

Projekt

Lab-on-Chip Analysesysteme mit optischer Anregung und Detektion für den mobilen Einsatz in Verbindung mit Smartphones (Handy-LoC)

Koordinator:

Dr. Claudia Gärtner
microfluidic ChipShop GmbH
Stockholmer Straße 20
07747 Jena
Tel.: +49 3641 34705 20
E-Mail: claudia.gaertner@microfluidic-chipshop.com

Projektvolumen:

2,1 Mio. € (58,4% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.06.2016 bis 31.05.2019

Projektpartner:

- ➔ microfluidic ChipShop GmbH, Jena
- ➔ INNO-TRAIN Diagnostik GmbH, Kronberg im Taunus
- ➔ Forschungszentrum für Medizintechnik und Biotechnologie GmbH,
Bad Langensalza
- ➔ Fraunhofer IOF, Jena

Organische Elektronik – Bauelemente einer neuen Generation

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 diesen Bereichen gegenüber der asiatischen und amerikanischen Konkurrenz für sich beanspruchen.

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



Bild 1: Forscher am Clustertool des InnovationLabs in Heidelberg (Quelle: InnovationLab GmbH)

insbesondere viele grundlegende Fragestellungen bezüglich der Physik von Bauteilen der Organischen Elektronik ungeklärt und grundlegende Effekte noch nicht verstanden. 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.

Organische Elektronik – Potenzial und Herausforderung

Die Organische Elektronik ist ein Technologiefeld mit einem vielversprechenden Anwendungspotenzial. Marktstudien erwarten ein Anwachsen des Marktvolumens für organische Elektronik auf mehr als 70 Milliarden Dollar im Jahr 2023. Derartige Prognosen sind zwar immer mit Vorsicht zu betrachten (insbesondere wenn sie die fernere Zukunft betreffen), verdeutlichen aber doch das hohe Potential, welches der organischen Elektronik allgemein beigemessen wird. Will die einheimische Industrie in diesem rasant wachsendem Markt bestehen, so muss sie dauerhaft einem enormen Innovationsdruck standhalten. Dies wird nur möglich sein, wenn sie auf relevante und fundierte Ergebnisse aus der Grundlagenforschung zurückgreifen kann.

Für den Standort Deutschland bietet dieses Wachstum gleich mehrere Chancen. Erstes Beispiel dafür sind Organische Leuchtdioden: 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. Auch in den Bereichen der Organischen Photovoltaik und der gedruckten Elektronik bzw. Sensorik bestehen in Deutschland entsprechende industrielle Verwertungsketten.

Handy-LoC: Organische Elektronik für low-cost Analysesysteme

Gegenstand des Projektvorschlags ist die Realisierung von chipbasierten Analysesystemen (Lab-on-Chip bzw. LoC) mit integrierten organischen Elementen zur optischen Anregung (organische Light-emitting Electrochemical Cells, OLEC) von flüssigen Analyten und zur Detektion (organische Photodioden, OPD) lichtbasierter Reaktionen wie bspw. Fluoreszenz. Die Integration der organisch-optischen Komponenten soll mittels mehrlagigem Inkjet-Druck inkl. sukzessivem Funktionalisieren erfolgen, die elektrische Ansteuerung erfolgt über eine vereinheitlichte elektrische Schnittstelle zu modernen Smartphones. Damit soll der Technologie-Demonstrator für eine Vision realisiert werden, die mobile und kostengünstige Analysen in kleinen Laboren oder vor Ort, ohne großen gerätetechnischen Aufwand, ermöglicht. Anwendungsszenarien sind in vielen Bereichen der mobilen Sensorik denkbar, der Projektvorschlag fokussiert dabei auf Life Sciences und hier insbesondere auf die drei Diagnostik-Säulen Humanmedizin, Veterinärmedizin und Lebensmittelsicherheit.

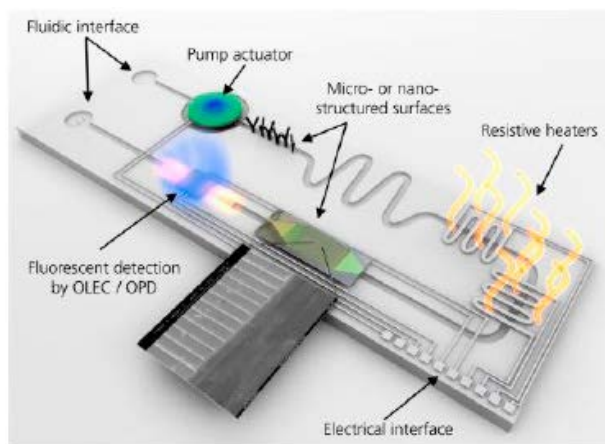


Bild 2: Vision eines Lab-on-Chip Systems mit integrierten OLEC und OPD (Quelle: microfluidic ChipShop GmbH)

Basis der angestrebten LoC sind mikrofluidische Chips aus Polymeren, die mittels Spritzguss durch den koordinierenden Projektpartner hergestellt werden. Neben der Realisierung der fluidischen Kanäle zur Manipulation der flüssigen Analyten ermöglicht die Prozessierung mittels Spritzguss auch die Integration spezifischer Mikro- und Nanostrukturen, deren Kombination mit inkjet-gedruckten funktionalen Materialien ist ein wesentlicher Aspekt der Untersuchungen im Projekt. Darüber hinaus sollen mit dem Inkjet-Druck auch zusätzliche, für die Anwendung notwendige Funktionalitäten wie elektrische Zuleitungen, die Schnittstelle zum Smartphone oder chipintegrierte Heizer realisiert werden.

Das Vorhaben adressiert entsprechend der Ausschreibung konkrete Pilotanwendungen zur Diagnostik in der Lebensmittelindustrie und beim Point-of-Care Testing bzw. in der individualisierten Medizintechnik und bedient darüber hinaus ein neues Einsatzfeld für OLEC.