

Photonik Forschung Deutschland
Förderinitiative „Organische Elektronik, insbesondere
Organische Leuchtdioden und Organische
Photovoltaik“

Projekt:	Hybrid organische Photodetektoren für die Radiographie (HOP-X)
Koordinator:	Dr. Oliver Schmidt Siemens AG Günther-Scharowsky-Strasse 1 91050 Erlangen Telefon: +49 9131 7 21501 Email: schmidt.oliver@siemens.com
Projektvolumen:	3,8 Mio. € (ca. 49% Förderanteil durch das BMBF)
Projektlaufzeit:	01.09.2012 bis 31.08.2015
Projektpartner:	➔ Siemens AG, Erlangen ➔ Merck KGaA, Darmstadt ➔ CAN GmbH, Hamburg ➔ Leibniz-Institut für Neue Materialien gGmbH, Saarbrücken ➔ Plastic Logic GmbH, Dresden (assoziiert)

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 die internationale Wettbewerbsfähigkeit mittel- und langfristig zu sichern.



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

Empfindliche Medizingeräte für effiziente Diagnostik

Die Medizintechnik steht vor der Herausforderung, günstigere digitale Röntgensysteme anzubieten. Allgemein gibt es einen hohen Kostendruck in den Gesundheitssystemen und einen starken Konkurrenzkampf. Zusätzlich besteht die Chance, mit erschwinglichen Lösungen am Wachstum in den BRIC-Ländern teilzuhaben und Marktanteile zu gewinnen. Bei einfachen Systemen wird ein bedeutender Teil der Wertschöpfung durch den Röntgendetektor erzielt. Das Potential zur Kostenreduktion ist bei der aktuellen Detektortechnologie auf Basis von amorphem Silizium oder Selen weitgehend ausgeschöpft.

Alternative technologische Ansätze, wie neuartige organische Materialien, insbesondere beim Röntgenkonversionsprinzip sind nötig, um wieder Raum für günstigere Lösungen zu haben. Bedarf für Verbesserungen gibt es auch bei der Dosisregelung in Röntgenanlagen. Die Dosismesskammer misst hinter dem Patienten und vor dem Detektor, wann die gewünschte Dosis erreicht wird und schaltet den Röntgengenerator ab. Die Solldosis wird so niedrig gewählt, dass die diagnostische Frage noch beantwortet werden kann. Die gängigen Ionisationsmesskammern sind nicht empfindlich genug, um bei den hochempfindlichen modernen Röntgendetektoren die kleinen Solldosiswerte genau genug schalten zu können. Empfindlich genug sind Dosismesskammern, die mit kristallinen Halbleiterdioden aus Silizium arbeiten. Diese Dosismesskammern sind aber teuer und nur mit großem Aufwand schattenfrei herstellbar (die innere Struktur der Dosismesskammer darf nicht im Röntgenbild sichtbar sein). Hier bietet die Organische Elektronik eine große Chance.

Das Vorhaben setzt sich zum Ziel weltweit mehr Menschen den Zugang zu einer Diagnose mit moderner digitaler Radiographie zu ermöglichen und den technologische-wirtschaftlichen Wettbewerbsvorsprung im Bereich der Medizintechnik am Standort Deutschland auszubauen und neue Märkte zu adressieren.

Röntgendetektoren auf Basis organischer Photodioden

HOP-X setzt sich zum Ziel, Nanotechnologie und organische Elektronik für den Bereich der Röntgenbildgebung nutzbar zu machen um somit kostengünstigere Untersuchungsmöglichkeiten mit dem Potenzial zur Dosisreduktion anzubieten.

Für die genannte Anwendung besitzen organische Halbleiter den Vorteil, dass sie kostengünstig auf großen Flächen prozessiert werden können und dass die röntgenabsorbierenden Materialien direkt in den Detektor eingemischt werden können, während herkömmliche Röntgendetektoren aus zwei Komponenten, einem Szintillator zum Verwandeln von Röntgenstrahlung in sichtbares Licht und einem großflächigen Photodetektor zur Messung dieses Lichts, bestehen.

Im Rahmen des Projekts werden Nanoszintillatoren und sogenannte Quantenpunkte hergestellt und charakterisiert. Es müssen organische Halbleitermaterialien identifiziert werden, welche auch bei sehr dicken Schichten, welche für die genannte Anwendung benötigt werden, eine ausreichende Leitfähigkeit aufweisen. Aus den Materialien wird eine hybrid-organische Photodiode aufgebaut, also bestehend aus organischen und anorganischen Materialien. Ziel ist es, eine hohe Röntgenabsorption und gleichzeitig eine effiziente Ladungsträgersammlung zu gewährleisten. Anschließend werden die Photodioden auf organische Backplanes aufgebracht, wie sie in ähnlicher Form zur Ansteuerung von Displays verwendet werden, wodurch eine minimale Eigenabsorption und damit eine optimale Schattenfreiheit gewährleistet werden. Anhand von Funktionsmustern soll die Attraktivität dieses neuen Technologieansatzes für Röntgenbildgeber und Dosismesskammern demonstriert werden.

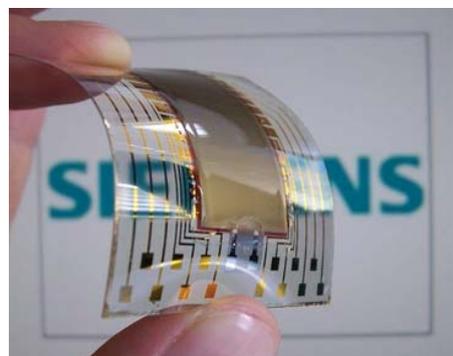


Bild 2: Organische Halbleiter und nanoskalige Szintillatoren werden gemischt um neuartige Röntgendetektoren zu realisieren. (Quelle: Siemens AG)