



Projekt:	Erforschung ressourceneffizienter und kostengünstiger Herstellverfahren für TBA als Präkursormaterial für die Herstellung von GaAs basierten PV – Zellen (TBAfürPV)
Koordinator:	Dr. Annika Frey Umicore AG & Co. KG Rodenbacher Chaussee 4 63457 Hanau-Wolfgang Telefon: +49 (0)6181 59 4815 E-Mail: annika.frey@eu.umicore.com
Projektvolumen:	1,9 Mio. € (ca. 55% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.10.2015 bis 31.03.2019
Projektpartner:	➔ Umicore AG & Co. KG, Hanau-Wolfgang ➔ AZUR SPACE Solar Power GmbH, Heilbronn ➔ Dockweiler Chemicals GmbH, Marburg ➔ Philipps-Universität Marburg, Marburg

F&E in der Photovoltaik – Standortvorteile in Deutschland optimal nutzen

Die Photovoltaik ist eine der Säulen der Energiewende in Deutschland. Ein weiteres, starkes Wachstum des globalen PV-Marktes wird mittelfristig erwartet. In den letzten Jahren hat dieses Marktwachstum international zu umfangreichen Investitionen und zunehmender Konkurrenz, insbesondere aus Asien, geführt. Aufgrund von Überkapazitäten und Preisdruck befindet sich die PV-Branche aktuell in einem harten Konsolidierungs- und Differenzierungsprozess. Im aktuellen Marktumfeld lässt sich die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen nur behaupten, wenn auf Innovationen und forschungsnahe Investitionen bei der Industrie gesetzt wird. Diese Notwendigkeit wurde von den Unternehmen der Branche erkannt, die in den letzten Jahren vermehrt eigene Forschungskapazitäten aufgebaut haben, um am Standort vorhandenes Know-how schnell in einen Technologievorsprung umsetzen zu können. Insbesondere die PV-Systemtechnologie bietet in Deutschland die Chance einer Vernetzung mit anderen Technologiezweigen und so die Erschließung neuer Geschäftsmodelle und Märkte.

Mit der vorliegenden Maßnahme unterstützen BMBF und BMWi die deutsche Photovoltaik-Branche bei diesem Anpassungs- und Umstrukturierungsprozess um hochwertige Arbeitsplätze am Standort Deutschland mittel- und langfristig zu sichern.

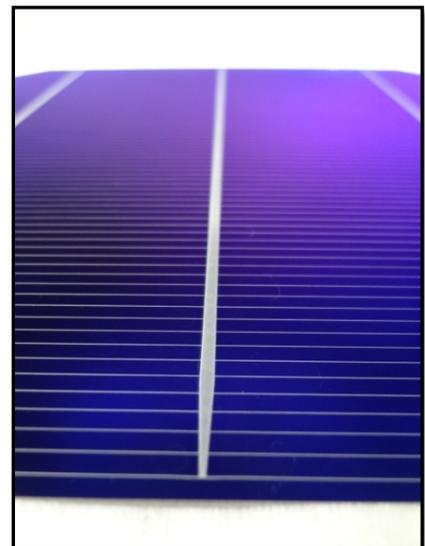


Bild 1: Mit Flexo-Druck hergestellte Frontseitenmetallisierung einer Solarzelle (Quelle: Fraunhofer ISE)

Verbindungshalbleiter – Grundlage für Elektronik und Optoelektronik

Optoelektronische Komponenten aus Verbindungshalbleitern sind für eine Reihe von Anwendungen eine Schlüsseltechnologie. Der Vorteil der Verbindungshalbleiter liegt dabei darin, dass die optoelektronischen Eigenschaften durch die Materialkombination eingestellt werden kann. Einsatzfelder reichen von Leuchtdioden für die Allgemeinbeleuchtung, Diodenlasern für die Lasermaterialbearbeitung über Antennen von Mobiltelefonen und Navigationsgeräten bis hin zu hocheffizienten Solarzellen. Deutschland nimmt mit seiner hochtechnologisch ausgerichteten Industrie in diesem Bereich eine weltweit führende Rolle ein. Für Leuchtdioden als wichtige optoelektronische Komponenten wird ein hohes Marktwachstum prognostiziert, wie folgende Betrachtungen zeigen: Der Markt für High-Brightness-LED betrug im Jahr 2013 mehr als 14 Mrd. US\$ (Strategies Unlimited). Der Einsatz von LED im Bereich der Allgemeinbeleuchtung ist ein Marktsegment, das sich gerade stark entwickelt (ca. 30 % Marktanteil) Im Bereich der Solarzellen erreichen Zellen auf Basis von III/V-Verbindungshalbleitern Wirkungsgrade von über 40 % – deutlich jenseits der Kenngrößen von Silizium. Dies begünstigt ihren Einsatz für Konzentratoraufbauten sowie in Weltraumanwendungen.

Effiziente Nutzung kritischer Materialien

GalliumArsenid und andere III/V-Halbleiterschichten sind die leistungsbestimmenden Strukturen von Hocheffizienz solarzellen und LED. Diese Schichten werden im sogenannten MOVPE -Verfahren unter Einsatz metallorganischer Präkursoren hergestellt.

Bis heute wird dafür als Gruppe V – Präkursor Arsenwasserstoff eingesetzt. Mit diesem Präkursor werden allerdings nur geringe Abscheideausbeuten bezogen auf das eingesetzte Arsen erzielt. Der weitaus größte Teil des Arsens fällt im MOVPE – Prozess als Abfallstoff an, was letztendlich aus Umweltschutz- und Materialeffizienz Gesichtspunkten nicht tolerabel und auch teuer ist.

Ein deutlich sicherer Arsenpräkursor mit einer deutlich höheren Abscheideausbeute ist Tertiärbutylarsin (TBA). Der Herstell- und Qualifizierungsprozess für TBA ist allerdings sehr aufwändig und teuer, sodass TBA aktuell noch nicht in größerem Rahmen zum Einsatz kommt.

In dem hier vorgeschlagenen Projekt wollen die Partner einen deutlich verbesserten und kostengünstigeren Herstellprozess für TBA, aber auch den weiteren Gruppe V – Präkursor Tertiärbutylphosphin (TBP) in PV-Qualität erforschen. Die notwendige Reinheit und Qualität wird durch umfangreiche chemische Analytik, Testung und Erprobung in PV-Zellen sichergestellt. Ein Konzept für die umweltgerechte Wiedergewinnung des Arsens soll entwickelt werden.

Die Umsetzung der Projektziele ist von großer Bedeutung für die deutschen industriellen Aktivitäten im Bereich der GaAs-basierten Photovoltaik, aber auch für LED und andere optoelektronische Halbleiteranwendungen in Deutschland.



Bild 2: Anlage zur Herstellung von chemischen Präkursoren (Quelle: Umicore AG & Co. KG)