

Bachelorarbeit Brechungsindexbestimmung in Mikrofluidiken mit photonischen Kristallen

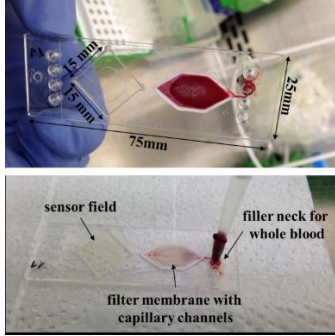


Abbildung 1. Testchip für Proteindetektion in Humanblut [1].

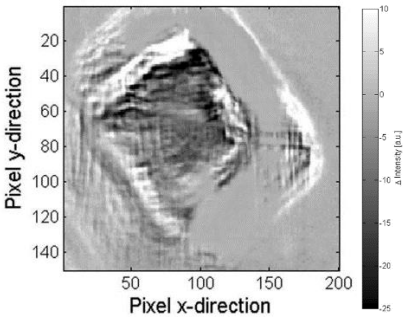


Abbildung 2. Fotografie des Sensorchips, dargestellt als Intensitätsdifferenz. Zu erkennen sind Turbulenzen, die durch die Injektion von Isopropanol entstehen [2].

Motivation

In unseren Biosensoren werden Biomarker in einem Analyt optisch sichtbar gemacht. Der Analyt fließt dabei durch eine Mikrofluidik hin zu einem photonischen Kristall. Wenn an der Oberfläche des Kristalls Antikörper anbinden, ändert sich die Resonanzwellenlänge des photonischen Kristalls. Diese Resonanzverschiebung kann mit einer Kamera oder einem Spektrometer sichtbar gemacht werden.

Der Brechungsindex ändert sich jedoch auch beim Einfüllen verschiedener Lösungen, die für die Anbindung der Marker erforderlich sind. Dies stellt eine Störung dar. Die sichtbare Signaländerung soll in dieser Arbeit in Abhängigkeit von der Einströmgeschwindigkeit und der Geometrie der Fluidik untersucht werden.

Aufgabe

Die Biosensoren, bestehend aus einem photonischen Kristall und einer Mikrofluidik, sollen zunächst mit dem Spektrometer untersucht werden. Mithilfe einer programmierbaren Pumpe können Flüssigkeiten mit verschiedenen Drücken und zeitlichem Verlauf durch den Sensor gepumpt werden. Der Messaufbau soll anschließend für die Messung mit einem Kamerachip erweitert werden. Die Auswerterroutine für die Bilder soll in Python programmiert werden. Für die experimentelle Untersuchung sind geeignete Testreihen zu entwickeln. Die Änderung der Brechungsindizes soll in Bezug auf die Einfüllgeschwindigkeiten und Brechungsindizes der Flüssigkeiten sowie der Fluidikgeometrie charakterisiert werden. Die Erkenntnisse werden mit Bezug auf die Biosensorik herausgearbeitet.

Diese Arbeit soll Aufschluss über Hintergrundeffekte aufgrund von Druckdifferenzen und Turbulenzen in Biosensorik-Mikrofluidikchips geben.

Beschreibung

Aufgabe Messung von Biosensoren mit dem Spektrometer und CMOS-Kamera, Messaufbau im Optikkolabor mit Fluidikpumpe, Programmierung der Pumpe und der Bildauswertung.

Voraussetzungen Interesse an Sensorik sowie der Arbeit im Labor, eigene Ideen, kommunikative Arbeitsweise

Beginn ab sofort (Stand 15. Mai 2020)

Kontakt Stefanie Lehmann
Integrierte Systeme und Photonik
Technische Fakultät, CAU
Zimmer C – 021a

Tel 0431 / 880 6259 (z.Zt. Homeoffice)

Mail stle@tf.uni-kiel.de

Web www.isp.tf.uni-kiel.de

[1] S. Jahns, S. B. Gutekunst, C. Selhuber-Unkel, Y. Nazirizadeh, M. Gerken, "Human blood microfluidic test chip for imaging, label-free biosensor", *Microsyst. Technol.*, vol. 22, issue: 7, p: 1513-1518 (2016).
[2] S. Jahns, M. Gerken, "Imaging label-free biosensor for multiplexed protein detection." *Transparent Optical Networks (ICTON), 2016 18th International Conference on. IEEE*, (2016).