

kategorie masterarbeit

**lisa-marie wagner**

## development and optimization of a biosensor device based on microwave split-ring resonators

Die Entwicklung von Point-of-Care-Biosensortests zur Detektion von Entzündungsmarkern ist von großer Bedeutung für die Behandlung verschiedener Krankheiten, insbesondere bei der akuten Betreuung von Hämodialysepatienten. Ein derartiger Test führt zu einer abgestimmten Behandlung, welche die individuellen Bedürfnisse der Patientinnen und Patienten berücksichtigt. Derzeit werden bestimmte Entzündungsmarker in Blutproben mit aufwendigen Methoden bestimmt, die Messzeiten von mehreren Stunden aufweisen.

Die Forschungsarbeiten wurden am Standort Krems in Kooperation zwischen der Donau-Universität Krems und der Technischen Universität Wien durchgeführt. Im Rahmen dieser ausgezeichneten Masterarbeit wurde eine hochempfindliche Sensormethodik basierend auf einem Split-Ring Resonator entwickelt. Diese Resonatoren haben Resonanzen hoher Güte im Mikrowellenbereich, was zu einer sehr hohen Empfindlichkeit führt. Die Resonanzfrequenzen werden durch die elektromagnetischen Parameter des Substrats und die Geometrie der metallischen Struktur bestimmt. Der gewählte Aufbau beruht auf einem Oszillator-Mischer-System mit zwei identen Resonatoren, deren Differenzfrequenz gemessen wird. Wird ein Resonator mit Biomolekülen belegt, so führt dies zu einer Änderung der Resonanzfrequenz aufgrund der lokalen Änderung der Permittivität an der Oberfläche des Resonators, aus der die Menge an Target-Molekülen abgeleitet werden kann. Die Geometrie der Resonatoren wurde durch Simulationen, in Hinblick auf eine maximale Empfindlichkeit optimiert. Dabei stellte sich heraus, dass ein Split-Ring Resonator mit interdigitaler Geometrie die höchste Resonator-Güte erreicht.



Bei ersten Anwendungen mit Natriumchlorid konnte innerhalb von 10 Minuten ein Signal detektiert werden. Dieses Ergebnis ist äußerst aussichtsreich und hat das Potenzial, sowohl eine Empfindlichkeitserhöhung als auch eine deutliche Reduktion der Messzeit von spezifischen Entzündungsmarkern zu erzielen.

Die Arbeit ist technisch hochstehend, innovativ und für die Behandlung von kritischen Erkrankungen von großer Bedeutung.

Erich Gornik

wissen  
schafft  
zukunft

preis  
2018

