

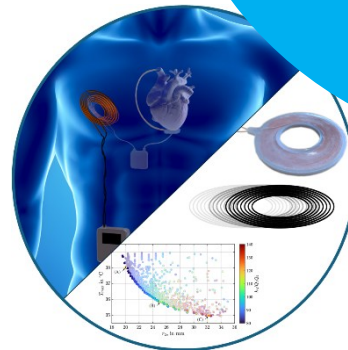
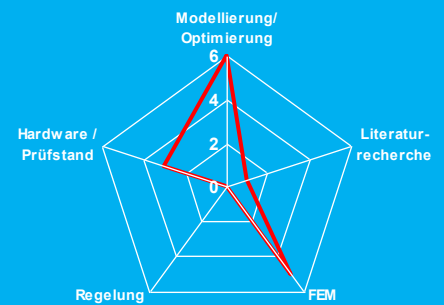


Mehrziel-Optimierung eines Spulensystems für transkutane induktive Energieübertragung hinsichtlich Positioniertoleranz und Wärmeentwicklung

Der Einsatz von induktiver Energieübertragung in der Medizintechnik hat bei Systemen mit höherem Leistungsbedarf wie zum Beispiel Herzpumpen im 5-20 W Bereich großes Potential. Transkutane Energieübertragung kann die momentan notwendige kabelgebundene Stromversorgung ersetzen und auf diese Weise das Infektionsrisiko der Patienten senken und deren Lebensqualität erhöhen. Das Übertragungssystem für ein voll-implantierbares Herzunterstützungssystem muss robust und effizient ausgelegt werden. Eine der größten Herausforderungen bei der Entwicklung stellt die Fehlpositionierung der Spulen dar, was bei einer Anwendung am menschlichen Körper häufig auftreten wird. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein (genetischer) Optimierungsalgorithmus zur Auslegung des temperaturoptimierten Spulensystems (mit Flussführung) weiterentwickelt und um den Aspekt der Positioniertoleranz erweitert werden.

Dazu soll ein 3D-Modell des Spulensystems in COMSOL Multiphysics erstellt und mit dem genetischen Optimierungsalgorithmus verknüpft werden. Ziel ist, eine Windungsanordnung für optimale Positioniertoleranz des Spulensystems zu finden. Zusätzliche Forschungsfrage im Rahmen dieser Masterarbeit soll sein, herauszufinden, ob die Optimierung auf ein 2D-rotationssymmetrisches System übertragen werden kann. Auf diese Weise könnte während des Designprozesses Rechenaufwand eingespart werden.

(Wenn zeitlich im Rahmen, soll das entworfene Spulensystem aufgebaut und hinsichtlich Positioniertoleranz vermessen werden).



Studenten Profil:

- Selbstständige, sorgfältige und strukturierte Arbeitsweise und Eigeninitiative
- Vorkenntnisse im Bereich Elektrodynamik und induktives Laden erforderlich
- Verständnis von FEM-Modellierung im Bereich Elektromagnetismus, idealerweise COMSOL
- Erfahrung im Umgang mit MATLAB
- Begeisterung für numerische Simulation und Optimierung

Aufgaben und Zeitplan:

- Einarbeitung und Literaturrecherche zu positioniertoleranten Spulensystemen (und genetischer Optimierung)
- Aufarbeitung der Grundlagen zu positioniertoleranten Spulensystemen und zu möglichen Verbindungen zwischen 2D und 3D Lösungen
- Aufbau eines 3D-Modells in COMSOL Multiphysics
- Ergänzung des genetischen Optimierungsalgorithmus
- Auswertung der Ergebnisse
- Vergleich 2D- und 3D Modellierung
- (Aufbau und Vermessung des Spulensystems)
- Dokumentation und Ausarbeitung