

Projekt:	R2flex Rolle-zu-Rolle Fertigung hocheffizienter organischer Bauelemente auf flexiblen Substraten
Koordinator:	Prof. Dr. Karl Leo TU Dresden / Institut für Angewandte Photophysik George-Bähr-Str. 1, 01069 Dresden Tel.: 0351 / 463-34389; E-Mail: leo@iapp.de
Projektvolumen:	10,7 Mio. € (58% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.06.2010 bis 31.05.2012
Projektpartner:	↻ Von Ardenne Anlagentechnik GmbH, Dresden ↻ Novaled AG, Dresden ↻ Heliatek GmbH, Dresden ↻ Laytec Gesellschaft für in-situ und Nanosensorik mbH, Berlin ↻ ALANOD Aluminium-Veredlung GmbH & Co. KG, Ennepetal ↻ Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme, Dresden ↻ Fraunhofer-Institut für Elektronenstrahl- und Plasmatechnik, Dresden ↻ Technische Universität Dresden ↻ LEDON OLED Lighting GmbH, Dresden ↻ 3D-Micromac AG, Chemnitz ↻ Creaphys GmbH, Dresden

Organische Leuchtdioden – Ultraflache, flexible und energieeffiziente Lichtquellen der Zukunft

Im Hinblick auf einen nachhaltigen und ökonomisch verantwortungsvollen Umgang mit Energie kommt der Energieeinsparung eine besondere Bedeutung zu. Ein Umstieg auf energiesparende Leuchtmittel erfordert die Verfügbarkeit neuer, für den Endverbraucher erschwinglicher energieeffizienter Lichtquellen. Zu diesen zählen die Organischen Leuchtdioden (OLEDs). Dabei bieten OLEDs nicht nur die Möglichkeit der Energieeinsparung, sondern sie eröffnen aufgrund vollkommen neuer Eigenschaften auch neuartige Möglichkeiten der Raumbelichtung sowohl im gewerblichen wie auch im privaten Umfeld. So sind mit OLEDs flächige Lichtstrahler möglich, die sich auch an gebogene Oberflächen anpassen lassen. Von der leuchtenden Tapete bis zum selbst leuchtenden Möbel sind vielfältige Anwendungen denkbar. Mit dieser Fördermaßnahme verfolgt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) das Ziel, deutsche Unternehmen und Forschungsinstitute bei der Erforschung von Organischen Leuchtdioden zu unterstützen. Sie sollen damit langfristig in die Lage versetzt werden, das erhebliche Marktpotenzial der Technologie zu erschließen und sich eine internationale Spitzenposition am Weltmarkt zu sichern um so Innovation und Wachstum in Deutschland zu generieren.

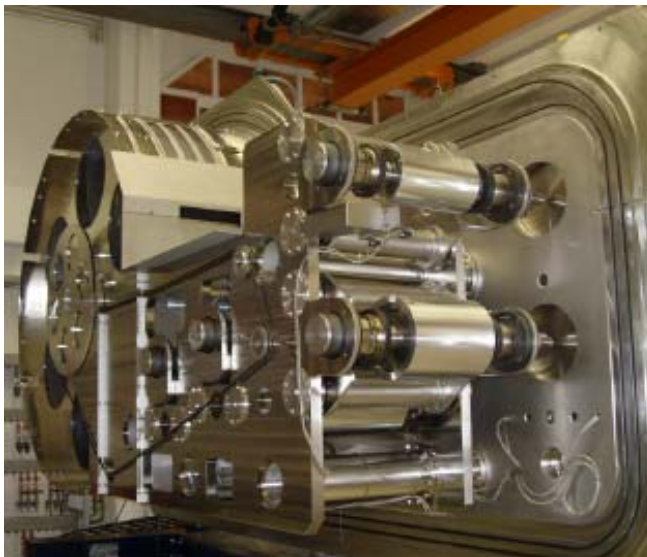


Bild: OLED für die Allgemeinbeleuchtung
(Quelle: Osram Opto Semiconductors)

Ziel des ROLLEX II Projekts ist die Erforschung von organischen Bauelementen, Organischen Leuchtdioden, oder Organischen Solarzellen, auf Aluminium- und Kunststofffolie. Diese Substrate sind flexibel, kostengünstig und können in großen Mengen in Produktionsprozessen verarbeitet werden. Hierfür wurden bereits im erfolgreich abgeschlossenen Projekt ROLLEX I wichtige Grundlagen gelegt. Das Attribut „flexibel“ ermöglicht im Falle von OLEDs und Solarzellen eine breite Palette neuer, innovativer Produkte von der Allgemeinbeleuchtung bis hin zur Gewinnung regenerativer Energien, die die führende Rolle Deutschlands im Bereich dieser aufstrebenden Technologie festigen und langfristig großvolumige Produktionsstätten in der Region ermöglichen. Den Hausforderungen stellt sich ein breit aufgestelltes Konsortium, das die Synergien aus Industrie und Wissenschaft nutzt und die gesamte Wertschöpfungskette für eine spätere Verwertung der Technologie abdeckt.

Die Arbeiten im Projekt sind so geplant, dass die im Vorgängerprojekt entstandene Testanlage (s. Foto) erweitert wird, damit es möglich wird nicht nur, wie bisher, einfarbige, sondern auch hocheffiziente weiße OLEDs auf flexiblen Metallfolien herstellen zu können. Weitere Forschung soll dazu führen, dass neben Aluminiumfolien auch Kunststofffolien mit organischen Bauelementen (z.B. Solarzellen) bedampft werden können. Um dieses Ziel zu erreichen müssen verschiedene technologische Hürden genommen werden, die zum Teil im ROLLEX I Projekt aufgezeigt werden konnten:

Für die bessere Handhabung der extrem sauerstoff- und wasserdampfeempfindlichen Proben ist weitere Forschung notwendig, um den Prozess von der Aluminiumfolie bis zur fertigen



OLED/OPV vollständig im Vakuum oder unter Schutzgasatmosphäre ablaufen lassen zu können. Damit kann die Lebensdauer der Bauteile entscheidend verlängert werden. Um möglichst hohe Effizienzen bei den Bauelementen zu erreichen, müssen bisher auftretende Defekte minimiert werden. Dies soll unter anderem durch ein neu zu erforschendes Verfahren zur Glättung der Substratoberflächen erreicht werden. Weiterhin sollen neue Konzepte für besonders hocheffiziente weiße organische Leuchtdioden getestet werden, die auf einer veränderten Stapelung der zahlreichen Schichten einer OLED beruhen.

Ein wichtiger Punkt ist die luft- und wasserdampfdichte Verkapselung der Bauelemente, die durch eine Dünnschichtverkapselungstechnologie sichergestellt werden muss. Die Luftdichtigkeit aller herkömmlichen Folien, die heutzutage Anwendung in der Industrie finden, ist nicht ausreichend, um eine ausreichende Lebensdauer für die Bauteile sicherzustellen.

[ROLLEX-Anlage zur Beschichtung von flexiblen Substraten mit organischen Bauteilen: Wickelwerk \(im Hintergrund Wasserverteiler\)](#)

Ein Novum in Rollex II ist auch die Ausweitung des bisher genutzten Know-hows auf organische Solarzellen, bei denen zu den OLEDs analoge Verarbeitungsverfahren zum Einsatz kommen. Zielstellung wird hierbei sein, geeignete Schichtsysteme für organische Solarzellen auf nicht transparenten Substraten zu entwickeln und diese mit dem Forschungsgerät zu testen.