
Funktionsintegrierte Kunststoffe – deren Verarbeitung vom Labor- bis zum Technikumsmaßstab

Armin Wedel

Fraunhofer Institut für Angewandte Polymerforschung, Potsdam



Funktionsintegrierte Kunststoffe @ Fraunhofer IAP

Ausgangspunkt der Arbeiten am IAP: Studie für VDI im Jahr 1994

Lichtemittierende Polymere und kleine Moleküle – bedeutsame Entwicklungen um 1990

Gestartet mit der Charakterisierung von OLEDs

Wichtige Entscheidung

Entwicklung von Materialien
und
Bauelementen für Anwendungen

heute:
Organische Elektronik wird gedruckt

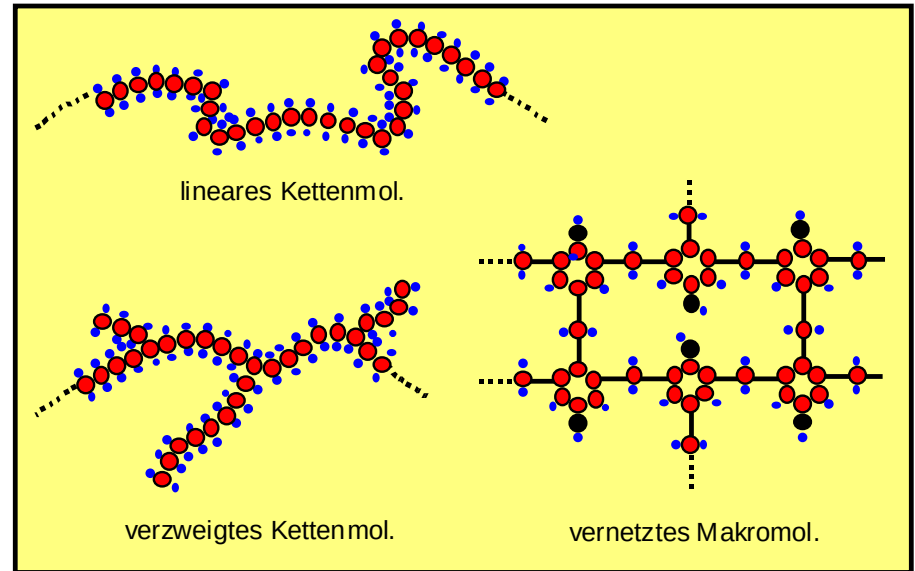


Erster Demonstrator 1997

Organische Materialien - Polymere

Konstruktionsmaterial für

- Haushaltsgeräte
- Auto
- Handy
- Verpackung
- Textilfasern



Frage:

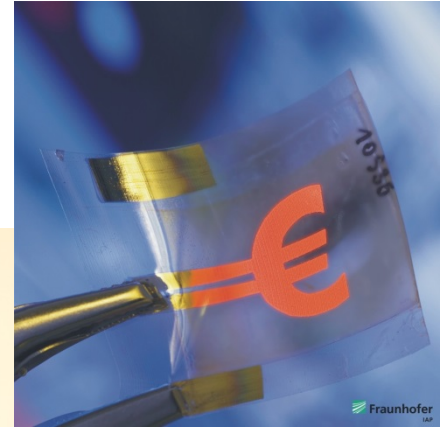
Können organische Materialien bzw. Polymere auch aktive Funktionen in Produkten ausüben?

Organische Materialien - Polymere

Können Polymere leuchten, Strom erzeugen oder sogar Strom leiten?

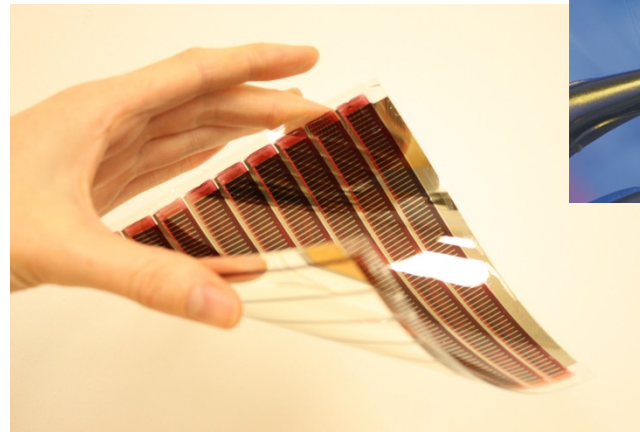
■ **leuchten**, ja:

Organic Light Emitting Diode, **OLED**



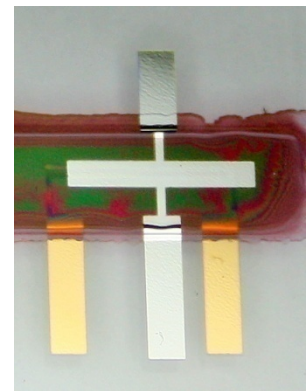
■ **Strom erzeugen**, ja:

Organic Photovoltaic, **OPV**



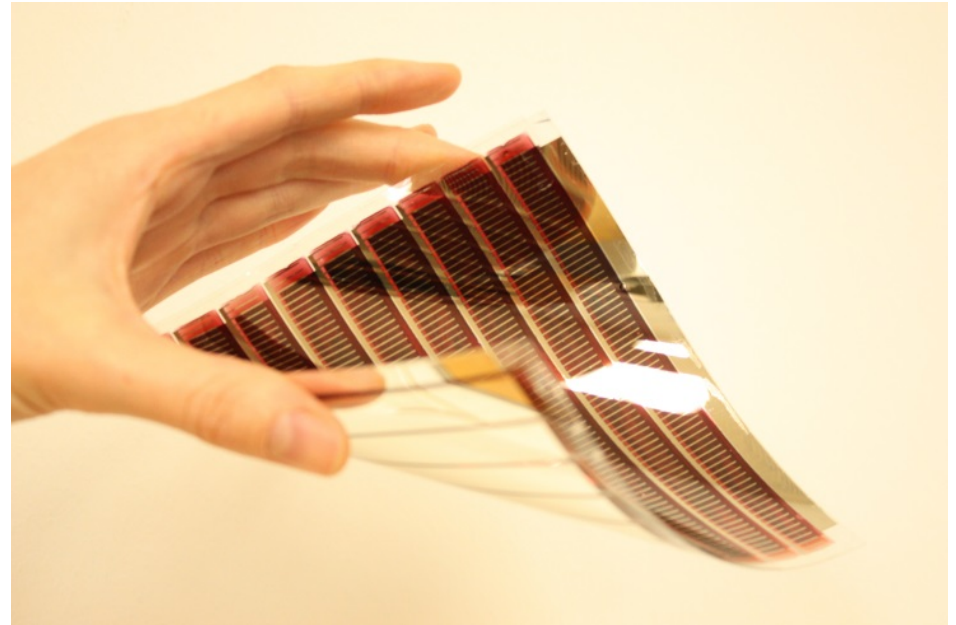
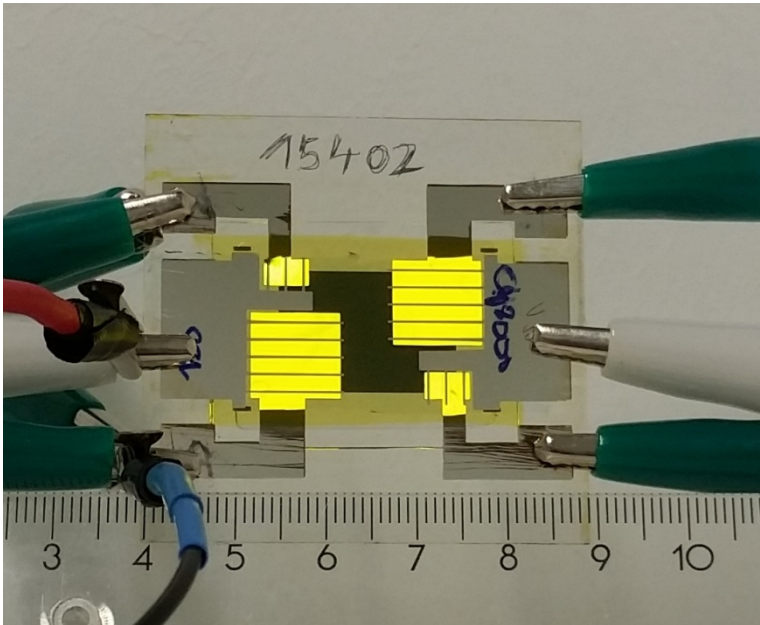
■ **Strom leiten** und **schalten**: ja:

Organic Thin Film Transistor, **OTFT**



Beispiel der Vorteile der Integration von Funktionen in den Kunststoff

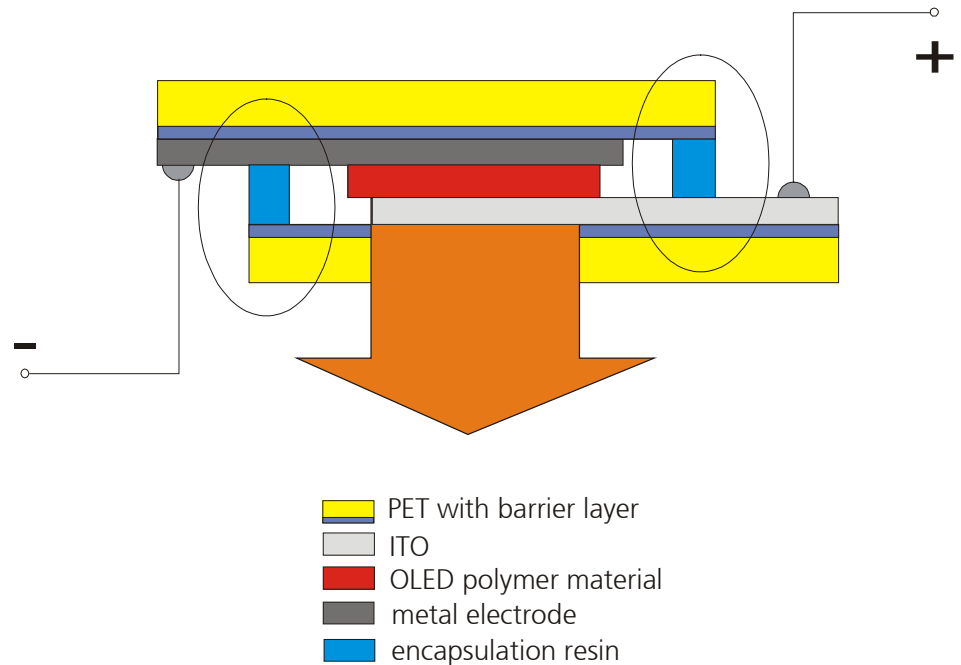
Übergang von Glas auf Kunststoff als Substrat



Kunststoffe können sehr robust sein.

Beispiel: OLED - Organic Light Emitting Diode

- sind selbstleuchtend, benötigen keine Hintergrundbeleuchtung,
- verbrauchen wenig Strom,
- sind hauchdünn,
- zeigen brillante Farben, aus jedem Blickwinkel,
- auch flexibel in der Zukunft !



Gedruckte OLEDs



OLED Material



Drucker für den Bürobereich



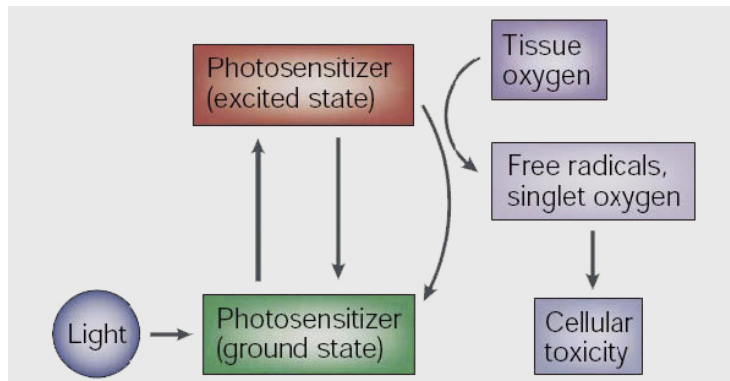
Drucker für das OLED Material

 **Vision: Druck von Funktionalitäten, wie Leuchten oder Solarzellen**

Photodynamische Therapie

■ State-of-the-art

- Verfahren zur Behandlung von Tumoren und anderen Gewebeveränderungen (vor mit Hilfe von Laserstrahlung)
- Einsatz von LEDs für großflächige Bestrahlung



Der Photosensitizer wird dem Patienten verabreicht. Nach einer bestimmten Wartezeit wird der Tumor bzw. die Gewebeveränderung dann mit Licht geeigneter Wellenlänge bestrahlt und dadurch aktiviert. Durch photophysikalische Prozesse entstehen primär reaktive Sauerstoffspezies, die den Tumor bzw. die Gewebeveränderung schädigen. (isla-laser.org)



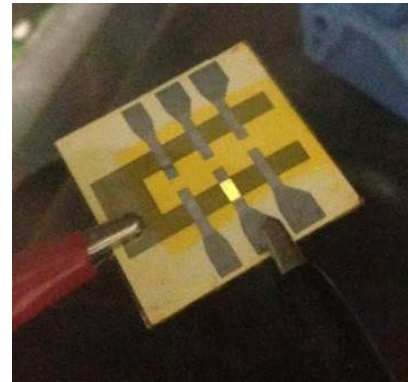
Korea Portable Led Light Ltd
LED Therapy Red, Blue, Green, Yellow LED Face Mask
Light Phototherapy Lamp Machine For Skin
Rejuvenation
Blue Light Acne Treatment Blue Light Therapy Acne
From Salonheaven, (dhgate.com)

Photodynamische Therapie

- Ein Ziel im StaF-Projekt **PRIntORg** - Printed Organic Functionalities
 - Unsere Idee: ein mit organischen Leuchtdioden OLED bestücktes Lichtpflaster



Polymertronics 2008

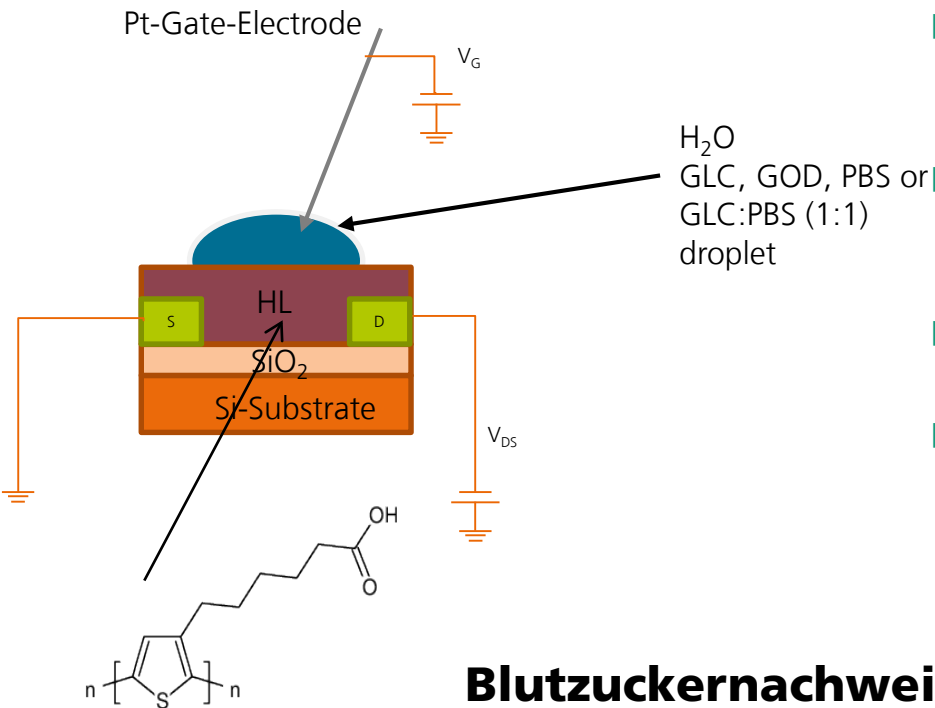


PRIOR 2019

- Nicht nur Folie sondern auch Papier als Substrat
- Vorteile
 - Einfache und kostengünstige Herstellung mit Druckprozessen

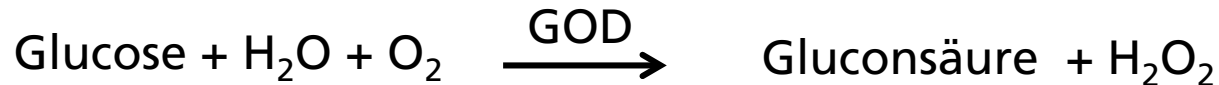
Organische Transistoren (OFET) zur Erkennung von Biomolekülen - Blutzuckernachweis

Einsatz eines Elektrolyt-Gated OFET



- Einsatz eines einfachen Wassertropfens oder einer wässrigen Pufferlösung
- Entstehen eines starken elektrischen Feldes an der Grenzfläche Elektrolyt/ Kanal
- Bildung einer elektrischen Doppelschicht
- Ermöglicht das Arbeiten bei geringen Spannungen, damit Arbeiten innerhalb des elektrochemischen Stabilitätsfensters von Wasser möglich

Blutzuckernachweis: Reaktionsgleichung



Inline Prozessentwicklung Sheet-to-Sheet Verarbeitung

Im Fraunhofer IAP Anwendungszentrum wurde eine Pilotanlage aufgebaut, die Drucktechnologien in einem kontinuierlichem Verfahren für Substratgrößen von 150 x150 mm ermöglicht.



Fraunhofer IAP

Wissenschaftspark Golm
Geiselbergstr. 69
14476 Potsdam



Dr. Armin Wedel

Phone: +49 331 568-1910

Fax: +49 331 568-3910

E-Mail: armin.wedel@iap.fraunhofer.de

www.iap.fraunhofer.de

Danke für die Aufmerksamkeit!