

Fachbereich Elektrotechnik und Technische Informatik
Department of Electrical Engineering and Computer Science

Bachelorarbeit
Nermen Kassoum

**Magnetresonanz-Enterographie (MRE) zur Diagnose
entzündlicher Darmerkrankungen**

Kurzfassung

Diese Bachelorarbeit untersucht die Magnetresonanz-Enterographie (MRE) als nicht-invasives und strahlungsfreies Bildgebungsverfahren zur Diagnose chronischer entzündlicher Darmerkrankungen, insbesondere Morbus Crohn. Nach einem Überblick über die physikalischen Prinzipien und die anatomischen Besonderheiten des Verdauungstrakts werden sowohl die technischen Seiten der MRE als auch ihre praktische Anwendung und ihr Wert für die Diagnose erläutert. Im Gegensatz zu gängigen Methoden wie Endoskopie und Computertomographie werden die Stärken und Schwächen der MRE bewertet. Ein wichtiger Punkt der Arbeit ist die Analyse des Bildkontrasts in Abhängigkeit von der Frequenz. In einem theoretischen Simulationsmodell wurden die spezifischen Absorptionsraten für verschiedene Gewebe berechnet und grafisch dargestellt, um den besten Frequenzbereich für eine maximale Kontrastverstärkung zu finden. Die Simulationsergebnisse legen nahe, dass zukünftige MRE-Systeme durch anpassbare Frequenzmodi und die Integration messbarer Bildparameter, wie zum Beispiel des Kontrastindex, erheblich verbessert werden können. Dies könnte zu einer präziseren Diagnostik und besseren Verlaufskontrolle bei Patienten mit entzündlichen Darmerkrankungen führen.

Abstract

This bachelor's thesis investigates magnetic resonance enterography (MRE) as a non-invasive and radiation-free imaging technique for diagnosing chronic inflammatory bowel diseases, particularly Crohn's disease. After providing an overview of the physical principles and the anatomical characteristics of the gastrointestinal tract, both the technical aspects of MRE and its practical application and diagnostic value are explained. In contrast to conventional methods such as endoscopy and computed tomography, the strengths and limitations of MRE are evaluated. A key focus of the thesis is the analysis of image contrast as a function of frequency: in a theoretical simulation model, the specific absorption rates (SAR values) were calculated and graphically represented for different tissue types in order to identify the optimal frequency range for maximum contrast enhancement. The simulation results suggest that future MRE systems could be significantly improved through adaptable frequency modes and the integration of measurable imaging parameters, such as the contrast index. This could lead to more precise

diagnostics and better monitoring of disease progression in patients with inflammatory bowel diseases.

Prüfer: Prof. Dr.-Ing. Uwe Meier, Prof. Dr.-Ing. Oliver Stübbe