

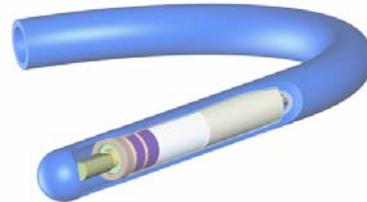
Seminarvortrag

Dienstag, den 27. Mai 2003 16:15 – 18:00 Uhr
Ort: Jebensstrasse 1, U- und S-Bahn Bahnhof Zoo
1. Etage, Raum Nr. 141 (Bibliothek)



Ultraschallkatheter Optimierung des Signalverhaltens

Kerstin Schirrmann

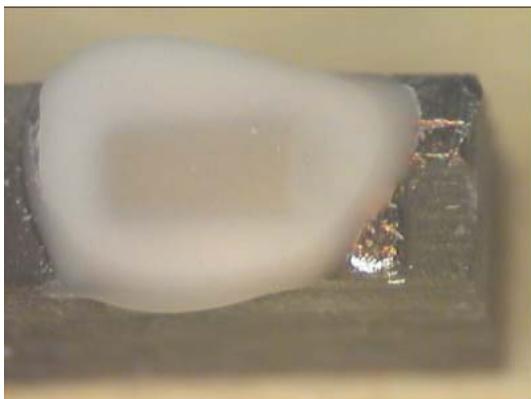


Das miniaturisierte Ultraschallmessgerät für medizinische Diagnostik, das im Fachgebiet für Mikro- und Feinwerktechnik an der TU-Berlin entwickelt wird, arbeitet nach dem Impuls-Echo-Verfahren und benötigt einen Ultraschallwandler, der sehr kurze Ultraschallimpulse mit hoher Intensität erzeugt und ankommende Ultraschallwellen in elektrische Signale umwandelt – das alles mit einem möglichst hohen Wirkungsgrad.

Der in einer Katheterspitze angebrachte Ultraschallumformer rotiert und sendet während einer Umdrehung eine große Anzahl von Einzelimpulsen. Nach einem Impuls werden die vom umliegenden Gewebe reflektierten Signale von dem gleichen Ultraschallwandler wieder empfangen. Aufgrund des unterschiedlich starken Reflexionsvermögens der verschiedenen Gewebe erhält man auf diese Weise ein Bild von der Struktur der Umgebung. Um viele Einzelimpulse senden, empfangen und voneinander trennen zu können, also um eine Darstellung mit hoher Ortsauflösung zu erzielen, muss ein Nachschwingen des Ultraschallumformers vermieden werden.

Hochfrequenter Ultraschall wird heute in der Regel mit Hilfe einer Piezokeramik erzeugt. Die Keramik selbst absorbiert typischerweise wenig Ultraschall, die inneren Reflexionen führen daher bei der elektrischen Erregung zu länger andauernden Schwingungen. Um aus diesen Schwingungen den gewünschten kurzen starken Impuls zu generieren, muss Energie aus der Keramik ausgekoppelt und so weit wie möglich für das Sendesignal genutzt werden. Für den Empfang gilt ähnliches. In der Studienarbeit, welche die Grundlage des Vortrages ist, wurden die wesentlichen Methoden hierfür untersucht und die Ergebnisse in die Praxis umgesetzt.

Die Möglichkeiten der Energieauskopplung für die Erzeugung kurzer intensiver Impulse werden vorgestellt. Im Mittelpunkt stehen einerseits Mechanismen der akustischen Anpassung von Keramik und Wasser mit Hilfe von sogenannten Matching-Layern und andererseits Streuprozesse der Ultraschallwellen an Partikeln in einem Dämpfungskörper, welcher an der Rückseite der Piezokeramik angebracht wird. Bei der praktischen Umsetzung haben sich Probleme ergeben, die im Vortrag dargestellt werden. Anregungen zur Lösung selbiger in der anschließenden Diskussion sind selbstverständlich erwünscht.



Demonstrationsaufbau eines Ultraschallumformers zum Test von Matching-Layer und Dämpfung

Unter der Anpassungsschicht ist die Piezokeramik zu erkennen.