

Projekt:	Fabrik der Zukunft: Erforschung neuartiger Herstell- technologien für die Zell- und Modulfertigung (FutureFab)
Koordinator:	centrotherm cell&module GmbH Dr. Oliver Voigt Reichenastr. 20, 78467 Konstanz Tel.: 07531 / 3610-4840
Projektvolumen:	12,6 Mio. € (ca. 50,1% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.07.2011 bis 30.06.2015
Projektpartner:	➔ centrotherm cell&module GmbH, Konstanz ➔ Conergy SolarModule GmbH & Co. KG, Frankfurt (Oder) ➔ Sunways AG, Konstanz ➔ ASYS Automatisierungssysteme GmbH, Dornstadt ➔ ROFIN-BAASEL Lasertech GmbH & Co. KG, Starnberg ➔ PI Photovoltaik-Institut Berlin AG, Berlin ➔ Fraunhofer-Center für Silizium-Photovoltaik CSP, Halle ➔ ISC Konstanz e.V., Konstanz

Innovationsallianz Photovoltaik – Forschung für nachhaltige Energieerzeugung

Beim weltweiten Ausbau der erneuerbaren Energien kommt der Photovoltaik eine zentrale Rolle zu. Im Energiemix mit z.B. Wind- und Wasserkraft ist die Nutzung der Solarenergie gerade für Länder mit hoher Sonneneinstrahlung das zentrale Element. Zur optimalen Nutzung des Sonnenlichts reicht der Bedarf von dezentralen „roof-top“ Anlagen bis zu solaren Großkraftwerken. Zur Zeit konkurrieren verschiedene photovoltaische Technologien um die wirtschaftlichsten Lösungen für die jeweiligen Anwendungen. Dabei besitzen sowohl kristalline als auch Dünnschicht-Technologien weiterhin ein großes Innovationspotenzial entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Hierbei sind deutsche Firmen im weltweiten Vergleich so- wohl auf Seiten der Anlagentechnik als auch in der Zell- und Modultechnologie exzellent po- sitioniert. In keinem anderen Land weltweit sind vergleichbare Potenziale vorhanden, um durch ein konsequentes Zusammenwirken der Akteure entlang der kompletten Wertschöp- fungskette neue Technologien zu entwickeln, Effizienz und Lebensdauer zu steigern und die Produktverantwortung im Recycling umzusetzen. Der Anteil deutscher Unternehmen am Welt- markt liegt im Durchschnitt aller Wertschöp- fungsstufen bei ca. 20%, der deutsche Solar- Maschinenbau hat Marktanteile bis über 50%. Mit der Innovationsallianz Photovoltaik will die Bundesregierung die erforderlichen Anpas- sungsprozesse begleiten und dazu beitragen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Photovoltaik-Industrie mittel- und langfristig zu sichern und auszubauen.



Bild: Aufdach Solaranlage mit PowerMax®
Dünnschichtmodulen (Quelle: AVANCIS GmbH
& Co. KG)

Rauf mit der Effizienz, runter mit den Kosten!

Solarstrom wird bis zum Jahr 2030 rund 20 Prozent des deutschen Strombedarfs decken können und somit im gleichen Zeitraum fast 500 Millionen Tonnen CO₂ einsparen. Um dieses Ziel zu erreichen, muss Solarstrom konkurrenzfähig zu konventionell erzeugtem Strom werden. Zugleich gilt es, den Marktanteil deutscher Unternehmen im zunehmenden internationalen Wettbewerb zu behaupten. Dafür müssen gerade im Bereich kristalliner Silizium-Solarzellen – mit 80 Prozent Marktanteil in 2009 die führende Photovoltaik-Technologie – die Herstellkosten gesenkt werden. Dies gelingt am besten durch die vertikale Vernetzung der Photovoltaik-Industrie mit den deutschen Anlagenausrüstern: Neue Zell- und Modulkonzepte müssen mit Photovoltaik-Systemkomponenten und optimierten Prozessketten in der Fertigung zusammengeführt werden. Dies erfordert den Aufbau gemeinsamer Demonstrationsanlagen.

Vom Labor zur Solarfabrik der Zukunft

Im Rahmen des Verbundprojekts FutureFab sollen neue Technologien für die Fertigung kristalliner Solarzellen untersucht und demonstriert werden. Diese bauen evolutionär auf bestehenden Solarzellenprozessen auf, um eine schnelle Umsetzung zu ermöglichen.

Die enge Verzahnung von Zell- und Modulherstellern mit den Photovoltaik-Ausrüstern im Verbund ermöglicht schnelle Lernzyklen und damit eine hohe Geschwindigkeit bei der Entwicklung und Umsetzung der geplanten Innovationen. Ziel des Verbundprojekts ist es, die neuen Solarzellentechnologien in Demonstrationsanlagen bei den Zell- und Modulherstellern zu integrieren. Auf der Basis von Zellwirkungsgraden oberhalb von 20 Prozent soll gezeigt werden, dass die Herstellkosten pro Watt-Peak um 30 Prozent gesenkt werden können.

Die Ober- und Unterseite einer Silizium-Solarzelle werden verschieden vorbereitet; dadurch entstehen zwei unterschiedliche Schichten. In der oberen Schicht wird an einigen Stellen ein Siliziumatom z. B. durch ein Phosphoratom ersetzt. Diesen Vorgang nennt man Dotierung. Solarzellen werden schwach dotiert, um hohe Wirkungsgrade zu erreichen. Dies führt jedoch an den Kontaktfingern zu hohen elektrischen Widerständen, was wiederum den Wirkungsgrad begrenzt. Der Ausweg: eine hohe Dotierung im Bereich der Kontakte mittels Laserverfahren. Eine weitere Verbesserung wird durch eine Schutzschicht an der Rückseite erreicht (Passivierung). Zur Kontaktierung muss diese wieder mittels Laser geöffnet werden; dies erfordert eine optimale Auslegung der Schicht und der Laserquelle. Schließlich ermöglicht eine neuartige Feinlinienmetallisierung die Herstellung extrem dünner Kontaktfinger. Dies vergrößert die Fläche der Solarzelle, auf der das Sonnenlicht eindringen kann – der Wirkungsgrad wird weiter erhöht.

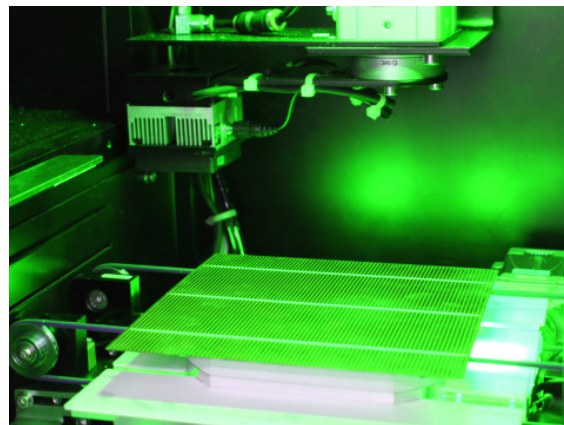


Bild: Laserprozessierung bei der Erforschung innovativer Solarzellen (Quelle: centrotherm cell&module GmbH)

Dieser Technologietransfer – zur Dotierung mittels Laser, zu passivierten Rückseiten und zur Feinlinienmetallisierung sowie einem angepassten und im Gesamtsystem optimiertem Modulbau – bildet die Grundlage für weiterführende Untersuchungen zur Solarfabrik der nächsten Generation: der „FutureFab“. Diese soll im Hinblick auf die Anforderungen des steigenden Innovationsdrucks im Zell- und Modulbau optimiert werden. Herausforderungen betreffen u.a. die einfache Integration neuer Prozessschritte in bestehende Fertigungslinien sowie die intelligente Vernetzung von Anlagen. Damit wird der künftige Transfer von Innovationen auf Zellebene über die gesamte Technologieketten bis zum Solarmodul beschleunigt.

Durch diesen neuen, ganzheitlichen Ansatz für die Solarfabrik der nächsten Generation wird die Technologieführerschaft der deutschen Photovoltaik-Industrie nachhaltig gestärkt werden.