

<b>Projekt</b>	<b>Disposable ultra-cheap printed paper photovoltaics – DUC3PV</b>
Koordinator:	Prof. Dr.-Ing. Arved Carl Hübler Technische Universität Chemnitz Institut für Print- und Medientechnik [pmTUC] Reichenhainer Straße 70 09126 Chemnitz Telefon: +49 (0)371 531 23610 Email: pmhuebler@mb.tu-chemnitz.de
Projektvolumen:	Insgesamt 798 T€ (deutscher Anteil 204 T€, davon 100% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.03.2013 bis 28.02.2015
Projektpartner:	➤ Johannes Kepler Universität Linz (AT) ➤ Polish Academy of Sciences (PL) ➤ ISOVOLTAIC AG (AT) ➤ ALTANA AG, assoziiert (D)

### **Organische und Großflächige Elektronik – Licht und Strom aus „Plastik“**

Das junge Technologiefeld der Organischen Elektronik eröffnet im Bereich der Photonik und Elektronik völlig neue und verbesserte Anwendungen. Mit Hilfe von funktionalisierten, polymeren Kunststoffen oder kleinen organischen Molekülen wird es möglich, klassische Halbleitermaterialien und Metalle, wie Silizium, oder Kupfer zu ersetzen. Dabei können typische Kunststoffeigenschaften, wie Flexibilität und Transparenz, zusätzlich genutzt werden. Dies ermöglicht neuartige Leuchtdioden, sogenannte OLEDs, sowie Solarzellen aus Kunststoff (OPV). Im Bereich der Elektronik können Logik, Schaltungen und Sensoren mit diesen organischen Materialien realisiert werden. Durch intensive Forschungsanstrengungen in den letzten Jahren konnten in Europa bereits Pilotfertigungsanlagen in Betrieb genommen werden, viele davon in Deutschland. Gegenüber der asiatischen und amerikanischen Konkurrenz wurde dabei ein Technologievorsprung erarbeitet.

Für einen breiten Markteintritt sind aber in vielen Fällen noch grundlegende technologische Fragen zu klären, Effizienzen müssen gesteigert und kostengünstigere Materialien gefunden werden. Dazu gehört z.B. die Erforschung von effizienten blauen Emittlern für OLEDs und die Realisierung einer flexiblen Dünnschicht-Verkapselung für die OPV. Daraus ergibt sich weiterhin ein hoher Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Mit der multinationalen ERA-NET+ Maßnahme OLAE+ unterstützt das BMBF zusammen mit Akteuren der anderen Teilnehmerländer und dem Generaldirektorat CNECT der Europäischen Kommission die Forschung im Bereich der Organischen Elektronik, um die gute Ausgangsposition der jeweiligen Unternehmen zu festigen, europaweite Synergien zu nutzen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit mittel- und langfristig zu sichern.



Bild 1: Eine Zukunftsvision: Transparente OLED-Fenster  
(Quelle: Osram Opto Semiconductors GmbH)

## Kostengünstige und Umweltverträgliche Wegwerf-Solarzellen aus Papier

Im Fokus des Projektes „Disposable ultra-cheap printed paper photovoltaics“, kurz DUC3PV, steht die Entwicklung preiswerter, wegwerfbarer organischer Photovoltaik (OPV) auf Papiersubstrat. Papier bietet sich aufgrund seiner geringen Kosten, Umweltfreundlichkeit, und der biologischen Abbaubarkeit an. Zudem ist Papier kompatibel mit etablierten Rolle-zu-Rolle-Massendruckverfahren, wie Tief- und Flexodruck.

Bei der Herstellung der Papiersolarzellen wird auf sehr teure Chemikalien wie beispielsweise Silber verzichtet. Alternativ kommen organische photoaktive Materialien zum Einsatz. Diese bilden innerhalb der Solarzelle die photoaktive Schicht, in der die Umwandlung von Licht in Strom stattfindet. Die Projektpartner haben sich zum Ziel gesetzt, die Effizienz der Papiersolarzellen so zu steigern, dass zum Projektende im Labormaßstab 8% und auf Modulebene 5% erreicht werden. Dies soll durch eine neuartige Strukturierung der photoaktiven Schicht erfolgen. Zur Steigerung der Lebensdauer auf ca. zwei Jahre werden preiswerte und umweltfreundliche Verkapselungsmaterialien mit geeigneten Barriere-Eigenschaften getestet, um die hochsensiblen Materialien vor Zerstörung durch Wasser- und Lufteinwirkung zu schützen.

Aktuelle Forschungsansätze für OPV zielen stets auf einen Wirkungsgrad  $> 10\%$  und eine Lebensdauer von bis zu 20 Jahren ab, um dem Anspruch der modernen langlebigen Siliziumsolarzellen gerecht zu werden. Papiersolarzellen haben nicht den Anspruch mit diesen Werten zu konkurrieren. Die Vorteile liegen vielmehr darin, dass kostengünstige Wegwerfsolarzellen, unkompliziert entsorgt werden können. Außerdem soll ein einfacher und kostengünstiger Prozess entwickelt werden, auf dessen Grundlage es jedem Drucker auf der Welt möglich sein wird, Papiersolarzellen herzustellen. Gleichzeitig wird ein OPV-System entwickelt, das von jedem Menschen auch ohne besondere technische Fähigkeiten bedient werden kann. Noch steckt diese Technologie in den Kinderschuhen. Das DUC3PV legt jedoch den Grundstein für die beschriebenen Szenarien. Durch das Institut für Print- und Medientechnik der Technischen Universität Chemnitz entsteht dabei ein breites Know-how innerhalb Deutschlands.

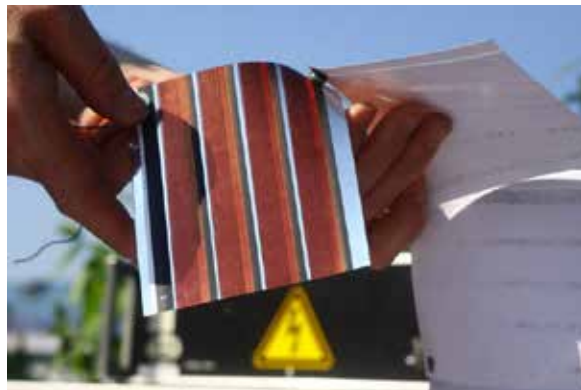


Bild 2: Erste funktionsfähige Papiersolarzellen, hergestellt am Institut für Print- und Medientechnik Chemnitz (TU Chemnitz)