

## Projekt

### **Erforschung von Quanten-Materialien – Neue Wege zur Realisierung innovativer optoelektronischer Bauteile (ELQ-LED)**

Koordinator:

Dr. Thomas Eberle  
MERCK Kommanditgesellschaft auf Aktien  
Frankfurter Str. 250  
64293 Darmstadt  
Tel.: +49 6151 72-48917  
E-Mail: thomas.eberle@merckgroup.com

Projektvolumen:

ca. 9,1 Mio. € (Förderquote 60,0%)

Projektlaufzeit:

01.07.2017 bis 31.12.2020

Projektpartner:

- MERCK Kommanditgesellschaft auf Aktien, Darmstadt
- OSRAM OLED GmbH, Regensburg
- Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung (IAP), Potsdam
- Universität Augsburg, Augsburg
- Ludwig-Maximilians-Universität München, München
- Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Oldenburg

## **Quantenmaterialien – Maßgeschneiderte Partikel für innovative Anwendungen**

Moderne Lichtquellen müssen immer höhere Anforderungen erfüllen. Hochreine Spektren, ultrakompakte Bauweisen sowie eine gute Energieeffizienz sind für viele Anwendungsbereiche jenseits der breiten Allgemeinbeleuchtung eine Grundvoraussetzung. Um all diese Eigenschaften beispielsweise für Display- oder Automobilanwendung zu bedienen, ist derzeit die OLED die verbreitetste Technologie. Eine Möglichkeit die Vorteile der OLED-Technologie zu erhalten, die Kosten der Materialien zu senken und gleichzeitig ein optimiertes Farbspektrum zu erreichen bieten so genannte Quanten-Materialien. Die durch die Partikelgröße einstellbaren Farben sind hochrein und sehr effizient und bieten ein enormes Potential für realere Farbeindrücke bei gleichzeitiger Energieeinsparung.

Bereits heute werden Quanten-Materialien in Liquid Crystal Display (LCD) Fernsehern zur verbesserten Ausnutzung der LED-Hintergrundbeleuchtung eingesetzt. Bislang existiert allerdings noch keine technologische Lösung, um die Quantenmaterialien selbst als Lichtquelle zu nutzen – weder für Displays noch für weitere Beleuchtungsapplikationen. Dies hätte allerdings immense Vorteile. Insbesondere könnten bauartbedingt Kosten und Energie bei der Nutzung eingespart werden.

Um perspektivisch das volle Potenzial der Quantenmaterialien nutzbar zu machen, sollen durch das Initiativprojekt „ELQ-LED“ wichtige Grundlagenfragen zu dem Thema geklärt werden, um somit den Nährboden für weitere Technologieschritte zu bereiten.

## ELQ-LED – Grundlagenforschung für das Licht der Zukunft

Ziel des Projektes ist es, neuartige Quanten-Materialien zu erforschen, um ihre grundsätzliche Nutzbarkeit für innovative Beleuchtungsanwendungen zu demonstrieren. Ein ganz wesentlicher Aspekt dabei ist der Verzicht auf Cadmium – alle Quantenmaterialien mit auch nur annähernd erforderlicher Effizienz enthalten dieses giftige Übergangsmetall. Weiterhin müssen die Quantenmaterialien sowie die darauf basierenden Bauteile vollständig druckbar sein, um eine ressourcenschonende Produktion zu ermöglichen. Um dieses extrem herausfordernde Ziel zu erreichen, sind eine Vielzahl von Parametern zu beachten und die zugrundeliegenden physikalischen Prozesse müssen verstanden werden. Dazu hat sich ein Konsortium mit den nötigen Kompetenzen zusammengeschlossen. Gemeinsam erforschen die Merck KGaA, die OSRAM OLED GmbH, das Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung und die Universitäten Augsburg, München und Oldenburg neuartige, nanoskalige Funktionsmaterialien für Beleuchtungsanwendungen. Dabei profitiert das Konsortium von seiner breiten Erfahrung insbesondere in der artverwandten OLED-Forschung.

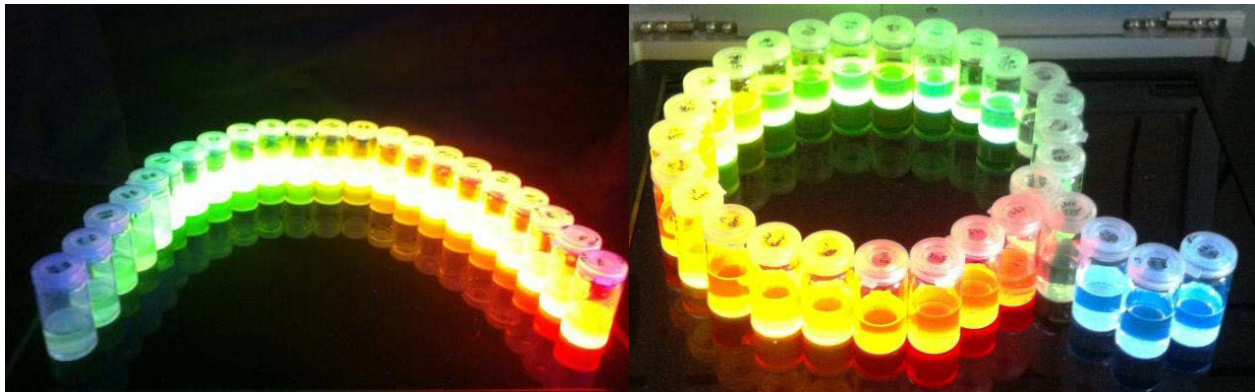


Bild 1: Lumineszenz von Quantenmaterialien in Lösung (Quelle: Fraunhofer IAP)

Neben der Erforschung der isolierten Quantenmaterialien soll im Projekt ein tiefes Prozess- und Bauteilverständnis erlangt werden. Ebenso wie angepasste und entwickelte Matrix- und Transportmaterialien werden die neuen Systeme zu Tinten formuliert und anschließend durch kostengünstige Druck- und Beschichtungsverfahren zu einem funktionsfähigen Bauelement verarbeitet. Mittels eines Display- und eines automobilen Rücklichtdemonstrators werden die Anwendungsmöglichkeiten der neuen Technologie veranschaulicht und begreifbar gemacht.

Wenn die Quantenmaterialien ihr volles Potenzial entfalten, sind die Nasschemie, der Anlagenbau sowie die Beleuchtungsindustrie in Deutschland die unmittelbarsten Profiteure. Aber auch über die Nutzung als Lichtquellen hinaus, haben diese Materialien durch ihre extrem flexiblen optischen Eigenschaften sowie die potenziell günstige Produktion ein enormes Potenzial für weit mehr Anwendungen. Dazu zählen die optische Sensorik, die Photovoltaik oder auch das Quantencomputing.