

6 Zusammenfassung und Ausblick

In dieser Arbeit wurden Hardware- sowie Softwarekomponenten entwickelt, welche eine Grundlage für weitere Entwicklungen des Messsystems bietet. Auf Seiten der Hardware wurden zunächst Infrarotsensoren ausgewählt und mithilfe einer externen Beschaltung in funktionsfähige Detektoren überführt. Hierfür wurden Simulationsmodelle der Schaltungen aufgebaut und damit die grundlegende Funktionsweise selbiger nachgewiesen. Ferner wurden Leuchtdioden zur Erzeugung eines Anregungssignals ausgewählt sowie zwei Möglichkeiten einer Treiberschaltung für die Ansteuerung dieser LEDs realisiert. Höhepunkt dieser Entwicklung ist eine softwarekonfigurierbare Treiberschaltung, die ein PWM-Signal einstellbarer Stromamplitude ausgeben kann. Zur Herstellung des Kontaktes zwischen der Haut des Probanden und des Messsystems, wurde ein Hautadapter entworfen, welcher die Anregungsquellen und den Detektor aufnimmt und so für einen störungsarmen Hautkontakt sorgt.

Auf Seiten der Software wurde eine Firmware für den Mikrocontroller, welcher die Schaltzentrale des Messsystems darstellt, entwickelt, die mithilfe einer Kommandozeilenschnittstelle konfiguriert und angesteuert wird. Die Firmware unterstützt bis zu acht verschiedene LEDs, die Möglichkeit, Messdaten per digitaler Signalverarbeitung vor der Übertragung zu bearbeiten und kann entsprechend der vorhandenen Hardware einfach konfiguriert werden.

Erste Messungen an einem einfachen Modell verliefen vielversprechend, wenngleich bei der Messung am Menschen gelegentlich Probleme auftreten, deren Ursache noch nicht abschließend geklärt werden konnte. Folglich sind bisher keine aussagekräftigen Messergebnisse bei In-vivo-Messungen erzielbar. Um auch am Menschen zuverlässige Messdaten erhalten zu können, ist das Erreichen folgender Anforderungen notwendig:

- Robustheit gegen kapazitive Verstimmung des Transimpedanzverstärkers
- verbesserter Schutz gegen Umgebungslicht
- verbesserte Anbringung an die Haut
- Integration in ein Gehäuse, verbesserte Mobilität
- Erhöhung der max. Stromzufuhr

Zunächst muss sicher gestellt werden, dass keinerlei Schwingung des Transimpedanzverstärkers aufgrund einer kapazitiven Verstimmung durch die Anwesenheit des Probanden auftritt, einerseits durch schaltungstechnische Maßnahmen, andererseits mithilfe von Schirmungsmaßnahmen über das Gehäuse. Dieser Punkt ist möglicherweise noch nicht zufriedenstellend gewährleistet.

Weiterhin ist eine Integration des gesamten Systems höchst sinnvoll. Diese kann mehrere Probleme eliminieren oder zumindest abschwächen. Einerseits ermöglicht die Unterbringung in einem geschlossenen Gehäuse eine verbesserte Abschirmung des Sensors gegen Umgebungslicht sowie gegen Licht, welches auf direktem Weg von den Lichtquellen zum Sensor gelangt (ohne durch das organische Gewebe geleitet zu werden). Andererseits sorgt diese Miniaturisierung für eine stark erhöhte Ergonomie gerade bei länger andauernden Messungen, sodass die Verfügbarkeit von Messdaten bei gleichem Aufwand deutlich verbessert werden kann. Zusätzlich wäre aufgrund des Wegfallens des unhandlichen Systems einschließlich der Anschlusskabel die Anbringung an die Haut deutlich erleichtert. Damit ließe sich das Problem der Verschiebung bzw. des Verrutschens auf der Haut zumindest verringern.

Zusätzlich ist zu erwähnen, dass aufgrund der begrenzten elektrischen Leistung der USB-Verbindung nicht der maximal mögliche Anregungsstrom erreicht werden konnte. Es sollte zukünftig eine externe, beispielsweise batteriegespeiste Stromversorgung genutzt werden, um die Begrenzung aufgrund der USB-Spezifikation aufzuheben.