



Reto Eberle

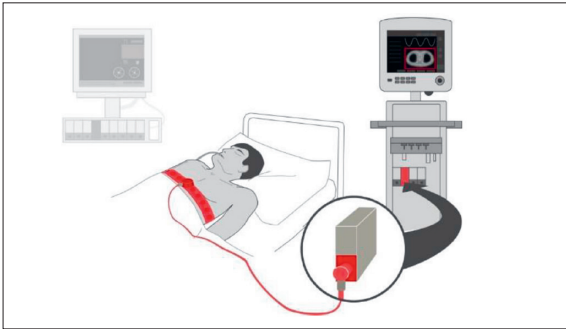


Andreas Weilenmann

| | |
|--------------|---|
| Diplomanden | Reto Eberle, Andreas Weilenmann |
| Examinator | Prof. Dr. Paul Zbinden |
| Experte | Robert Reutemann, Miromico AG, Zürich, ZH |
| Themengebiet | Mikroelektronik |

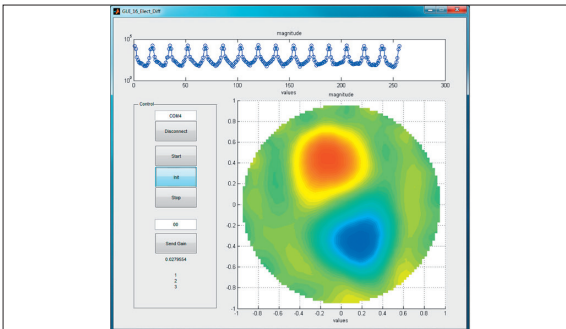
Elektro-Impedanz-Tomografie (EIT) mit Pseudo-Random-Noise-Anregung

EIT-Bild rekonstruieren mit erweiterter Prototypschaltung



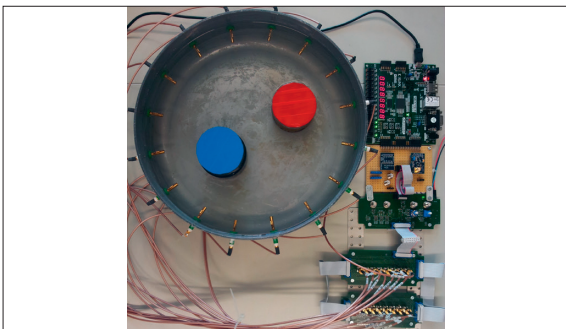
Überwachung der Lungenfunktion mit EIT

Einleitung: Weltweit müssen jährlich mehr als 3,8 Mio. Menschen auf Intensivstationen künstlich beatmet werden. Dabei erleiden 15% einen schweren Lungenschaden durch einen unerkannten Lungenkollaps. Mehr als 39% von ihnen (> 220 000) sterben an den Folgen. Die Elektro-Impedanz-Tomografie (EIT) ist eine vielversprechende Technologie für die Diagnostik solcher akuter Lungenkollapse. Tausende von Patientinnen und Patienten könnten gerettet und Millionen von Franken eingespart werden. Im bestehenden Verfahren werden mit einem Gürtel 16 Elektroden auf Brusthöhe an einen Patienten angeschlossen. Über zwei Elektroden wird sinusförmiger Strom eingespeist, und an den restlichen Elektroden werden die daraus resultierenden Spannungen gemessen. Aus diesen Messdaten kann das Luftvolumen in der Lunge abgeschätzt werden. In der Vorgängerarbeit wurde untersucht, wie sich ein Pseudo-Random-Noise-Sequenz (PRN-Sequenz) anstelle des Sinus bewährt. Diese PRN-Sequenz wurde jedoch nur auf ein reduziertes Körpermodell angewandt, um die Korrelationseigenschaften bei gleichzeitiger Einspeisung zu untersuchen.



Bereiche grösserer Impedanz werden rot, Bereiche kleinerer Impedanz blau dargestellt

Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit sollen nun sowohl die Sinusanregung als auch die Anregung mit PRN-Sequenzen im bestehenden System mit 16 Elektroden angewandt und mittels Korrelation ausgewertet werden. Die so gewonnenen Messdaten sollen auf den Computer übertragen und zu einem Bild verarbeitet werden. Dadurch kann die Performance der beiden Methoden getestet werden. In einem optionalen zweiten Schritt soll die Bildrekonstruktion ebenfalls auf die externe Hardware verlagert werden. Dafür müssen die Hardwareanforderungen abgeschätzt und das Systemdesign muss entsprechend ausgelegt werden.



Komplettes Testsystem

Ergebnis: Es kann gezeigt werden, dass nebst der Sinusanregung auch mit PRN-Sequenzen ein EIT-Bild rekonstruiert werden kann. Bereiche mit erhöhter oder niedrigerer Impedanz werden dabei gut sichtbar auf der Benutzeroberfläche dargestellt. Durch die Wahl des Abtastpunktes der Korrelation kann die Messmethode dem zu untersuchenden Körper zur Laufzeit angepasst werden. Dadurch kann sowohl für unterschiedliche Impedanzbereiche die optimale Auswertung erreicht als auch das transiente Verhalten analysiert werden.