

Press release**Fraunhofer-Gesellschaft****Dr. Johannes Ehrlenspiel**

04/15/2003

<http://idw-online.de/en/news62069>Research projects
Biology, Chemistry, Information technology, Materials sciences
transregional, national**Displays aus Plastik**

Displays von morgen sind hauchdünn, biegsam und haben eine ausgezeichnete Bildqualität. Sie können einfach gerollt und in die Jackentasche gesteckt werden. Leuchtende Kunststoffe sollen es möglich machen.

Computer, Laptop, Handy, Autoradio oder Camcorder - kaum ein elektronisches Gerät kommt ohne Display aus. Doch die heute gängigen Bildschirme haben einige Nachteile. Röhrenbildschirme sind klobig und schwer. Die Flüssigkristall- und TFT-Displays (TFT steht für Dünn-Schicht-Transistor, Thin Film Transistor) sind zwar flach, brauchen aber viel Energie und bieten nur aus einem speziellen Blickwinkel ein gutes Bild. Anders Monitore aus organischen lichtemittierenden Dioden (OLEDs): Sie benötigen keine Hintergrundbeleuchtung, verbrauchen wenig Strom, sind hauchdünn und bieten aus jedem Blickwinkel ein brillantes Bild. Weiterer Vorteil: Die Kunststoff-Displays können auch als flexible Folie gestaltet werden.

Vor mehr als zehn Jahren entdeckten Forscher die ersten Kunststoffe, die unter Stromzufuhr leuchten. Seither arbeiten zahlreiche Firmen und Forschergruppen in aller Welt am Monitor von morgen. Das Grundprinzip der OLEDs ist jedoch immer dasselbe. Auf eine transparente Elektrode wird eine dünne leuchtende Schicht aufgetragen - ein Tausendstel eines Menschenhaars genügt. Darauf kommt eine zweite Elektrode. "Fließt Strom durch dieses Sandwich, leuchtet der Kunststoff", erläutert Dr. Armin Wedel vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP in Golm die Funktionsweise.

Organische Displays können mit zwei unterschiedlichen Verfahren hergestellt werden: Der OLED-Pionier Kodak hat die Small Molecule OLEDs entwickelt. Diese kleinen, leuchtenden Moleküle werden im Vakuum aufgedampft. Die andere Technik hat Cambridge Display Technology entwickelt. Dieses Verfahren setzt langkettige Kunststoffe ein. Die großen Moleküle lassen sich in Flüssigkeit lösen und kostengünstig durch spin-coating oder mit einer Art Tintenstrahldrucker auf die Elektrode auftragen.

Die Forscher der Arbeitsgruppe Polymere und Elektronik am IAP arbeiten mit der Polymertechnologie. "Dieses Verfahren ist besonders für Displays mit niedrigem Informationsgehalt geeignet. Damit können kleine Displays für Handys, Hinweisschilder oder Anzeigen für elektronische Geräte wie zum Beispiel Waschmaschine, Mikrowelle oder Anrufbeantworter gefertigt werden", führt Dr. Wedel aus. Ziel der Forscher ist es, verbesserte Polymere zu entwickeln. "Die Anforderung an die Synthese der leuchtenden Kunststoffe ist sehr hoch", betont der Wissenschaftler. "Die Materialien müssen strukturein und frei von Fremdstoffen sein. Nur so ist eine lange Lebensdauer garantiert." Bisher sind erst wenige Gruppen und Unternehmen - darunter auch das IAP - in der Lage, die polymeren Grundstoffe in der geforderten Reinheit und den benötigten Mengen herzustellen.

Für ein langes Leben der organischen Displays ist neben der guten Qualität der leuchtenden Kunststoffe aber noch etwas anderes wichtig: Die Polymere dürfen nicht mit Wasser oder Luftsauerstoff in Kontakt kommen, sonst verlieren sie ihre Leuchtkraft. "Um die Polymere vor Sauerstoff zu schützen, werden sie mit dünnem Glas versiegelt", erläutert er. Doch damit ist das Display starr. Das wollen die IAP-Forscher ändern: Sie versuchen, die Polymere auch auf flexible

Folien aus PET (Polyethylenterephthalat) aufzutragen und das Display dann dauerhaft luftdicht zu verkapseln. Die flexible Trägerfolie ist mit speziellen Barrierschichten versehen, die verhindern sollen, dass Wasserdampf und Sauerstoff durchgelassen werden. Erste Labormuster für flexible Displays haben die Forscher bereits auf der Fachmesse Optatec im vergangenen Jahr präsentiert. Damit rückt der aufrollbare Bildschirm in greifbare Nähe.

Derzeit sind die kleinen Moleküle (Small Molecule OLEDs) in Bildqualität und Lebensdauer den Polymeren noch überlegen. Sie werden daher vor allem in Displays mit hohem Informationsgehalt wie zum Beispiel Flachbildschirmen für Computer eingesetzt. Allerdings hat die Technologie einen entscheidenden Nachteil: Die Fertigung ist aufwändig und teuer. Wissenschaftler des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme IPMS in Dresden arbeiten an neuen preiswerten Herstellungsverfahren. "Wir haben eine Anlage entwickelt, die eine besonders günstige Fertigung der OLED-Displays verspricht. Hierbei durchlaufen die Substrate senkrecht in Kette die Anlage, so dass die Bearbeitungszeit pro Substrat nur bei etwa 30 Sekunden liegt - das ist um den Faktor Zehn besser als bei klassischen Konzepten. Zusammen mit einer stark verbesserten Materialausnutzung wird dadurch eine deutliche Kostenreduktion möglich", erläutert Prof. Karl Leo vom IPMS die Vorzüge des neuen Verfahrens. Ende des vergangenen Jahres hat das IPMS in Zusammenarbeit mit der TU Dresden und dem Anlagenhersteller Applied Films die Versuchsanlage in Betrieb genommen.

Prof. Leo, der die Abteilung Organische Materialien und Systeme am IPMS leitet und den Lehrstuhl für Angewandte Photophysik der TU Dresden inne hat, arbeitet noch an einem weiteren Projekt: "Durch Dotierung, das ist eine gezielt eingebrachte Verunreinigung, verbessern wir die Eigenschaften von organischen Leuchtdioden", erläutert Leo. So senkt die Dotierung die Betriebsspannung der OLED-Bildschirme. Das reduziert den Stromverbrauch - die Akkus von Laptops oder Handys halten länger. "Mit Hilfe der Dotierung lassen sich zudem besonders effiziente transparente Organische Leuchtdioden herstellen", führt Leo weiter aus. Erst vor wenigen Monaten konnte die Dresdner Gruppe in Zusammenarbeit mit der Princeton University (USA) die weltweit mit Abstand besten transparenten OLEDs realisieren. Dadurch werden effiziente Displays möglich, die im ausgeschalteten Zustand voll transparent sind - wie etwa Windschutzscheiben.

Mittlerweile sind bereits erste organische Leuchtanzeigen und Displays auf dem Markt. Pioneer setzt OLEDs in Autoradios, Motorola in einem Handy und Philipps in einem Rasierapparat mit Batteriestandsanzeige ein. Auf der diesjährigen CeBIT präsentierte Kodak sogar eine Digitalkamera mit einem OLED-Display. Doch das ist erst der Anfang. Displays aus Kunststoff werden riesige Marktpotenziale vorhergesagt. Das Marktforschungsinstitut DisplaySearch prognostizierte, dass der Umsatz mit OLEDs auf 3 Milliarden US-Dollar bis 2007 wachsen wird. Deutsche und europäische Firmen haben die Chance, sich ein Stück dieses Marktes zu erobern.

Ansprechpartner:
Dr. Armin Wedel
Telefon 03 31 / 5 68-19 10, wedel@iap.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Angewandte Polymerforschung IAP
Geiselbergstraße 69
14476 Golm

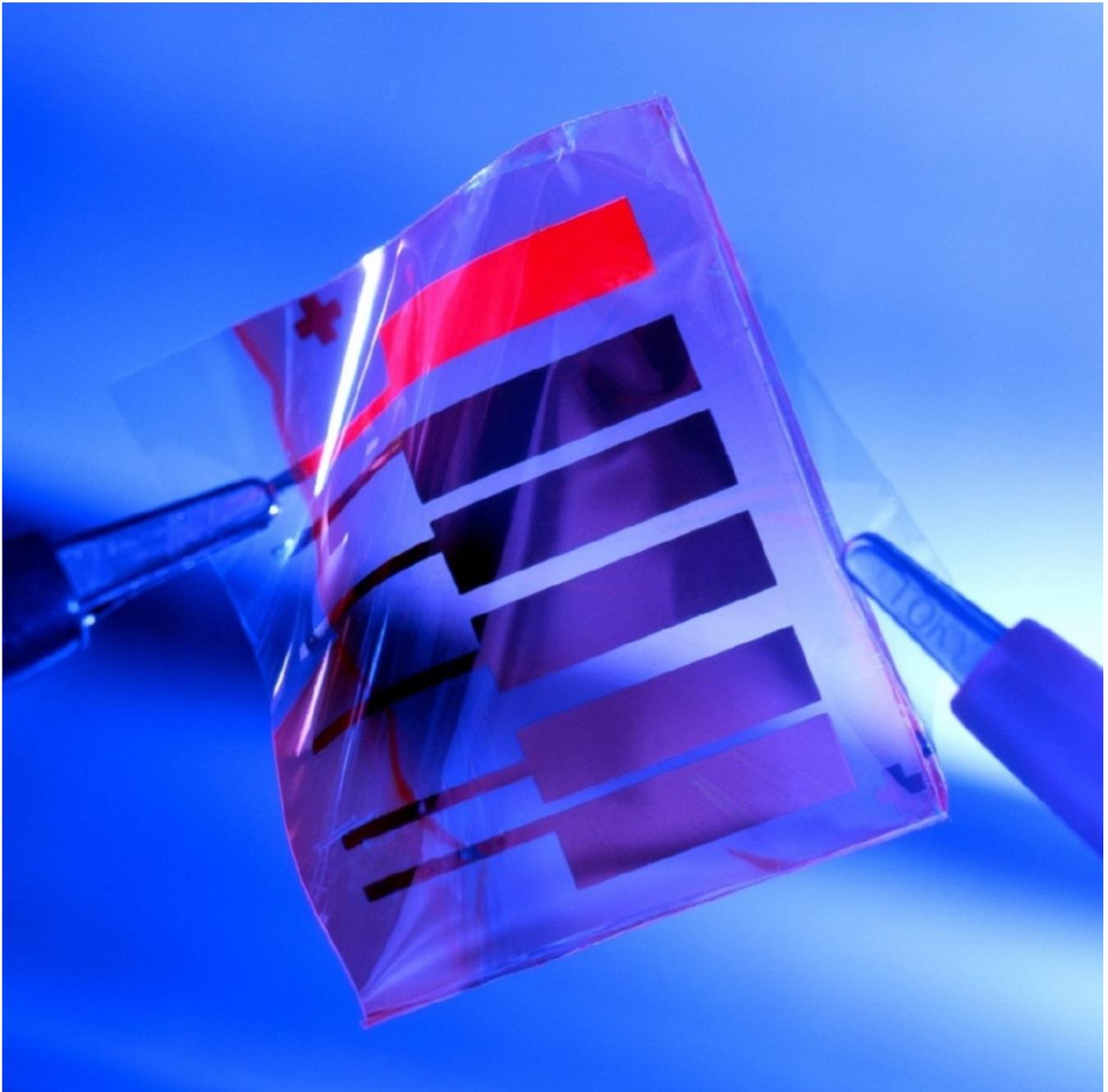
Prof. Dr. Karl Leo
Telefon 03 51 / 4 63-37 53 3, leo@iapp.de

Fraunhofer-Institut für Photonische Mikrosysteme IPMS
Grenzstraße 28
01109 Dresden

URL for press release: <http://www.iap.fraunhofer.de>

URL for press release: <http://www.ipms.fraunhofer.de>

URL for press release: <http://www.fraunhofer.de/presseinfo>



Flexible Kunststoff-Displays: Aus organischen Leuchtdioden sollen in einigen Jahren aufrollbare Bildschirme produziert werden. Forscher des IAP haben bereits erste Labormuster hergestellt. ©Fraunhofer