

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Projekt:</b>  | <b>CIS-Clustertool (CIS-CT)</b>  |
| Koordinator:     | Herr Martin Fürfanger<br>AVANCIS GmbH & Co. KG<br>Otto-Hahn-Ring 6<br>81739 München<br>Tel.: 089-219620-516<br>E-Mail: martin.fuerfanger@avancis.de                                |
| Projektvolumen:  | 6,1 Mio. € (ca. 46% Förderanteil durch das BMBF)   |
| Projektlaufzeit: | 01.04.2011 bis 31.03.2015  |
| Projektpartner:  | ➔ AVANCIS GmbH & Co. KG, München<br>➔ SINGULUS TECHNOLOGIES AG, Kahl am Main<br>➔ HERAEUS Noblelight GmbH, Kleinostheim<br>➔ IfG Institute for Scientific Instruments GmbH, Berlin |

### **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 sowohl auf Seiten der Anlagentechnik als auch in der Zell- und Modultechnologie exzellent positioniert. In keinem anderen Land weltweit sind vergleichbare Potenziale vorhanden, um durch ein konsequentes Zusammenwirken der Akteure entlang der kompletten Wertschöpfungskette neue Technologien zu entwickeln, Effizienz und Lebensdauer zu steigern und die Produktverantwortung im Recycling umzusetzen. Der Anteil deutscher Unternehmen am Weltmarkt liegt im Durchschnitt aller Wertschöpfungsstufen bei ca. 20%, der deutsche Solar-Maschinenbau hat Marktanteile bis über 50%. Mit der Innovationsallianz Photovoltaik will die Bundesregierung die erforderlichen Anpassungsprozesse begleiten und dazu beitragen, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Photovoltaik-Industrie mittel- und langfristig zu sichern und auszubauen.



Bild 1: Aufdach Solaranlage mit PowerMax® Dünnschichtmodulen (Quelle: AVANCIS GmbH & Co. KG)

## Hochtechnologie aus Deutschland im Bereich der Dünnschicht-Photovoltaik

Die Erzeugung von Solarstrom stellt eine einzigartige Möglichkeit zur nachhaltigen und umweltschonenden Energieversorgung dar. Die Deckung auch des zukünftigen Energiebedarfs ist eine der wesentlichen gesellschaftlichen Herausforderungen. Die Photovoltaik ist hier ein wichtiges industrielles Wachstumsfeld und wird als wichtiger Baustein für eine künftige Energieversorgung mit regenerativen Energiequellen betrachtet.

Zur mittel- und langfristigen Sicherung der führenden Rolle Deutschlands in dieser Hochtechnologie-Branche kann die Kupferindiumselenid-Technologie, üblicher Weise als CIS bezeichnet, einen wichtigen Beitrag leisten. Durch den Verzicht auf (teures) Silizium und ein vergleichsweise simples Herstellungsverfahren kann diese Technologie trotz etwas geringem Wirkungsgrad konkurrenzfähig sein.

Im Verbundprojekt CIS-Clustertool sollen im Rahmen dieser Förderung innovative Herstellungsverfahren für Kupferindiumselenid-basierte Dünnschicht-Halbleiter (CIGSSe) erforscht und bzgl. der späteren großtechnischen Anwendung in Solarfabriken evaluiert werden. Durch die Zusammenarbeit von vier erfahrenen Partnern aus verschiedenen Stufen der Wertschöpfungskette der Photovoltaikindustrie werden Synergieeffekte zur Erreichung der anspruchsvollen Projektziele erwartet.

### CIS-Clustertool: Neue Anlagenkonzepte, Neue Gesamtprozesskette und Neue Analytik

Gesamtprojektziel ist die Erforschung eines neuen Herstellungsverfahrens für CIGSSe Halbleiterschichten zur Erreichung höchster Modulwirkungsgrade, verbunden mit einer deutlichen Erhöhung des Anlagendurchsatzes gegenüber bestehenden Anlagenkonzepten. Auf Basis der an der geplanten Demonstrationsanlage gewonnenen Erkenntnisse bezüglich Prozessierung und Analytik soll im Nachgang des Projekts ein großtechnisch umsetzbares Verfahren entwickelt werden, mit dem die Herstellungskosten pro Watt-Peak signifikant gesenkt werden können. Das Gesamtprojektziel soll innerhalb einer Kooperation der AVANCIS GmbH & Co. KG als Hersteller von Photovoltaik-Modulen (Projektkoordinator) mit den industriellen Partnern SINGULUS (Anlagenbau), HERAEUS (Heiztechnologie) und IFG (Innovative Messverfahren) durchgeführt werden.

Zur Erreichung des Gesamtprojektziels werden folgende wesentliche Forschungsthemen verfolgt:

#### **Neue Anlagenkonzepte und Prozesse:**

Erforschung innovativer, großtechnisch umsetzbarer und in eine laufende Produktion integrierbarer Anlagenkonzepte. Prozesse zur Erreichung höchster Wirkungsgrade bei kurzen Taktzeiten.

#### **Neue Gesamtprozesskette:**

Zusammenführung des letzten Beschichtungsprozesses mit dem notwendigen (bisher darauf folgenden) schnellen Aufheizen des CIGSSe Halbleiters zur Erreichung erhöhter Prozesskontrolle. Neben höheren Wirkungsgraden soll so auch eine Reduzierung der Herstellungskosten erreicht werden.

#### **Neue in-situ Analytik:**

Erforschung neuartiger Messverfahren während der Prozessierung zur Verbesserung von Prozesskontrolle und Verständnis der physikalisch-chemischen Prozesse. Anwendung der Kenntnisse zur Prozessoptimierung hinsichtlich Wirkungsgradoptimierung und Prozesszeitminimierung.

Das geplante Projekt soll einen wesentlichen Beitrag zur mittel- und langfristigen Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Photovoltaik- und Zulieferindustrie leisten.



Bild 2: Solaranlage mit CIS-Dünnschichtmodulen (Quelle: AVANCIS GmbH & Co. KG)