

## Thema: Ultraschallmesssystem für die intraoperative Tumordiagnostik

Studiengänge: ET, MT, IST

### Motivation

Die chirurgische Entfernung ist nach wie vor der Gold-Standard bei der Behandlung von Tumoren. Dabei ist es wichtig, dass Tumorgewebe vollständig entfernt wird, um die erneute Ausbreitung des Tumors zu verhindern. Es muss daher während der Operation sichergestellt werden, dass der Resektionsrand (Rand des entfernten Gewebes) an jeder Stelle einen definierten Abstand (je nach Gewebe etwa 0.5 mm) zum Tumorgewebe aufweist.

Zu diesem Zweck wird die Operation nach Entnahme des Tumors pausiert und das Gewebe durch einen Pathologen mittels Schnellschnittdiagnostik (Gefrierschnituntersuchung) begutachtet. Dieser Prozess dauert je nach Gewebsart bis zu 30 Minuten. Sowohl die Arbeitszeit des Pathologen als auch der pausierte Operationssaal stellen eine erhebliche wirtschaftliche Belastung dar. Zusätzlich besteht aufgrund der länger andauernden Operation ein höheres Infektionsrisiko für den Patienten.

### Zielstellung

Es konnte bereits gezeigt werden, dass Ultraschall zur Diskriminierung von Tumorgewebe genutzt werden kann, wobei als Messeffekt in der Regel die Abhängigkeit der Schallgeschwindigkeit von der Gewebsart genutzt wird, siehe Abbildung 1. Ziel der Arbeit ist daher die Entwicklung eines tomografischen Messsystems zur intraoperativen Untersuchung des entnommenen Tumorgewebes. Dies erlaubt perspektivisch die Untersuchung des Resektionsrandes innerhalb weniger Sekunden bis Minuten, wodurch Kosten und Infektionsrisiko reduziert werden.

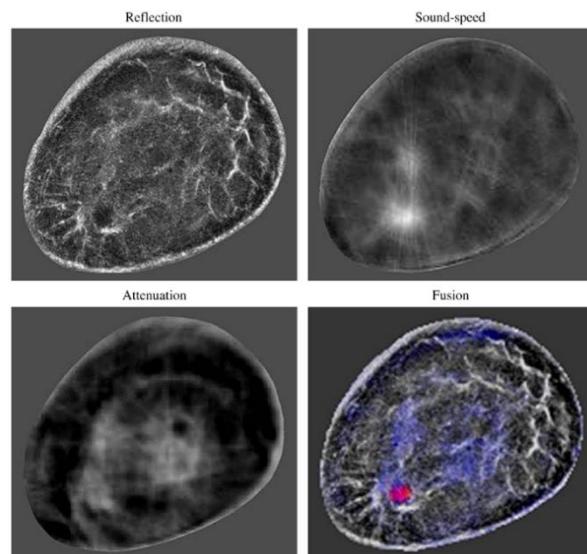


Abbildung 1: Ultraschallbildgebung der Brust mit Tumor mittels verschiedener Messmodalitäten entnommen aus [1]

### Aufgaben

- Literaturrecherche zur Tumordiagnostik mit Ultraschall
- Auslegung und Aufbau des tomografischen Messsystems
- Implementierung der tomografischen Signalverarbeitung in MATLAB oder PYTHON
- Charakterisierung und Validierung anhand eines Gewebephantoms
- Anwendung auf tierisches Gewebe

### Stichworte

Medizinische Ultraschallbildgebung, Signalverarbeitung, Tomografie, Messsystemtechnik

### Betreuer

Dipl.-Ing. Christian Kupsch, Günther-Landgraf-Bau 1-E08, Tel.: 0351 463 3 6922  
Mail: [Christian.kupsch@tu-dresden.de](mailto:Christian.kupsch@tu-dresden.de)

### Verantwortliche Hochschullehrerin

apl. Prof. Dr.rer.nat. et Ing. habil. Kühnicke

[1] Li, C., Duric, N., Littrup, P., & Huang, L. (2009). *In vivo Breast Sound-Speed Imaging with Ultrasound Tomography*. *Ultrasound in Medicine & Biology*, 35(10), 1615–1628. doi:10.1016/j.ultrasmedbio.2009.05.011