt erschließen können. Ein Vormittag der Veranstaltung widmete sich nur Fragen der Ausbildung. Das Hauptaugenmerk galt den Punkten: Wie eignet man sich die Technik, auch die anderer Berufe (z. B. Dachdecker), berufs begleitend an? Wie lassen sich die verschiedenen Energien (Solarstrom, Windenergie, Solarthermie) zu einem Lehrgangsangebot (modular aufgebaut) verbinden?

Im Elektrohandwerk haben nach Schätzungen von K. Lambrecht vom Vorstand der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie (DGS) bislang weniger als 1 % der Betriebe eine PV-Anlage installiert.

Neben einer verlässlichen Förderung, wie das 100.000-Dächer-Programm (siehe ep 4/99, S. 340), ist die qualifizierte Wissensvermittlung ein zweiter wichtiger Faktor für erfolgreiche Verbreitung der PV. Dazu bedarf es breiter Aus- und Weiterbildungsaktivitäten mit guten Schulungsunterlagen.

Im Rahmen des EUPOS-Projektes (Europäischer Pool für Schulungs- und Informationsmaterialien zur Solartechnik) wurde zum Selbststudium wie auch für Bildungseinrichtungen aktuelles, firmenübergreifendes und zielgruppengerechtes Material erstellt.

Standardisierung der Ausbildung

Inzwischen kursieren etwa 14 verschiedene Abschlußbezeichnungen bei Weiterbildungskursen zur Solartechnik. Die Zertifikate und Zeugnisse sind kaum vergleichbar. Um hier qualitätssichernd zu wirken, erarbeiten der Fachausschuß Aus- und Weiterbildung (FAAW) der DGS und die Zentralverbände des Handwerks Standards und eine Zertifizierung.

Für Photovoltaikanlagen beträgt die empfohlene Kursdauer für die Elektrohandwerke etwa 60 Unterrichtsstunden (einschließlich Prüfung). Ergänzungen durch andere Ausbildungsmodul (Windenergie, Wärmepumpentechnik oder Solarthermie) sind möglich.

Auch an die Bildungsstätten werden Mindestanforderungen gestellt, um die Inhalte fachlich und didaktisch erfolgreich vermitteln zu können. Mit diesem Standard können die angeschlossenen Bildungsstätten unter einem gemeinsamen „Gütezeichen“ nach außen auftreten. Einen bundesweiten Überblick der PV-Bildungsstätten finden Sie im ep-Fax-Abfrage-Service unter der Nummer 0190 - 25 21 12-234 (1,21 DM pro Minute) und im Internet unter www.elektropraktiker.de.

PV-Schulungssysteme. Eines dieser Systeme ist der Solartrainer (Bild 3). Er besteht aus einzelnen Lehrtafeln mit Komponenten für verschiedene Versuchsanordnungen. Um von Tageszeit und Witterung unabhängig zu sein, wurde ein Modulsimulator entwickelt, der die Funktion eines PV-Moduls nachbildet. Messungen sind damit wiederholbar. Für Versuche im Innenraum kommt auch ein Gestell mit einem Solarmodul zum Einsatz. Der bewegliche, dimmbare Strahler erlaubt die Simulation verschiedener Einstrahlsituationen. Es können elektrotechnische Inhalte zu Aufbau, Funktion, Verschaltung sowie Installation von PV-Anlagen vermittelt werden. Ein ähnliches System vertreibt die Fa. Elwe-Lehrsysteme aus Cramlingen/ Schandelah.

S. Wagner ■

Adressen Solarenergie

Verbände, Vereine

Grundlagen, Förderprogramme:

Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS)

Augustenstr. 79
80333 München
Tel.: (089) 52 40 71
Fax: (089) 52 16 68

Ausbildung:

Fachausschuß Aus- und Weiterbildung (FAAW) der DGS

c/o Klaus Lambrecht
Buchenweg 12
72108 Rottenburg
Tel.: (074 57) 9 19 34
Fax: (074 57) 9 19 35

Beratung Handwerk:

Leitstelle des Handwerks für Erneuerbare Energien

Solar-Institut Jülich
Fachhochschule Aachen
Ginsterweg 1
52428 Jülich
Tel.: (024 61) 99-31 28
Fax: (024 61) 99-32 35

Handwerk, Ausbildung:

Förderverein für Neue Technik, Photovoltaik und Regenerative Energien im Handwerk e.V.

Erzbergerstr. 36
34117 Kassel
Tel.: (05 61) 77 60 66
Fax: (05 61) 1 29 59

Handwerk, Errichterfirmen:

Bundesverband Solarenergie e.V. (BSE)

Elisabethstr. 34
80796 München
Tel.: (089) 27 81 34 24
Fax: (089) 27 31 28 91

Herstellerfirmen:

Deutscher Fachverband Solarenergie e.V. (DFS)

Bertoldstr. 45
79098 Freiburg
Tel.: (07 61) 296 20 90
Fax: (07 61) 296 20 99

Tagungsband

Der umfangreiche Tagungsband mit ca. 600 Seiten ist zu beziehen (110,- DM, zuzüglich Versandkosten) beim:

OTTI-Technologie-Kolleg
Wernerwerkstr. 4
93049 Regensburg
Tel.: (09 41) 296 88-20
Fax: (09 41) 296 88-19
<http://www.otti.de>