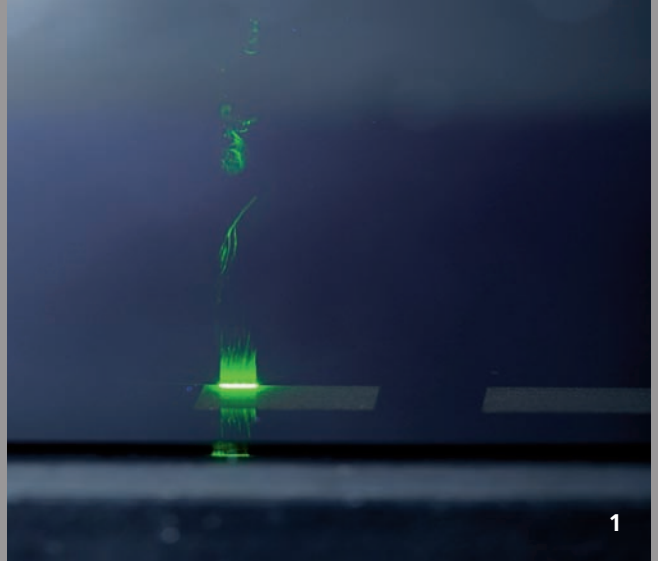

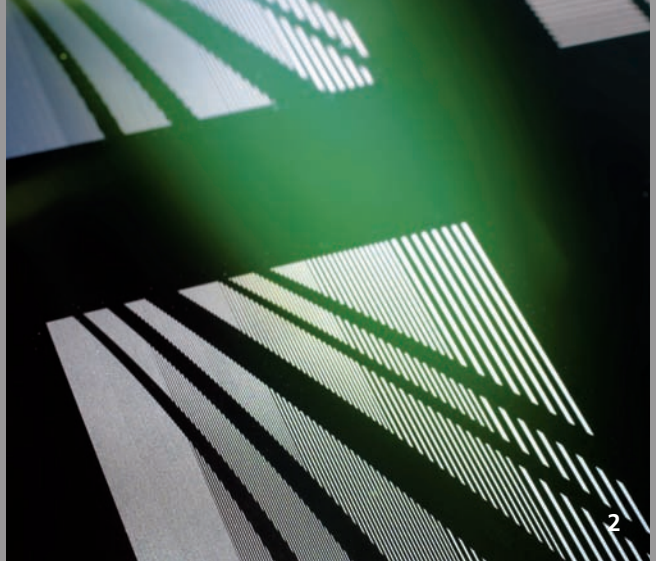

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 04/2014.

# LASERSTRUKTURIERUNG DÜNNER FUNKTIONALER SCHICHTEN FÜR DIE ORGANISCHE ELEKTRONIK

## Aufgabenstellung

Bauelemente der organischen Elektronik, wie beispielsweise organische Leuchtdioden (OLEDs) oder organische Solarzellen (OPV), basieren auf dünnen Schichten aus leitenden, halbleitenden, isolierenden Materialien. Sie weisen Schichtdicken im Bereich einiger Nanometer bis weniger Mikrometer auf. Diese Schichten müssen sowohl elektrische als auch optische Funktionen erfüllen. Um ein funktionsfähiges Bauteil zu generieren, müssen einzelne Schichten strukturiert werden. Dies ist durch die Verwendung von Laserstrahlung mit hoher Auflösung und Selektivität bei gleichzeitig hoher Prozessgeschwindigkeit möglich.

## Vorgehensweise

Als transparente Elektrode von OLEDs wird meist das transparente, elektrisch leitfähige Indium-Zinn-Oxid verwendet. Die Strukturierung erfolgt oft lithographisch. Um die Verwendung von Säuren und Reinigungsmitteln beim Strukturierungsprozess zu verringern sowie um die Designfreiheit zu erhöhen, werden Strukturierungsprozesse mittels Laserstrahlung entwickelt. Hierbei ist insbesondere die Vermeidung von Randaufwürfen und Partikeln von zentraler Bedeutung, da diese im fertigen Bauteil zu Kurzschlüssen führen können.

*1 Strukturierung dünner Schichten auf Glas.*

*2 Laserstrahlung erlaubt selektiven Abtrag einzelner Schichten.*

## Ergebnis

Durch die Verwendung von Wellenlängen im tiefen UV-Bereich oder ultrakurzen Laserpulsen lassen sich transparente, leitfähige Schichten strukturieren. Neben der herkömmlichen Strukturierung mittels Abtrag können leitfähige oder halbleitende Schichten durch Bestrahlung unterhalb der Abtragsschwelle so modifizieret werden, dass sie anschließend in den bestrahlten Bereichen elektrisch isolierend sind. Da bei der Modifikation unterhalb der Abtragsschwelle kein Material abgetragen wird, werden Randaufwürfe und Partikel vermieden. Aufgrund der geringen benötigten Leistung werden durch Multiparallelbearbeitung extrem hohe Strukturierungsgeschwindigkeiten erreicht.

## Anwendungsfelder

Die hochaufgelösten, schädigungsarmen Strukturierungsverfahren mittels Abtrag und insbesondere mittels Modifikation sind für die Produktion von organischer Elektronik von großer Bedeutung. Auch weitere Anwendungen der Dünnschichtelektronik, wie die monolithische Serienverschaltung von Dünnschicht-Solarmodulen, profitieren von den entwickelten Prozessen.

Die Arbeiten wurden unter Nutzung von Geräten und Anlagen durchgeführt, die vom Land NRW und der Europäischen Union EFRE (»Regionale Wettbewerbsfähigkeit und Beschäftigung 2007-2013«) unter dem Förderkennzeichen 290047022 gefördert wurden.

## Ansprechpartner

Dr. Moritz Schaefer / Dr. Jens Holtkamp
Telefon +49 241 8906-305 / Telefon +49 241 8906-273
moritz.schaefer@ilt.fraunhofer.de / jens.holtkamp@ilt.fraunhofer.de



Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, www.ilt.fraunhofer.de
DQS zertifiziert nach DIN EN ISO 9001, Reg.-Nr.: DE-69572-01