



- 1 *Passivmatrix, monochrome OLED-Display-Struktur mit 10 µm Pixelgröße.*
- 2 *OLED-Teststruktur verschiedener Formen.*
- 3 *7-Segment-alphanumerisches Display.*

## ORTHOGONALE PHOTOLITHOGRAPHIE FÜR HOCHAUFLÖSENDE OLED-MIKRODISPLAYS UND MIKROANZEIGEN

### Fraunhofer-Einrichtung für Organik, Materialien und Elektronische Bauelemente COMEDD

Maria-Reiche-Str. 2  
01109 Dresden



#### Kontakt

Ines Schedwill  
Tel.: +49 351 8823-238  
ines.schedwill@comedd.fraunhofer.de

Dr. Alexander Zakhidov  
Tel.: +49 351 8823-368  
alexander.zakhidov@comedd.fraunhofer.de

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



### Exposé

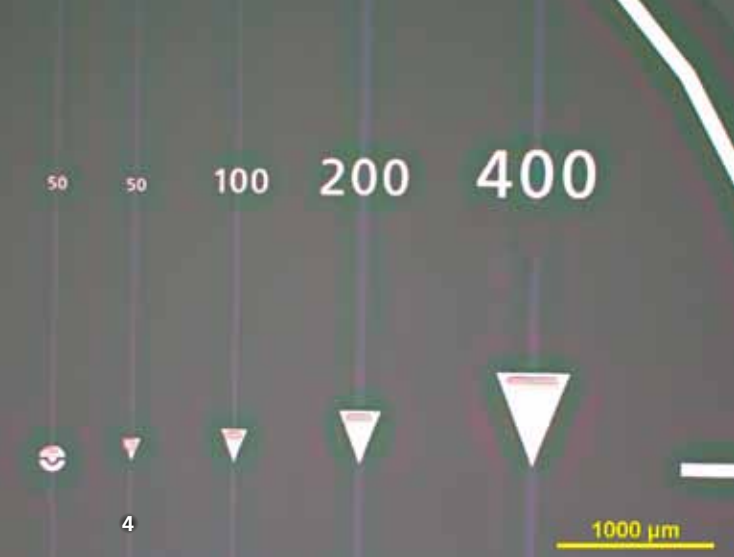
Die weitere Verbreitung der OLED-Technologie ist abhängig von der Entwicklung geeigneter Materialien, Bauelementen und Herstellungsverfahren, welche hinsichtlich ihrer Kosten, Eigenschaften und Leistungsfähigkeit skalierbar sind. Im Laufe der letzten zehn Jahre wurden wesentliche Fortschritte bei der Synthese und der Charakterisierung von OLED-Materialien gemacht. Durch ein besseres Verständnis der Materialeigenschaften und der Schnittstellen zwischen den organischen Halbleitern und anderen Materialien wurden außerdem ausgezeichnete Leistungsergebnisse bei den Bauelementen erzielt.

Trotz der wesentlichen Verbesserungen in Bezug auf Leistung und Stabilität gilt es, noch eine Reihe technologischer Problemstellungen zu lösen, um ihre

Herstellung organischer Bauelemente im gleichen Umfang wie z. B. in der Siliziumindustrie zu ermöglichen. Während die Standardlithographieprozesse für die Strukturierung von anorganischen Schaltkreiskomponenten schon verfügbar sind, bleiben die Mikrostrukturierung, die Verarbeitung und Integration von organischen Materialien für elektronische und optoelektronische Systeme eines der anspruchsvollsten Problemstellungen auf dem Gebiet der organischen Elektronik.

### Orthogonale Photolithographie

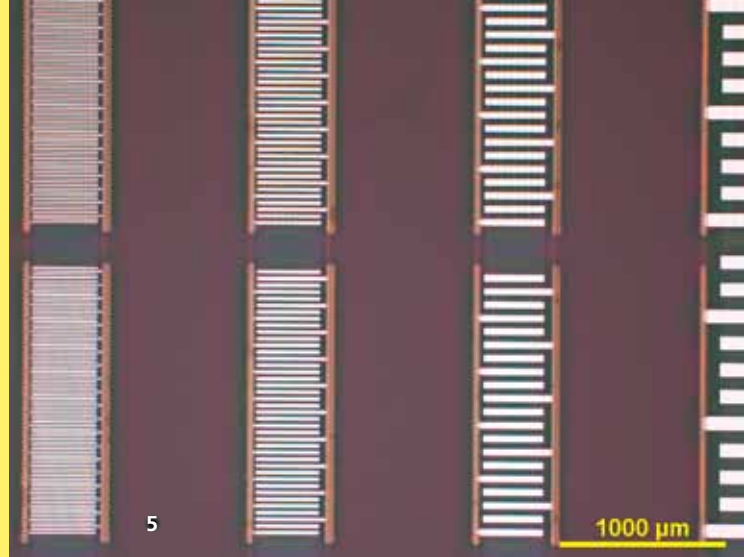
Fraunhofer COMEDD erforscht in Zusammenarbeit mit dem Industriepartner Orthogonal Inc. (Rochester, NY) neuartige Ansätze für die OLED-Mikrostrukturierung, die als orthogonale Photolithographie bezeichnet werden.



Die orthogonale Photolithographie ist eine patentierte Technologie, welche durch den Leiter der Entwicklungsgruppe, Dr. A. Zakhidov, vorgebracht wird. Damit sind hochauflösende OLED-Mikrodisplays für head-mounted Displays und Datenbrillen mit einer Helligkeit von 5000 cd/ m<sup>2</sup> möglich. Mikrodisplays mit einer derart hohen Helligkeit werden für Anwendungen der erweiterten Realität benötigt, bei denen das virtuelle Bild auch bei Tageslicht sichtbar eingeblendet wird.

Die neuentwickelte Technologie zur direkten Strukturierung von RGB-Pixeln ohne Farbfilter macht sich die Tatsache zu Nutze, dass ein Großteil der organischen Materialien entweder hydrophob oder hydrophil und daher orthogonal unlöslich und beständig gegenüber hochfluorierten Chemikalien ist. Deshalb können geeignete fluorierte Photolacke für die Strukturierung von organischen Schichten verwendet werden, ohne dass die Leistungsfähigkeit der organischen Bauelemente beeinträchtigt wird. Die Verfügbarkeit derartiger orthogonaler Photolacke für die Herstellung komplexer Bauelementestrukturen erweitert den Bereich der Möglichkeiten für die organische Elektronik.

Fraunhofer COMEDD setzt die orthogonale Photolithographie im Reinraum ein und hat diese in ihre 200 mm Wafer-Mikrodisplay-Pilotfertigungslinie integriert.



#### Leistungen des Fraunhofer COMEDD für die Bearbeitung von 200 mm Wafern:

- 300 m<sup>2</sup> Reinraumklasse 100
- Photolack-Abscheidung mit Schichtdickenhomogenität von < 1 %
- Auflösung 1 μm
- Alignment 1 μm
- Nassbank für Reinigung / Ätzen
- Trocken-RIE-Ätzen mittels Ar-Ionen-Aufbereitungsanlage und O<sub>2</sub>-Plasma
- Batch-Vakuum/N<sub>2</sub>-Ofen
- Heizplatten Luft/N<sub>2</sub>
- Optische Inspektion
- Partikelkontrolle