

Presseinformation

Freiburg,
25. Mai 2011
Nr. 16/11
Seite 1

Freiburger Wissenschaftler optimieren Wirkungsgrad und Kosten von Modulen

Neues Technologiecenter am Fraunhofer ISE schlägt Brücke zur PV-Industrie

Auf dem Weg von der Solarzelle zum Solarmodul sinkt der Wirkungsgrad. Optische Verluste entstehen durch den Zuwachs an inaktiver Fläche, durch Reflexion am Glas und durch Absorption in den Deckschichten. Hinzu kommen elektrische Verluste auf Grund von Serienwiderständen in den Zell- und Stringverbindern. Gewinne durch Einkapselungseffekte können diese Verluste nicht ausgleichen, so dass der Wirkungsgrad eines Moduls typischerweise um 10-15 % unter dem Zellwirkungsgrad liegt. Legt man einen Modulpreis von 1,60 €/Wp zu Grunde, entspricht dies einer Größenordnung von 50 € pro Modul. Um diese Verluste zu minimieren und die Effizienz von Solarmodulen zu verbessern, hat das Fraunhofer ISE in Freiburg ein Technologiecenter aufgebaut, das eng mit der PV-Industrie kooperiert.

Das neue Photovoltaik Modul-Technologiecenter (MTC) bietet eine große Bandbreite an Prozess- und Analyseplattformen für Solarmodule. Diese Infrastruktur ermöglicht umfassende Produktentwicklung, Prozessentwicklung und Materialqualifizierung. Die Wissenschaftler können aus dem Laborstadium heraus den direkten Weg zu aussagekräftigen Modulstückzahlen und -formaten einschlagen. Für die Untersuchung und Optimierung von Lötprozessen sowie deren Abstimmung auf neue Solarzellen nutzen die Fraunhofer-Forscher diverse experimentelle Lötplattformen. Die präzise Regelung der Lötprozesse erlaubt hochaufgelöste Parameterstudien. Als Referenz für die Prozessentwicklung und die Bemusterung mit Zellstrings dient ein vollautomatischer Tabber-Stringer. Für die Fertigung von

Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

Presseinformation

**Freiburg,
25. Mai 2011
Nr. 16/11
Seite 2**

Modulen stehen Laminatoren mit Nutzflächen bis 1700 mm x 1000 mm zur Verfügung.

Umfassende Charakterisierungen in allen Fertigungsstufen ermöglichen eine zielgenaue Produkt- und Prozessoptimierung. Am Anfang stehen Eingangsuntersuchungen an den Materialien, von der Zelle über Zellverbinder und Folien bis hin zum Glas. Die Qualität der Fügestellen kann im Photovoltaik Modul-Technologiecenter durch Benetzungsuntersuchungen, Schälprüfungen, Schliffbilder, beschleunigte Alterung und hochauflösende Röntgenaufnahmen mit einer Auflösung von 100 nm geprüft werden. Über stufenweise Charakterisierung können Leistung und Integrität der Zelle vom Lieferzustand über die Versträngung und Einkapselung bis in das beschleunigt gealterte Modul verfolgt werden. So gelingt die Eingrenzung von Fehlerquellen.

Die experimentellen Methoden werden ergänzt durch eine Palette an Rechenmodellen. Dazu gehören Finite-Elemente-Modelle (FEM) ebenso wie analytische Modelle. Die Wissenschaftler untersuchen damit mechanische Spannungen, elektrische Verluste und die optische Effizienz von Modulaufbauten. Als besonders zielführend erweist sich die differenzierte Analyse von Gewinn- und Verlustfaktoren in Solarmodulen.

»Im Rahmen unserer Forschungs- und Entwicklungsarbeiten der vergangenen Monate ist es uns gelungen, aus kommerziellen Solarzellen mit einem nominellen Wirkungsgrad von 16,0 % ein Modul aus insgesamt sechzig Solarzellen im Format 1592 mm x 962 mm zu bauen, dessen Wirkungsgrad 15,2 % beträgt. Damit gingen nur noch 5 % des ursprünglichen Zellwirkungsgrads verloren«, so Dr. Harry Wirth, Bereichsleiter Photovoltaische Module, Systeme und Zuverlässigkeit. Bei den eingebauten Zellen handelt es sich um gängige multikristalline Siliciumsolarzellen, wie sie heute im Gigawatt-Maßstab in PV-Kraftwerken eingesetzt werden. Die

**Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE**
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

Presseinformation

**Freiburg,
25. Mai 2011
Nr. 16/11
Seite 3**

Reduktion des Wirkungsgradverlusts konnte durch eine Kombination von Maßnahmen erzielt werden. Ein schlanker Modulaufbau mit einer speziellen Randversiegelung verringert die inaktive Fläche. Hinzu kommen Verbesserungen in der optischen und elektrischen Effizienz. Die Präzisionsmessung des optimierten Moduls wurde am akkreditierten CallLab PV Modules des Fraunhofer ISE mit einer Genauigkeit von +/- 2,3 % relativ durchgeführt. »Als Nächstes streben wir an, den Wirkungsgradverlust von der Solarzelle zum Modul nochmals annähernd zu halbieren, auf einen Wert von 2,5 %«, so Wirth.

Das Photovoltaik Modul-Technologiecenter (MTC):

Das Photovoltaik Modul-Technologiecenter (MTC) wurde mit Unterstützung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) realisiert. Es bietet Zell- und Materialherstellern eine einzigartige Plattform zur Qualifizierung ihrer Materialien, während Anlagenhersteller Unterstützung bei der Prozessentwicklung erwarten können. Modulhersteller schließlich greifen bei der Optimierung ihres Produkts auf die Erfahrung der Wissenschaftler und Ingenieure zurück. Das MTC schließt die Lücke zwischen Laborentwicklung und industrieller Produktionstechnologie, indem es die Verarbeitung aussagekräftiger Stückzahlen und Formate erlaubt. Kunden und Projektpartner profitieren von der räumlichen Nähe und engen Zusammenarbeit mit weiteren Forschungs- und Prüfeinrichtungen des Fraunhofer ISE. So können Zellchargen im Photovoltaik Technologie Evaluationscenter (PV-TEC) produziert und nach der Modulherstellung im TestLab PV Modules geprüft werden.

**Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE**
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

Informationsmaterial:

Fraunhofer ISE, Presse und Public Relations
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

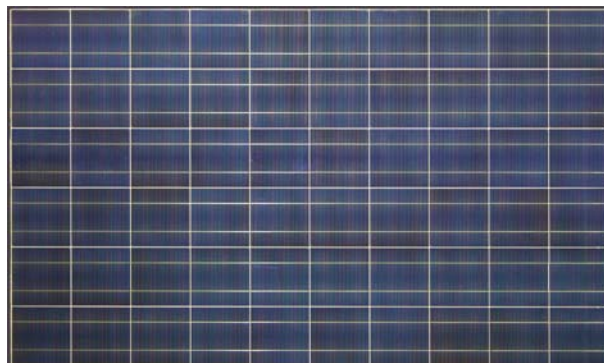
Presseinformation

Freiburg,
25. Mai 2011
Nr. 16/11
Seite 4

Text der PI und Fotomaterial zum Download finden Sie auf unserer Internetseite: www.ise.fraunhofer.de

Ansprechpartner für weitere Informationen:

Marco Tranitz
Phone +49 761 4588-5193
Fax +49 761 4588-9193
marco.tranitz@ise.fraunhofer.de



60-Zellen-Modul (1592 mm x 962 mm) mit 15,2 % Wirkungsgrad. Mit effizienter Modultechnologie reduzierten Wissenschaftler des Fraunhofer ISE den Wirkungsgradverlust von der Zelle zum Modul auf 5 %. ©Fraunhofer ISE



**Fraunhofer-Institut für
Solare Energiesysteme ISE**
Heidenhofstraße 2
79110 Freiburg
Presse und Public Relations
Karin Schneider
Telefon +49 761 4588-5150
Fax +49 761 4588-9342
info@ise.fraunhofer.de

www.ise.fraunhofer.de

Blick in das Photovoltaik Modul-Technologiecenter (MTC) am Fraunhofer ISE.
©Fraunhofer ISE