

Elektrische Impedanztomographie

Medizintechnik / Betreuer: Prof. Dr. Volker M. Koch
Experte: Dr. Thomas Riedel, Inselspital Bern

Am Inselspital in Bern wird seit einigen Jahren an der elektrischen Impedanztomographie (EIT) als bildgebendes Verfahren für Lungenuntersuchungen geforscht. Die EIT wird auch als Ergänzung zu herkömmlichen bildgebenden Verfahren, wie Computertomographie (CT) oder Magnetresonanztomographie (MRT) eingesetzt und ist ein kostengünstiges nicht invasives Verfahren. Es gibt verschiedene Algorithmen welche aus den gemessenen Daten ein Bild erzeugen. Die Aufgabe dieser Bachelorarbeit besteht darin verschiedene Elektroden zu vergleichen.



Christian Huber

Prinzip der EIT

Bei der EIT werden oft 16 Oberflächelektroden zirkular um den Brustkorb des Menschen auf Höhe der interessierten Untersuchungsebene angebracht. Über einem Paar dieser Elektroden werden kleine sinusförmige Wechselströme eingespeist und über den 13 anderen Elektrodenpaaren werden Spannungen gemessen. Die Einspeisung erfolgt rotierend und es ergeben sich 208 gemessene Spannungen (16 Einspeisungen x 13 Spannungen). Aus diesen 208 gemessenen Spannungen lässt sich mit Hilfe eines Algorithmus ein Tomogramm berechnen.



Ziel der Arbeit

In dieser Bachelorarbeit werden verschiedene Elektroden miteinander verglichen. Dafür stehen verschiedene Versuchsaufbauten mit unterschiedlichen Elektroden zur Verfügung. Die Elektroden unterscheiden sich in der Grösse, der Form und dem Material. Das Ziel der Bachelorarbeit ist es, den Einfluss verschiedener Elektroden auf die Ergebnisse zu analysieren.

Methoden und Ergebnisse

An den Elektroden der Versuchsaufbauten wurden verschiedene Messungen durchgeführt. Unter anderem wurden mit einem Multimeter die Widerstandswerte und mit einem Impedanzmessgerät die Impedanzwerte der Elektroden erfasst. Es hat sich gezeigt, dass die Grösse der Elektroden sehr grossen Einfluss auf die Widerstands- und Impedanzwerte haben.

Durchführung eines Messversuches an einem der Versuchsaufbauten: Die Verbindungskabel des EIT-Gerätes sind an den 16 Elektroden angeschlossen und durch die Auswertsoftware des EIT-Gerätes wird die PET-Flasche auf dem Bildschirm des Laptops abgebildet.

Mit einem EIT-Gerät wurden verschiedene Messungen an den Versuchsaufbauten durchgeführt. Dabei wurde herausgefunden, dass der Salzgehalt des Wassers in den Versuchsaufbauten einen grossen Einfluss auf die rückprojektierten Bilder hat. Es wurde ebenfalls festgestellt, dass grosse Flächen und wiederum zu kleine Flächen der elektrisch leitenden Elektroden zu schlechteren rückprojektierten Bildern führen.

Ausblick

Die Erkenntnisse aus dieser Bachelorarbeit über die Eigenschaften der Elektroden könnten als Grundlage für eine weiterführende Masterarbeit dienen, welche das Ziel hat, Elektroden und Algorithmen zu optimieren.