

Projekt

Chemical Sensor based on a Miniaturised Infrared Spectrophotometer (CSMIS)

Koordinator:	Dipl.-Ing. Jens Schwarz Sensatronic GmbH Am Ring 9 23970 Wismar Tel.: +49 3841 2252-440 E-Mail: j.schwarz@sensatronic.com
Projektvolumen:	ca. 883.000 € (Förderquote 60%)
Projektlaufzeit:	01.04.2018 – 30.09.2022
Projektpartner:	➤ Sensatronic GmbH, Wismar ➤ Spectrolytic GmbH, Wernberg-Köblitz

Förderwettbewerb „PhotonicSensing“ – flexible und bedarfsgerechte transnationale Förderung im Bereich der photonischen Sensoren und Messsysteme

PhotonicSensing ist ein länderübergreifender Wettbewerb zur Förderung von anwendungsorientierten Forschungsvorhaben im Bereich der photonischen Sensorik. Die Auswahl und Förderung der Projekte wird dabei gemeinsam von den beteiligten nationalen und regionalen Fördergebern Deutschland, Österreich, Israel, Polen, Portugal, der Türkei, dem Vereinigten Königreich, der italienischen Region Toskana und der belgischen Provinz Flandern durchgeführt.

Die Maßnahme zielt darauf ab, die Erforschung, Umsetzung und Einführung von Photonik-basierten Sensortechnologien aus den fünf Anwendungsbereichen „Sicherheit einschließlich Lebensmittelsicherheit“, „Zivile Sicherheit“, „Produktion und Fertigung“, „Umweltüberwachung“ oder „Medizinische Anwendungen“ zu beschleunigen. Die Projekte sollen so Beiträge leisten zur Steigerung der Lebensqualität der Bürger sowie zu einer Stärkung deutscher und europäischer Photonik-Unternehmen im globalen Wettbewerb um Technologieführerschaft und um Marktanteile.

Das BMBF beteiligt sich an dem Förderwettbewerb PhotonicSensing im Rahmen des Förderprogramms „Photonik Forschung Deutschland“ in sieben Projekten mit deutscher Beteiligung mit Zuwendungen in Höhe von rund vier Millionen Euro. Weitere Informationen zur transnationalen Bekanntmachung PhotonicSensing sind online abrufbar unter: <http://www.photonicsensing.eu>.



Bild 1: Die Partner des PhotonicSensing Wettbewerbs
(Quelle: ERA-NET Photonic Sensing 2016)

Verbesserung der Lebensqualität der Menschen durch bessere, schnelle oder präzisere Diagnosen

Dieses Projekt baut auf der Verwendung von Infrarot (IR)-Spektroskopie als ein leistungsfähiges Werkzeug zum Erfassen und Identifizieren von Chemikalien (fest, flüssig oder gasförmig) auf und ist eine Technik, die in vielen Anwendungen von der industriellen Sicherheit, Medizin bis zur Lebensmittelverarbeitung verwendet wird. Gegenwärtige Systeme sind teuer (1.000 €), relativ groß und leistungshungrig, was die Akzeptanz in kommerziellen und Verbraucheranwendungen begrenzt.

In diesem Projekt werden neuartigen Festkörper-chemischen Sensoren entwickeln, die auf einem patentierten photonischen miniaturisierten Infrarotspektrophotometer basiert. Dies birgt das Potenzial, im Rahmen des globalen Chemikalien-Nachweises von 4,1 Milliarden Euro (Gas- und Flüssiganwendungen und Märkte, die in diesem Vorschlag berücksichtigt werden) einen erheblichen Anteil zu erobern. Das Projekt hat das Potenzial, diese neuen Sensoren in die Märkte der kostengünstigen und hochvolumigen Gas- und Flüssigkeitsdetektion zu bringen.

Effizienzsteigerungen der Detektoren und Miniaturisierung der Komponenten

Die wissenschaftlichen Herausforderungen beziehen sich auf die Optimierung der Lichtquellen (MEMS-Heizplatte und photolumineszierende PbSe) und Detektor (Thermopile und PbSe)-Ansätze, um die Geräterwirkungsgrade zu maximieren. Dies betrifft in erster Linie die physikalische Dampfabseidung und Nachsensibilisierung des PbSe-Materials, vermindert durch Verwendung verschiedener Ansätze sowohl für die Abscheidung (herkömmliche thermische Verdampfung und gepulstes Gleichstrom-Sputtern) als auch für die nachträgliche Sensibilisierung (herkömmliche Methode mit erhöhter Temperatur bei Sauerstoff- und Raumtemperaturbehandlung) Verwendung von oxygeniertem Plasma).

Technische Herausforderungen beziehen sich auf die Integration der Lichtquelle / des Detektors / der Optik, um jede der Endbenutzeranwendungen zu erfüllen. Dies wird durch zwei Lichtquellen- und Detektoroptionen für jede Konfiguration gemildert. MIS spritzgegossene Optiken sind konfigurierbar für jede der erforderlichen Endanwendungen in gasförmigen (Umweltüberwachung / Sicherheit / Medizin) und Fluidanwendungen (Herstellung / Produktion und Lebensmittelsicherheit).

Dies wird durch Modellierung der MIS-Bereitstellung für jede Endbenutzeranwendung mit zwei Lichtquellen- und Detektoroptionen gemildert.

Die Integration von Invasens Gas selektierender Nanofibre Membrane Microcartridge (NMM), die sammelt, konzentriert die ausgeatmete Luft und verbessert die optische Analyse des Volantom-Raman-Signals und auch die Sensatronic Atemfluss-Messung. Sowohl Invasens als auch Sensatronics wurden separat validiert, wobei die Hauptaufgabe darin bestand, photonische MIS zu integrieren – eine erste Beurteilung der Größe zeigt, dass beide mit Sensatronic Durchflussröhre als Hauptleitung für Atemfluss und NMM für nachfolgende optische Raman-Signalanalyse in ppm-Detektionsniveaus ausgestattet werden können.

Kommerzielle Herausforderungen beziehen sich auf das Erzielen der vom Endnutzer definierten Spezifikationen zu marktkonformen Preisen und benötigten Produktionsvolumina, abgeleitet von den Anforderungen des Endverbrauchermarktes.

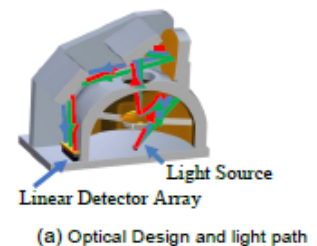


Bild 2: Schematische Zeichnung des optischen Design und der Lichtführung des Detektors.