

# Miniaturisierter SpO<sub>2</sub> Sensor zur Integration in Textilien

## Entwicklung eines optischen Messkopfs mit zugehöriger Elektronik

### Diplomanden



Samet Özdemir



Thomas Robert Cornelius



Tina Andrea Balsiger

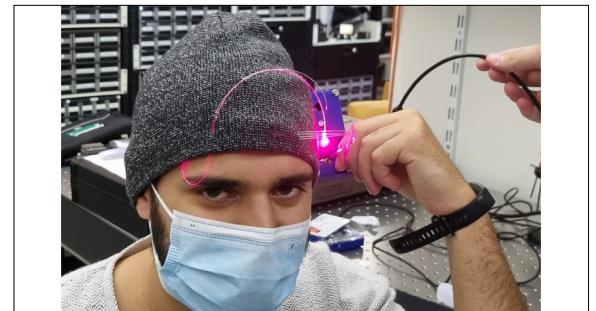
**Ziel der Arbeit:** SpO<sub>2</sub> Sensoren werden in der Medizin verwendet, um in Echtzeit die Herzfrequenz und den Sauerstoffgehalt eines Patienten zu bestimmen. Ziel dieser Bachelorarbeit war es, ein solches Pulsoximeter zu realisieren, das in ein Textil (Mütze) integriert werden kann. Dazu wurde ein faseroptischer Messkopf und eine Ansteuer- und Auswerteelektronik entwickelt.

**Vorgehen:** Der Messkopf besteht aus Kunststofffasern, die an 2 LEDs (eine im Sichtbaren und eine infrarot LED) gekoppelt wurden. Das Licht der Fasern wird über ein Koppelelement mit 90° Umlenkung ins Hautgewebe geleitet. Über ein Auskoppellement wird das gestreute Licht aus dem Gewebe über optische Fasern zu einer Photodiode zurückführt. Zur Ansteuerung der LEDs und der Photodiode und zur Signalauswertung wurden im Verlauf der Arbeit, zwei Leiterplatten entwickelt. Die Hauptplatine ist für die Spannungsversorgung, den Prozessor und die Verbindung zu dem PC zuständig. Die Messplatine ist mit den LEDs und der Photodiode bestückt. Beide Prints sind mit einem Flachbandkabel miteinander verbunden. Die Messplatine ist auch die Schnittstelle zwischen den optischen und elektronischen Komponenten. Das entwickelte Funktionsmuster wurde in Betrieb genommen und getestet.

**Ergebnis:** Erste Messungen mit dem Sensor waren erfolgreich, was in Abbildung 3 ersichtlich ist. Die Lichttransmission über den Fasermesskopf ins Gewebe lieferte zufriedenstellende Resultate über kurze Strecken. Bei längeren Faserstrecken wird das infrarote Licht zu stark gedämpft, um brauchbare Messresultate zu erhalten. Bei einer Weiterführung dieser Arbeit können sowohl

Messkopf als auch die Elektronik miniaturisiert werden, um den Tragekomfort zu erhöhen. Die Integration des Messkopfes in andere Textilien wie z.B. ein T-Shirt oder eine Hose wäre eine andere Weiterentwicklungsmöglichkeit.

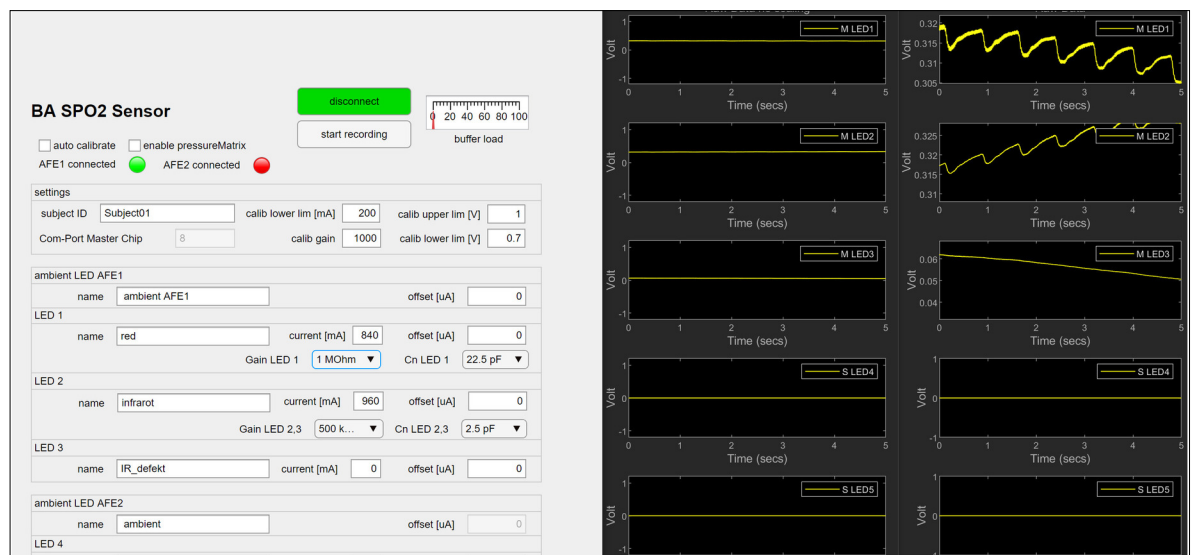
**Abbildung 1: Samet Özdemir während einer Messung an der Stirn**  
Eigene Darstellung



**Abbildung 2: Sensorkopf in der Mütze. oben: Auskoppellement; unten: Einkopplung ins Gewebe**  
Eigene Darstellung



**Abbildung 2: links: Einstellung für die LEDs; rechts: gemessene Daten für die Puls und SpO<sub>2</sub> Messung**  
Eigene Darstellung



**Referent**  
Prof. Dr. Markus Michler

**Korreferent**  
Prof. Guido Piai

**Themengebiet**  
Elektronik,  
Mikrotechnik, Photonik