

Projekt:	Weiße OLEDs durch optimierte Materialien, Bauteile, Ansteuerungen und Teilprozesse (WOMBAT)
Koordinator:	Dr. Dietrich Bertram Philips GmbH Philipsstrasse 8 52068 Aachen Telefon: +49 241 539-3121 Email: dietrich.bertram@philips.com
Projektvolumen:	7,2 Mio. € (ca. 50% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.10.2012 bis 31.12.2014
Projektpartner:	➔ Philips Technologie GmbH, Aachen ➔ Novaled AG, Dresden ➔ Fraunhofer ISC, Würzburg ➔ Nanoptics Innovation GmbH, Halle

Organische Leuchtdioden und Photovoltaik – Licht und Strom aus Kunststoffen

Die Organische Elektronik ist ein junges und sehr innovatives Technologiefeld, das funktionalisierte Polymere oder kleine organische Moleküle nutzt, um vielfältige technische Anwendungen zu realisieren. Neben Bausteinen für elektronische Schaltung können auch neuartige Leuchtdioden und Solarzellen aus Kunststoff, mit teilweise ganz neuen Eigenschaften (Transparenz, Flexibilität), realisiert werden. Gerade im Bereich der Organischen Leuchtdioden (OLEDs) und der Organischen Photovoltaik (OPV) sind in den letzten zehn Jahren große Fortschritte erzielt worden. Effizienzen und Wirkungsgrade konnten jeweils um ein Vielfaches gesteigert werden. Das ermöglichte die Inbetriebnahme erster Pilotfertigungsanlagen deutscher Firmen, die damit die Technologieführerschaft in die diesen Bereichen gegenüber der asiatischen und amerikanischen Konkurrenz für sich beanspruchen und die gesamte Wertschöpfungskette abdecken.

Dennoch bestehen bislang Hemmnisse für die Technologie, die den Eintritt in den breiten Markt verhindern. Neben den hohen Kosten für die bisher verwendeten Materialien, sind insbesondere viele technologische Fragestellungen ungeklärt und grundlegende Effekte noch nicht verstanden. Dazu gehört z.B. die Erforschung von effizienten blauen Emittern für OLEDs und die Realisierung einer flexiblen Dünnschicht-Verkapselung für die OPV. Daraus ergibt sich weiterhin ein hoher Forschungs- und Entwicklungsbedarf.

Mit der vorliegenden Maßnahme unterstützt das BMBF die Forschung im Bereich der Organischen Elektronik, um die gute Ausgangsposition deutscher Unternehmen zu festigen und die internationale Wettbewerbsfähigkeit mittel- und langfristig zu sichern.

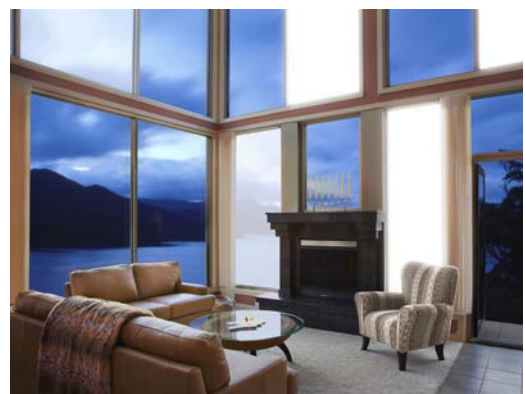


Bild 1: Eine Zukunftsvision: Transparente OLED-Fenster (Quelle: Osram Opto Semiconductors) GmbH)

Organische Leuchtdioden – Das Licht des 21. Jahrhunderts.

Der nachhaltige Umgang mit begrenzten Ressourcen ist eine der großen Herausforderungen, denen sich unsere heutige Gesellschaft stellen muss. Organische Leuchtdioden sind besonders energiesparend, denn im Vergleich zu einer konventionellen Glühlampe benötigen sie nur ein Fünftel der elektrischen Leistung. Aber nicht nur ihre Energiebilanz, sondern auch ihre überlegenen physikalischen Eigenschaften machen OLEDs zur bevorzugten Beleuchtung für unsere Zukunft: OLEDs sind dünn, leicht und potenziell flexibel. Sie bringen große Flächen zum Leuchten und spenden ein angenehmes warmes Licht.

Durch den raschen Fortschritt in der OLED-Entwicklung, wird der Anteil der organischen Leuchtdioden am multi-Milliarden € Markt der Beleuchtung in den kommenden Jahren rasch steigen. In den nächsten Jahren wird der OLED-Industrie ein überproportional starkes Wachstum vorhergesagt, und bereits in wenigen Jahren wird ein Marktvolumen von 4.5 Mrd. \$ erreicht werden.

Für den Standort Deutschland bietet dieses Wachstum gleich mehrere Chancen. Deutschland ist bereits heute einer der weltweit führenden Standorte im Bereich der Beleuchtungstechnik. Die OLED-Technologie bündelt darüber hinaus das Know-How unterschiedlicher Industrien, die hierzulande besonders stark verwurzelt sind: Von der chemischen Industrie, die die organischen Materialien für den OLED-Aufbau zur Verfügung stellen, bis zum Maschinenbau und zu den Herstellern von (OLED-)Beleuchtungslösungen sind alle Teile der Wertschöpfungskette in Deutschland gleichermaßen stark abgedeckt. Diese Stellung gilt es zu verteidigen und weiter auszubauen, um so die Zukunftstechnologie OLED in Deutschland nachhaltig zu etablieren und qualifizierte Arbeitsplätze langfristig zu sichern und zahlreiche neue zu schaffen. Einen wesentlichen Beitrag dazu soll das Verbundprojekt „Wombat“ leisten.

Wombat: Optimierte Auskopplung – Licht dahin, wo es hin soll.

Eine der großen Herausforderungen der heutigen OLED-Technologie ist die sogenannte Auskopplung des Lichtes aus dem Bauelement, d.h. die Führung des erzeugten Lichtes aus der OLED hinaus, so dass es auch für die Anwendung genutzt werden kann. Innerhalb der komplexen Struktur einer OLED-Lichtkachel existieren eine Reihe unterschiedlichster

chemischer und physikalischer Effekte, die das in der Leuchtschicht erzeugte Licht sofort wieder absorbieren ohne dass das Licht die Oberfläche der OLED verlassen kann. Und diese Effekte sind durchaus dramatisch: So können derzeit selbst in einer modernen OLED nur 20% des erzeugten Lichtes zur Beleuchtung genutzt werden. Der überwiegende Teil des Lichtes geht durch Streuverluste innerhalb des Bauelementes verloren und wird in Wärme umgewandelt. Eine Verbesserung der „Auskoppleffizienz“, also eine Verringerung dieser internen Strahlungsverluste, bietet so einen entscheidenden Hebel zur Steigerung der Leistungsfähigkeit moderner OLED-Lichtelemente. Dies ist die Aufgabe, der sich das Wombat-Konsortium in den kommenden zwei Jahren stellt. Durch eine gezielte Analyse der unterschiedlichen Verlustmechanismen und die optimierte Nutzung angepasster, hochbrechender Schichten innerhalb der OLED-Struktur soll die Effizienz heutiger OLEDs nahezu verdoppelt werden, so dass mit Abschluss des Projektes die weltweit effizientesten, im industriellen Maßstab prozessierbaren OLED-Leuchtelemente demonstriert werden sollen. Damit wird das Wombat-Konsortium einen entscheidenden Beitrag zur Einführung und breiten Anwendung der OLED-Technologie in der Allgemeinbeleuchtung liefern.

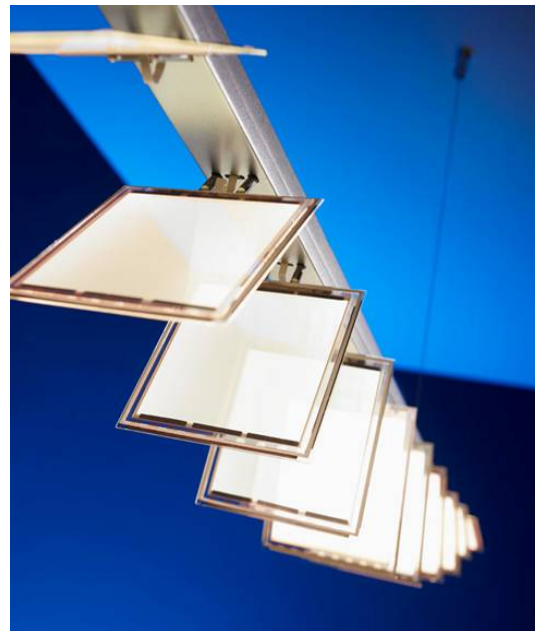


Bild 2: OLED-Pendelleuchte für die Allgemeinbeleuchtung (Quelle: Novaled AG)