

<b>Projekt:</b>	<b>Technologieentwicklung für druckbare Dünnschicht-Photovoltaik (TEDD)</b>
<b>Koordinator:</b>	Herr Bernhard Dimmler Würth Solar GmbH & Co. KG Robert-Bosch-Str. 2 Alfred-Leikam-Str. 25 74523 Schwäbisch Hall Tel. 0791 94600 301 E-Mail: bernhard.dimmler@we-online.de
<b>Projektvolumen:</b>	3,0 Mio. € (ca. 50% Förderanteil durch das BMBF)
<b>Projektlaufzeit:</b>	01.10.2009 bis 30.09.2012
<b>Projektpartner:</b>	➔ Würth Solar GmbH & Co. KG, Schwäbisch Hall ➔ Merck KGaA, Darmstadt ➔ Trumpf Laser GmbH & Co. KG, Schramberg ➔ Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung, Stuttgart ➔ Universität Karlsruhe (TH), Lichttechnisches Institut

### **Kunststoffe, die das Denken lernen -**

#### **Der Spitzencluster „Forum Organic Electronics in der Metropolregion Rhein-Neckar“**

Der Spitzencluster-Wettbewerb soll Deutschland in die Spitze der Technologie-Nationen führen. Unter dem Motto "Deutschlands Spitzencluster - Mehr Innovation. Mehr Wachstum. Mehr Beschäftigung" startete das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Sommer 2007 diesen Wettbewerb. Die leistungsfähigsten Cluster aus Wissenschaft und Wirtschaft, die strategische Partnerschaften eingehen, sollen die Innovationskraft und den ökonomischen Erfolg Deutschlands stärken.

Ziele der Organischen Elektronik, auch Polymer- oder einfacher Plastikelektronik genannt, und des Spitzenclusters sind intelligente und umweltfreundliche elektronische Bauteile aus Plastik. Solche Elemente ermöglichen eine Vielzahl innovativer Produkte für den täglichen Gebrauch, wie Leuchtende Tapeten, die 50% weniger Energie verbrauchen als Energiesparlampen und transparente Solarzellenfolien, die einfach aufgeklebt werden können und Häuser und Autos mit Strom versorgen. Dies sind nur einige der geplanten Innovationen im Spitzencluster „Forum Organic Electronics in der Metropolregion Rhein-Neckar“, zu dem sich mehr als 20 Unternehmen und Forschungseinrichtungen zusammengeschlossen haben und den das BMBF mit rund 40 Millionen Euro unterstützt.

Der Spitzencluster bündelt das Know-How von global agierenden Unternehmen - darunter viele Weltmarktführer - zwei Eliteuniversitäten und zahlreichen weiteren Partnern aus der Metropolregion Rhein-Neckar, um Deutschland an die Weltspitze bei der Entwicklung der Zukunftstechnologie Organische Elektronik zu führen.

Das zentrale Element dabei ist die Forschungs- und Transferplattform „InnovationLab GmbH“. Hier realisieren Hochschulen und Unternehmen gemeinsame Projekte und kooperieren bei der Entwicklung der neuen Technologie.

## **TEDD – Organic meets anorganic**

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt widmet sich explizit den Synergien, die sich durch die Kombination von druckbaren organischen und anorganischen Solarzellenmaterialien ergeben.

Die Cu(In,Ga)Se<sub>2</sub>-Technologie (CIGS), die auf Vakuumdepositionsprozessen beruht, soll in Richtung einer vollständigen Druckbarkeit weiterentwickelt werden und mit organischen Halbleitern kombiniert werden. Hierbei sollen gezielt die Vorteile aus der Kombination von anorganischen und organischen Absorber- und Transportmaterialien ausgenutzt werden. Der besondere Reiz der anvisierten Hybridzellen liegt in der potenziellen Prozessierbarkeit einzelner oder möglichst aller Schichten durch einfache und sehr schnelle Druckprozesse. Langfristig ist zu erwarten, dass die Effizienz der entwickelten Hybridstrukturen etwa genauso hoch sein wird wie die vergleichbarer Standard-Dünnschicht-CIGS-Zellen bei gleichzeitig deutlichem Kostenvorteil. Insbesondere die Möglichkeit zur Rolle-zu-Rolle Prozessierung verspricht hier ein hohes Kostenreduktionspotenzial. Hierzu ist vor allem eine Optimierung der Schichtsysteme im Hinblick auf künftige Druckprozesse nötig.

## **Deutschland bleibt Spitze!**

Es ist abzusehen, dass die Menschheit ihren ständig wachsenden Energiekonsum künftig nicht aus fossilen Energieträgern decken können. Mit dem Erlöschen der fossilen Energiereserven wird eine Mischung aus regenerativen Energien wie Solarenergie, Windkraft, Wasserkraft und Biomasse einen immer höheren Stellenwert erlangen. Auch die Photovoltaik wird ihren Beitrag hierzu leisten. Um jedoch wirtschaftlich konkurrenzfähig zu sein, müssen die Herstellungskosten von Solarzellenmodulen noch drastisch gesenkt werden. Dieses kann vor allem durch das Etablieren neuer Technologien und Produktionsprozesse erreicht werden.

Eine solche Technologie mit einem großen Einsparungspotential bei den Herstellungskosten ist die anorganische bzw. organische Dünnschichtphotovoltaik. Die hierbei verwendeten Halbleitermaterialien können durch preiswerte Druck-ähnliche Verfahren mit hohem Durchsatz auf die Träger abgeschieden werden, während die Fabrikation klassischer Solarzellenmodule teilweise auf kostenintensive epitaktische Vakuumprozesse zurückgreifen muss.

Die vakuumfreie Dünnschichttechnologie sollte bei einem hohen Produktionsdurchsatz schneller zu niedrigeren Herstellungskosten im Vergleich zu der bis dahin auch weiter entwickelten Co-Verdampfungstechnik führen, so dass Photovoltaik-Modulkosten von deutlich unter 1 €/Wp zu erwarten sind. Neben dem hohen Durchsatz sollte vor allem der deutlich niedrigere Investitionsbedarf eine Kostenreduktion von bis zu 80% an der Absorberherstellung und um 25 % im Gesamtmodul ermöglichen. Weiteres immenses Reduktionspotenzial hätte der Ersatz der anderen konventionellen anorganischen Schichten durch organische Funktionsschichten.

Derzeit ist Deutschland im Hinblick auf die jährliche Solarmodul-Produktion nach Japan an der Weltspitze. Innovative neuartige und kostensparende Produktionsansätze wie die Rolle-zu-Rolle Beschichtung von Solarzellen helfen dabei, diese Position zu festigen und auszubauen.



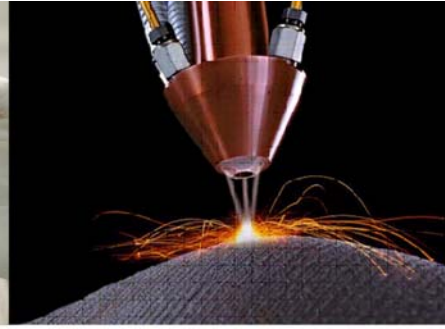
**Würth Solar und  
Würth Electronics Research GmbH  
Schwäbisch-Hall**

Modulherstellung,  
industrielle Nutzung



**Merck KGaA  
Darmstadt**

Organische Halbleiter, CIGS-Precursor,  
Formulierung von Druckpasten,  
Druckprozessevaluierung



**Trumpf Laser GmbH & Co KG**

Entwicklung eines Lasersystems zum  
Ausheizen und Sintern von CIGS-Schichten



**Zentrum für Sonnenenergie und  
Wasserstoff-Forschung  
Stuttgart**

CIGS Herstellung, Optimierung,  
Upscaling, Analytik

**Universität Karlsruhe (TH)  
Lichttechnisches Institut**

Organische Halbleiter, Optimierung,  
Analytik

**Alle am Projektantrag beteiligten Partner haben eine über Jahre gewachsene und ausgewiesene Expertise im jeweiligen Forschungs- und Entwicklungs-Bereich.**