

# Miniaturisierte Optoelektronische Sensorkomponenten für Fluoreszenz- und Colorimetrie basierte Messsysteme



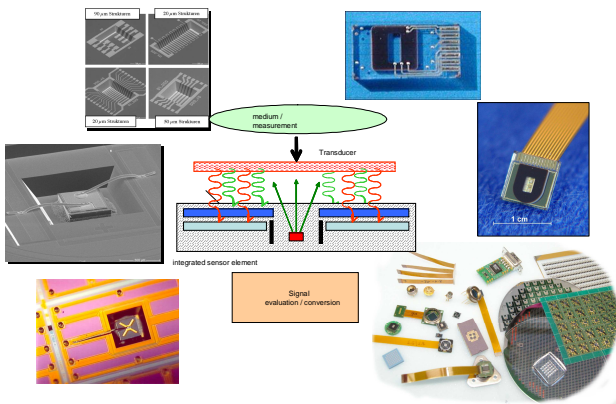
Forschungsinstitut für **Mikrosensorik** und **Photovoltaik** GmbH

Matthias Will, Olaf Brodersen, CiS Forschungsinstitut für Mikrosensorik und Photovoltaik GmbH, 99085 Erfurt/D

## KURZFASSUNG

Miniaturisierte Strahler-Empfänger Bauelemente spielen in vielen Messsystemen eine tragende Rolle. Colourimetrie- und Fluoreszenzbasierte Messverfahren haben eine tragende Rolle in der Bioanalytik und finden auch Anwendungen in der Prozessmesstechnik z.B. Gassensorik. Durch neue Herstellungstechnologien konnten LED- und Laserchips mit Filter und Detektorelementen sowie Auswertelektronik zu Miniaturmesssystemen kombiniert werden, die bei wesentlich geringerer Baugröße um vielfach höhere Empfindlichkeiten als Standardkomponenten aufweisen. Batchbasierte Fertigung und Technologieplattformen erlauben kostengünstige Herstellung bei gleichzeitiger Flexibilität

## MORES™ - TECHNOLOGIE PLATTFORM



Die MORES-Technologie für Strahler-Empfänger-Baugruppen bestehend aus einem Silizium-Fotodioden-Array, in das mittels Chip-in-Chip-Technik ein Strahler implantiert ist. Damit lassen sich variabel verschiedene Emissionswellenlängen und Detektionsgebiete sehr kompakt und kostengünstig realisieren. Aufbautechnologien über Sokel- LTCC- oder PCB- Montage vervollständigen das Gesamtpaket.

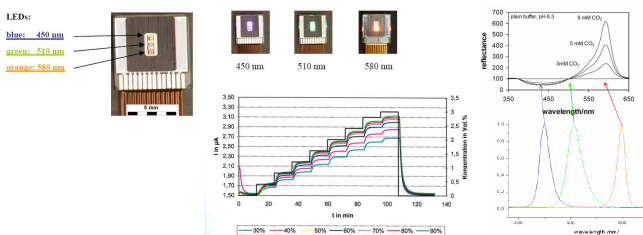
## ANWENDUNGSBEISPIELE:

### - "Im-Ohr-Sensor" für kardiovaskuläres Monitoring



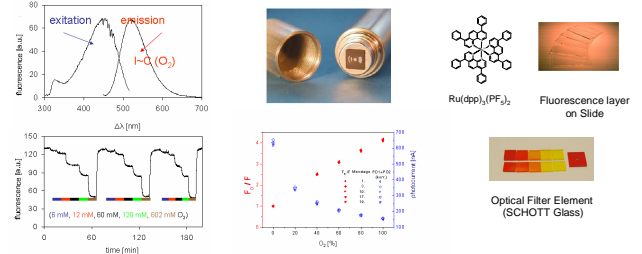
Der Sensor für kardiovaskuläres Monitoring vereint auf weingen mm<sup>2</sup> LED's mit zwei definierten Wellenlängen, einer optimierten Empfangsdiode und integrierten Blendenstrukturen. Durch die kompakte Größe lassen sich im Ohr des Menschen Vitalparametern wie Blutpulsation, Herzrate, Sauerstoffgehalt und Atemrate ermitteln.

### - optochemischer CO<sub>2</sub>-Sensor



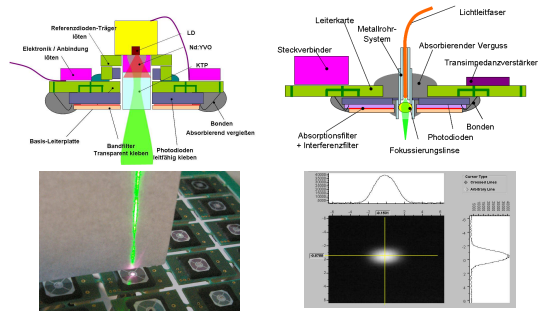
Optochemische, auf Farbumschlägen basierende Indikatoren (z.B. für CO<sub>2</sub> Detektion) werden häufig über Spektrometer oder Farbkameras ausgewertet. Als Alternative wurde ein MORES-Sensor mit den optimalen Emittieren bestückt und getestet. Durch die Unabhängigkeit vom RGB-Farbraum und anpassbaren Lichtleistungen sind hohe Sensitivitäten realisierbar.

## - Fluoreszenzbasierter O<sub>2</sub>-Sensor



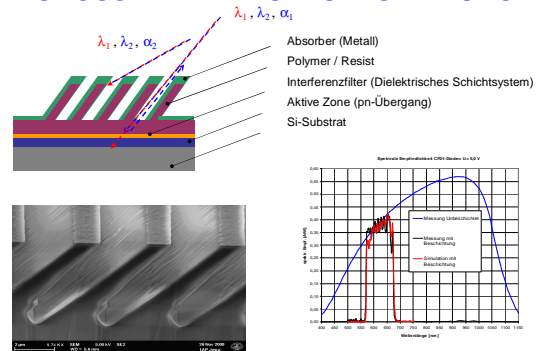
Durch Integration von Kantenfiltern ist der Sensor nur für wellenlängenverschobenes Fluoreszenzlicht eines Indikators empfindlich. Die Auswertung der Intensität ermöglicht die Bestimmung der O<sub>2</sub>-Konzentration.

## INTEGRATION VON LICHTLEITFASERN UND LASERN



Um effizient und selektiv kleine Strukturen wie z.B. Mikrofluidikkanäle mit hohen Leistungen beleuchten zu können sind Lichtleitfaser oder vollständige DPSS-Laser integrierbar.

## RICHTUNGSSELEKTIVE STRUKTURIERUNG



Um besonders hohe Kantensteilheiten zu erreichen können Photodioden direkt mit dielektrischen Schichten versehen werden. Um zusätzlich nur auf relevante Einfallrichtungen sensitiv zu werden können Photodioden mit Gitterstrukturen kombiniert werden.

## ZUSAMMENFASSUNG

Mit den kompakten Sensorbaugruppen sind vielfältige Anwendungen, die vorher komplexen System vorbehalten waren, zu bedienen. Die Möglichkeiten der Mikrosystemtechnik richtig eingesetzt, können optimierte Sensoren bei gleichzeitig reduzierten Kosten hohe Leistungen erzielen.

Literatur: *Kompakte integrierte laserbasierte Fluoreszenzsensoren für Bio- und Umweltanalytik* M. Will, O. Brodersen, A. Steinke, *Dresdener Beiträge zur Sensorik Band 39, S.15-18, 2009, ISBN 9783941298446*