



1



2

- 1 Querschnitt OPD-auf-CMOS
- 2 OPD-auf-CMOS Bildsensor

## ORGANISCHE PHOTODIODEN, OPD-AUF-CMOS BILDSENSOREN

### Fraunhofer-Institut für Organische Elektronik, Elektronen- strahl- und Plasmatechnik FEP

Maria-Reiche-Str. 2  
01109 Dresden

Ansprechpartner

Ines Schedwill  
Telefon +49 351 8823-238  
ines.schedwill@fep.fraunhofer.de

Bernd Richter  
Telefon +49 351 8823-285  
bernd.richter@fep.fraunhofer.de

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

### Motivation Organische Photodioden auf CMOS

Optische Sensoren sind allgegenwärtig. Zu Hause und auch im industriellen Umfeld sind sie nicht mehr wegzudenken. So sind CMOS Kameras seit vielen Jahren treue Begleiter auf Urlaubsreisen oder sie dienen in der Industrie als einfache und preiswerte Lösung für die automatisierte Bildverarbeitung (z. B. bei Qualitätskontrollen, bei der berührungslosen Anwesenheitserkennung und Zählung in Förderstrecken oder zur Positionsbestimmung und Objekterkennung in der Lagerlogistik). Auch in der Medizintechnik können sie in bildgebenden Diagnoseverfahren zum Einsatz kommen. Zukünftig sind vielfältige Anwendungen im Bereich des autonomen Fahrens bereits jetzt absehbar.

Jedoch ist der detektierbare Spektralbereich von CMOS Sensoren meist auf den sichtbaren Wellenlängenbereich beschränkt. Oben genannte Anwendungen erfordern jedoch

teilweise auch eine Detektion außerhalb dieses Bereiches – beispielsweise im NIR Bereich. Diese Funktion wird bisher durch Hybridlösungen wie beispielsweise der Kombination von Indium-Gallium-Arsenid (InGaAs) Detektoren auf CMOS Ausleseschaltkreisen realisiert. Allerdings sind solche Hybridlösungen deutlich kostenintensiver, welches den Einsatz in bestimmten Applikationen limitiert. Organische Photodioden stellen hier eine interessante Alternative dar, weil sie monolithisch auf Waferlevel auf der leistungsfähigen CMOS Ausleseschaltung integriert werden können.

### Lösungsansatz

Das Fraunhofer FEP hat langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Integration organischer Schichten auf CMOS Wafer. Bisher stand hierbei vor allem die Integration von emittierenden Schichten für OLED-Mikrodisplays im Fokus. Dieses



3



4



5

Prozess-Know-How lässt sich aber darüber hinaus auch für die Integration organischer Photodioden (OPD) nutzen.

Für eine Demonstration wurde ein erster ASIC entworfen, welcher das Auslesen einer organischen Schicht mit einer SVGA Auflösung (800 × 600 Pixel) ermöglicht. Der demonstrierte Bildsensor wurde komplett auf Waferlevel gefertigt und ist daher bereits produktionsnah. Mit seinem erweiterten Empfindlichkeitsbereich kann er in der gesamten Bandbreite herkömmlicher Anwendungen in der Industrie, dem Automobilbereich oder in der Medizin eingesetzt werden. Mögliche Anwendungsbeispiele sind Fahrerassistenzsysteme, Qualitätskontrollen von Lebensmitteln, optische Fingerabdrucksensoren oder biomedizinische Tests.

Der realisierte Demonstrator bildet eine Plattform für kundenspezifische Sensor-Entwicklungen, welche durch Anpassung und Optimierung des organischen Schichtsystems ermöglicht wird.

Gleichzeitig wird der Einstieg in eine solche Entwicklung erleichtert, da auf eine bereits bestehende Entwicklungsumgebung bestehend aus ASIC Auslese-Chip, Ansteuer-elektronik und Software zurückgegriffen werden kann.

### Unser Angebot

- Evaluation Kit bestehend aus einem initialen OPD Sensor inkl. Ausleseelektronik mittels USB Interface und bedienfreundlicher Konfiguration des Bildsensors über eine Konfigurationssoftware
- Evaluation organischer Sensorschichten
- Kundenspezifische Anpassung des organischen Sensorschichtsystems an die Erfordernisse bestimmter Applikationen und Wellenlängenbereiche
- CMOS Backplane Design zur Anpassung der Sensorperformance, wie z. B. Auflösung, Pixel- und Sensorgröße, Framerate oder spezielle Anpassung an die organischen Schichten
- Applikationsstudien neuartiger Bildsensoren auf Basis organischer Photodioden

Das Fraunhofer FEP steht für kundenspezifische Entwicklung, Prototyping und Kleinserienmuster bereit. Über einen etablierten Fertigungspartner können Volumen-Stückzahlen kommerziell bereitgestellt werden.

### Parameter

Auflösung Sensor	800 × 600
Aktive Fläche	12,8 mm × 9,6 mm
Displaydiagonale	0,6"
Pixelsetup	Organische Photodiode
Pixelpitch	16 µm × 16 µm
Kamera Interface	8bit Graustufen digital, parallel + Synchronisationssignale CLK, HS, VS und DE
Konfigurationsinterface	TWI (two-wire-interface)
Belichtungszeit	Typ. 1 ms ... 3 ms
Shutter	Global Shutter
I/O-Spannung	1,6 V ... 5,5 V
Core-Spannung	1,6 V ... 2,0 V
Temperaturbereich	-20 °C – +65 °C
CMOS Technologie	0,18 µm

3 Standard CMOS Bildsensor eines bidirektionalen Mikrodisplays. In der Mitte ist ein VIS-Cut-Filter mit einer Wellenlänge >780 nm zu sehen

4 Vergleichbare Anordnung wie in Bild 3, jedoch mit einem OPD Bildsensor. Die Landschaft, die zuvor vom Filter verdeckt wurde, wird aufgrund der erweiterten Empfindlichkeit sichtbar

5 Evaluation Kit



Wir setzen auf Qualität und die ISO 9001.