



Workshop Bio & Medizin

„Oberflächenfunktionalisierung für die Bereiche
Biotechnik, Medizin und Umwelt“



Silizium-Photonische Biosensoren für schnelle Vor-Ort Analysen

Prof. Dr. Andreas Mai^{1,2}, Dr. Patrick Steglich¹

¹Leibniz-IHP; Institut für innovative Mikroelektronik, Frankfurt (Oder);

²Technische Hochschule Wildau, Wildau

mai@ihp-microelectronics.com

Viele Situationen des täglichen Lebens verlangen immer fortschrittlichere Sensortechnologien. Diese sollten anwendungsspezifisch, in hoher Stückzahl verfügbar und kostengünstig sein – Attribute, die oft mit Entwicklungen in der Mikroelektronik verbunden werden. Die Silizium-Photonik, welche die Herstellungsmöglichkeiten etablierter Halbleitertechnologien mit optischen Komponenten verbindet, ist daher eine vielversprechende Plattform für zukünftige Sensorentwicklungen. Dennoch sind zahlreiche Herausforderungen zu lösen, wenn es darum geht die elektronischen und optischen Komponenten und deren Schnittstellen zu integrieren und gleichzeitig eine effiziente Wechselwirkung mit einem bio-chemischen Medium zu erlauben. Im Vortrag werden aktuelle Sensorentwicklungen auf Basis einer fortschrittlichen Silizium-photonischen Technologie in einer industriell nutzbaren 200mm Wafer Pilotlinie vorgestellt. In einer CMOS-kompatiblen Prozessumgebung wurde eine Sensortechnologie entwickelt, die durch einen lokalen Freilegungsprozess auf der Chiprückseite die räumliche Trennung der optoelektronischen und bio-chemischen Umgebungen ermöglicht. Die dabei freigelegten, photonische Sensoren haben Dimensionen unter 200nm und werden durch eine nachträgliche Oberflächenfunktionalisierung für die Anwendung individualisiert, wie z.B. für die Legionellenanalyse in Wasser, für den Nachweis von Sprengstoff (TNT) oder auch Virusantigentests. Im optoelektronischen Teil des Sensors erfolgt die Umwandlung der optischen in elektrische Signale mittels integrierten Ge-Photodioden auf dem gleichen Chip. Dies erlaubt extrem kompakte Designs und eine hohe Skalierbarkeit aber auch eine Kompatibilität mit elektronischen Readouts. Ein weiterer Vorteil besteht in der vereinfachten Post-Prozessierung der Chips und deren Integration in ein Package. Der Vortrag beleuchtet auch hier aktuelle Lösungen und zeigt Beispiele für integrierte Mikrofluidiken in Verbindung mit den Sensorchips.