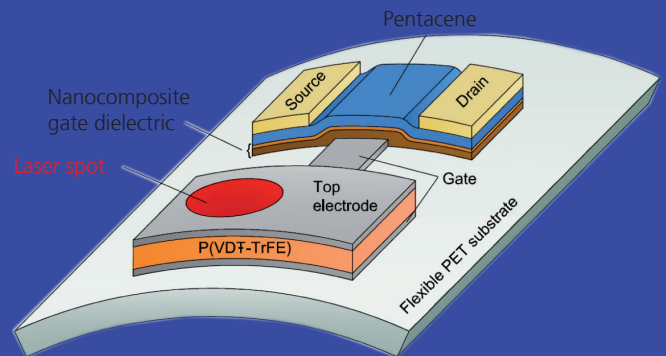


© Joanneum Research mbH, Austria



## GEDRUCKTE ELEKTRONIK AUF DEM WEG ZUM PRODUKTSTANDARD

Das Fraunhofer ISC hat an wesentlichen Kernelementen das Konzept der gedruckten Elektronik weiter entwickelt. Damit werden neue Anwendungen kostengünstig realisierbar.

den. Außerdem sollte gedruckte Elektronik umweltfreundlich sein, keine schädlichen Lösemittel enthalten. Nur wenn alle diese Anforderungen erfüllt sind, kann gedruckte Elektronik kommerzialisiert werden.

### Fraunhofer-Institut für Silicatiforschung ISC

Neunerplatz 2  
97082 Würzburg, Germany

### Ansprechpartner

Kompetenzbereich Optik und  
Elektronik

Dr. Gerhard Domann  
Telefon +49 931 4100-551  
gerhard.domann@isc.fraunhofer.de

[www.isc.fraunhofer.de](http://www.isc.fraunhofer.de)

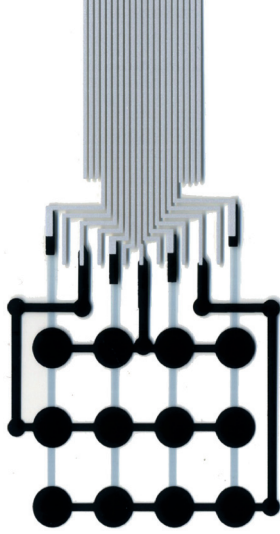
### Große Chancen hinter hohen Hürden

Durch den Einsatz von flexiblen Folien (Substrate) und funktionellen druckbaren Materialien können massentaugliche Produktionsverfahren eingesetzt werden und die Kosten drastisch gesenkt werden. Damit würde gedruckte Elektronik die Produktion von elektronischen Schaltungen und Systemen radikal verändern. Voraussetzung dafür ist jedoch, dass die gedruckten elektronischen Schaltungen und Systeme leistungsfähig genug für die jeweiligen Anwendungen sind und die Fehlerrate beim Herstellungsprozess gering ist. Dies gilt besonders für komplexe gedruckte elektronische Komponenten, bei denen verschiedene Funktionen kombiniert wer-

### Die technischen Herausforderungen

Elektronische Systeme, die sich mit Hilfe von Druckprozessen realisieren lassen, sind Sensorsysteme, die auf Druck- oder Temperaturänderung reagieren.

Dazu wird auf einer Folie eine untere Elektrode aus einem polymeren Leiter gedruckt. Darauf wird das aktive Sensormaterial mittels Siebdruck aufgebracht, bei dessen Entwicklung konsequent darauf geachtet wurde, keine toxischen Lösemittel einzusetzen. Außerdem muss diese Schicht in einer genau definierten Schichtdicke sehr glatt aufgetragen werden, um Funktion, hohe Ausbeute in der Produktion und damit geringe Kosten zu garantieren.



Das Sensorelement wird fertig gestellt mit der Applikation der oberen Elektrode.

### **Gedruckte Elektronik wird produktionsfähig**

In dem groß angelegten Forschungsprojekt 3PLAST mit internationalen Partnern ist es Forschern vom Fraunhofer ISC nun gelungen, eine Siebdruckpaste zu entwickeln, die allen oben genannten Kriterien gerecht wird. Damit ist es möglich geworden, neue Anwendungen zu entwickeln und durch die Folien von der Rolle auch kostengünstig umzusetzen.

### **Kostengünstige Sensoren »von der Rolle« mit Auszeichnung**

Im Rahmen von 3PLAST wurde ein elektronisches System entwickelt, das Sensorelemente, Transistoren zur Verstärkung und einfache Displays kombiniert. Trotz dieser Komplexität konnte das System kostengünstig umgesetzt werden, weil nur fünf Drucktinten/-pasten zur Herstellung benötigt werden.

Am 5. April 2011 wurde der sogenannte 3PLAST all-printed active-matrix sensor array mit dem IDTechEx Printed Electronics Europe 2011 Academics R&D Award ausgezeichnet.

Der Sensor basiert auf einem ferroelektrischen Polymer, das hochsensibel auf Temperatur- oder Druckveränderungen reagiert. Die Sensitivität ist extrem stabil und hat sich in standardisierten Tests bewiesen.

### **Reaktionen wie von Geisterhand**

Die All-printed Sensor Technik erlaubt sowohl durch temperatur- und/oder drucksensitive Auslösung verschiedenste Anwendungen, die zusätzlich z.B. mit elektrochromen Anzeigen kombiniert werden können. Damit lassen sich gedruckte Sensoren herstellen, die berührungslos auf Finger- bzw. Handbewegungen oder z.B. auf Lichtquellen wie Laserpointer reagieren.

Auf piezoelektrischer Basis sind hingegen Sensoren realisierbar, die auf feinste Druckänderungen hin ausgelöst werden.

### **Zusammenfassung**

Die von 3PLAST entwickelten Sensoren zeigen, dass komplexe Anwendungen, wie die Kombination von temperatur- und drucksensitiven Sensoren, organischen Transistoren und elektrochromen Displays mit wenigen Komponenten möglich und kostengünstig zu produzieren sind.

### **Die Vorteile der Entwicklung auf einen Blick**

- Nutzung flexibler Substrate (Polymere) als Basis für eine kostengünstige Lösung
- Weiterentwicklung der aktiven Sensorschicht ermöglicht effiziente Produktion im Rolle-zu-Rolle-Verfahren.
- Verwendung von einfachen Druckprozessen mit nur fünf verschiedenen Drucktinten / -pasten
- Low-Cost-Produktionsverfahren eröffnet neue Dimensionen für die Anwendung von gedruckter Elektronik.

### **Mögliche Anwendungs- / Einsatzbereiche**

- Kontaktlose Tastaturen und Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Automobilindustrie
- Flurförderfahrzeuge / Transportlogistik
- Sicherheitsanwendungen im Personen- und Objektschutz-Detektion von Personen
- Sicherheitsanwendungen im industriellen Bereich (Kraftwerke etc.)
- Industrie-Automatisierung