

Studien-/Diplomarbeit

Untersuchung der Wärmeausbreitung an implantierten Schrittmacherelektroden

Motivation

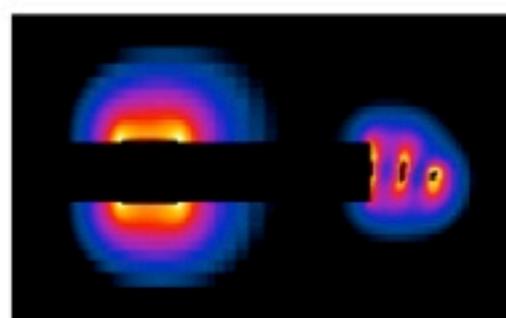
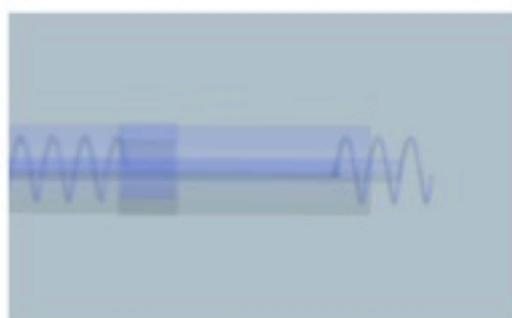
Aufgrund der demoskopischen Entwicklung steigt der Anteil von Patienten mit Herzschrittmachern in den letzten Jahren kontinuierlich an. Gleichzeitig sind Menschen mit Herzerkrankungen besonders prädestiniert für Untersuchungen mit Hilfe der Magnetresonanztomographie (MRT). Bis heute ist ein Herzschrittmacher aufgrund von potentiell gefährlichen Effekten wie Erhitzung der Elektrode oder Fehlfunktion des Gerätes aber eine klare Kontraindikation bezüglich MRT. Ersteres kann zu einer Verringerung der Stimulationseffizienz führen, letzteres zu ungewollten oder ausbleibend Stimuli durch den Schrittmacher.

Im Rahmen dieses Projektes sollen die Mechanismen identifiziert und untersucht werden, die zu einer Einkopplung der bei MRT verwendeten HF-Felder in das System Elektrode-Schrittmacher führen können. Besonders Augenmerk wird dabei auf die Erwärmung an der Elektrodenspitze gelegt.

Aufgabenstellung

In dieser Arbeit sollen Computer-Modelle von handelsüblichen Schrittmacher-Elektroden erstellt werden und mit ihrer Hilfe die Wärmeausbreitung um die Elektrodenspitze untersucht werden. Die zu evaluierenden Parameter sind die Geometrie der Elektrode, die verwendeten Materialien für Leiter und Isolierung und Positionierung im HF-Feld, nachgebildet durch eine Birdcagespule.

Abhängig von den gewonnenen Erkenntnissen können einzelne Aufbauten in einem in-vitro Experiment in der Kardiologie in Heidelberg experimentell untersucht werden.



Modell einer Elektrodenspitze induzierte Wärmeausbreitung während MRT

Die Arbeit soll mit Hilfe der Software SEMCAD (Speag, Zürich) durchgeführt werden. Die Software arbeitet nach der Finite-Difference-Time-Domain-Methode (FDTD) und kann sowohl grafisch als auch über ein Python-API bedient werden.

Voraussetzungen

Sie sollten Spass an selbständiger Arbeit haben. Kenntnisse in numerischer Feldberechnung sind hilfreich aber keine Voraussetzung.



Forschungsbereich

Magnetresonanztomographie

Projekt

MRT an Patienten mit Herzschrittmachern

Ausrichtung

Numerische Feldberechnung
In-vitro Experimente

Studiengang

Elektro- und Informationstechnik
Physik
Informatik

Einstieg

jederzeit möglich

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Sebastian Seitz
Geb. 30.33 Raum 511
E-Mail:
sebastian.seitz@kit.edu
Tel.: +49 721 608-7182