

**Projekt**

**Singulett-Harvesting mit Cu(I)-Emitttern für effiziente  
druckbare OLEDs (cyCESH)**

**Koordinator:**

Dr. Thomas Baumann  
cynora GmbH  
Hermann-von-Helmholtz-Platz 1  
76344 Eggenstein-Leopoldshafen  
Telefon: 0721 60829006  
Email: baumann@cynora.com

**Projektvolumen:**

6,1 Mio. € (ca. 56% Förderanteil durch das BMBF)

**Projektlaufzeit:**

01.06.2013 bis 31.10.2016

**Projektpartner:**

- ➔ cynora GmbH, Eggenstein-Leopoldshafen
- ➔ Novald AG, Dresden
- ➔ Universität Regensburg

**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 Emitttern 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.

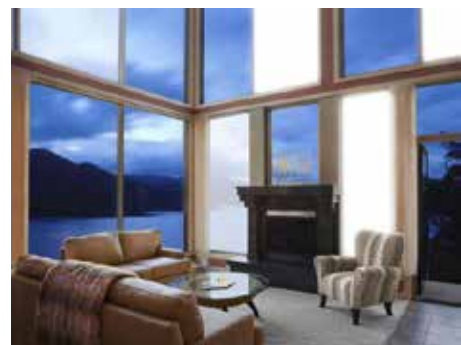


Bild 1: Eine Zukunftsvision: Transparente OLED-Fenster  
(Quelle: Osram Opto Semiconductors GmbH)

## 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 angenehm 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 „cyCESH“ leisten.

### cyCESH: Druckbare OLEDs aus kostengünstigen Materialien

Im Rahmen des cyCESH-Projektes sollen zwei der derzeit größten Schwachstellen der OLED-Technologie ausgeräumt werden: Die schlechte Verfügbarkeit der Leuchtstoffe, die heute noch oft seltene Metalle wie Iridium enthalten, und die aufwändige Bauteilherstellung stehen einer Ausschöpfung des Potentials der OLED-Technologie noch im Wege. Es werden daher kostengünstige OLEDs auf Basis gut verfügbarer Kupferkomplexe anstelle von Iridium und Platin entwickelt. Dabei verhilft der kürzlich entdeckte Singulett-Harvesting-Effekt den Kupfer-OLEDs zu einer besonders hohen Effizienz. Zur weiteren Reduktion der Fertigungskosten erfolgt die Herstellung von Kupferkomplexhaltigen OLED-Bauteilen durch einfache nasschemische Verfahren wie Drucken oder Schlitzgießen.

Mit der Erforschung neuartiger, kostengünstiger Funktionsmaterialien und deren Verarbeitung mithilfe innovativer Prozesstechniken wollen die in cyCESH beteiligten Partner den Nachweis erbringen, dass die Fertigungskosten moderner OLED-Bauelemente drastisch gesenkt werden können, wobei die Herstellung von OLED-Demonstratoren mit hohen Wirkungsgraden gegen Ende der Projektlaufzeit angestrebt wird.

Neben den niedrigen Kosten der neuartigen Kupferkomplexe, bieten diese aber auch den großen Vorteil, dass wichtige Basispatente, die überwiegend von amerikanischen Unternehmen gehalten werden, umgangen werden können. Auf diese Weise wird der Standort Deutschland für die chemische Industrie gestärkt. Insbesondere den beiden Materialhersteller Novaled und cynora bieten sich bei einem erfolgreichen Projekt ausgezeichnete Verwertungsperspektiven.



Bild 2: OLED-Leuchtstoffe unter Schwarzlicht (Quelle: cynora GmbH)