

Messung elektrischer Eigenschaften von Phantommaterial und Herstellung eines Phantoms zur Qualitätssicherung in der Ober

Zur Überprüfung der elektrischen Eigenschaften Permittivität und Leitfähigkeit der am Kantonsspital Aarau verwendeten Phantommaterialien soll ein Messplatz entwickelt und evaluiert werden. Die dem menschlichen Gewebe äquivalenten Phantommaterialien werden zur Simulation einer Hyperthermietherapie und zur Qualitätssicherung der Hyperthermiegeräte benötigt. Im Rahmen der vorangegangenen Projektarbeit wurde der Sensor entwickelt und ein "Proof of Concept" zur Auswertung der Permittivität mit einer Brückenschaltung durchgeführt. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, den Messplatz zur Messung der Permittivität von festen, semiflüssigen und flüssigen Phantommaterialien bei 100 MHz fertig zu stellen. Mit Hilfe eines Simulationstools wurden alle Bauteile der Brückenschaltung dimensioniert. Mittels Zusammenführen der Komponenten auf einer Leiterplatte konnte die Brückenschaltung messtechnisch geprüft werden. Durch zusätzliche Abkopplung der Brückenschaltung mit einem Log-Detektor konnte die Brückenschaltung abgeglichen werden. Die Automatisierung der Schaltung konnte aufgrund der unzureichenden Frequenzbereiche der verfügbaren Potentiometer nicht realisiert werden. Es wurden zwei weitere Messprinzipien verfolgt, einerseits mittels einer in das Messobjekt geführten Antenne, welche mit einem Netzwerkanalysator ausgewertet wird. Andererseits mit einer Spannungsteiler-Schaltung. Mit dem Messprinzip der Antenne bestand die Möglichkeit, die elektrischen Eigenschaften Permittivität und Leitfähigkeit über den gewünschten Frequenzbereich zu bestimmen. Aufgrund der Möglichkeit, den Spannungsteiler aus der Brückenschaltung abzuleiten wurde dieser als Prinzip gewählt. Beim Spannungsteiler wird der Sensor mit einem Referenzkondensator verglichen und mittels Messungen von Referenzmaterialien das entsprechende Verhalten ermittelt. Zur Auswertung und Anzeige der Permittivitätszahl wird ein Arduino Mikrocontroller genutzt. Die Wien-Brückenschaltung erreichte die geforderte Genauigkeit, jedoch nur manuell, wodurch nur ca. 40 Abgleiche möglich gewesen wären. Bei der Spannungsteiler-Schaltung wird die geforderte Genauigkeit mit exakten Referenzmessungen zur Kalibration erreicht. Die Messung von Medien mit erhöhter Leitfähigkeit ist nicht möglich, weil diese die Permittivität beeinflusst. Zur Überprüfung der Phantome sollte das Antennenprinzip weiterverfolgt werden, da die Permittivität und die Leitfähigkeit gemessen werden könnten.

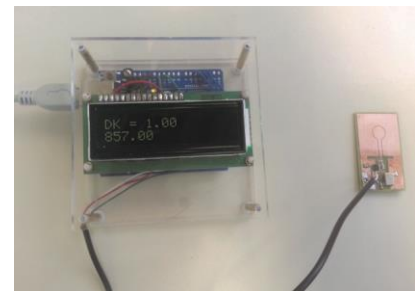


Diplomierende
Patrick Hösli
Christian Walser

Dozent
Stephan Scheidegger



Tiefenhyperthermie-Behandlung



Entwickeltes und evaluiertes
Messgerät