

# FORSCHUNG KOMPAKT

---

FORSCHUNG KOMPAKT  
4. November 2019 || Seite 1 | 3

---

**MEDICA 2019: Minimalinvasive Diagnostik durch multimodale Bildgebung**

## **Magnetresonanz-kompatibles Ultraschallsystem erleichtert Biopsien**

Biopsien gehören zu den Standardeingriffen in der interventionellen Radiologie. Besteht der Verdacht auf einen Tumor, ist die Magnetresonanztomographie (MRT) zunehmend die Methode der Wahl, um den Arzt bei der Gewebentnahme zu unterstützen. Doch für den Patienten sind die mehrfach erforderlichen Scans unangenehm. Fraunhofer-Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben jetzt ein System entwickelt, das Ultraschall- und MRT-Bilder gleichzeitig erfassen kann. Die so initial erfassten multimodalen Daten werden anschließend permanent aufeinander registriert, so dass der hohe MR-Kontrast mittels Ultraschall außerhalb des Tomographens nutzbar gemacht werden kann. Dadurch ist nur noch ein initialer MR-Scan nötig und die Biopsie kann mit Ultraschall-Echtzeitbildgebung und MR-Kontrast sicher durchgeführt werden. Das MR-kompatible Ultraschallsystem ist vom 18. bis 21. November 2019 auf der MEDICA in Düsseldorf zu sehen (Halle 10, Stand G05).

Bei einem Tumorverdacht lässt sich mit einer Biopsie klären, ob es sich bei einem verdächtigen Knoten nur um eine harmlose oder um eine krankhafte Gewebeveränderung handelt. In der Regel wird die Untersuchung unterstützt durch Magnetresonanztomographie (MRT) durchgeführt, bei der die Patienten liegend in eine Röhre, den Tomographen, geschoben werden.

»Bisher wird der Patient für eine erste Aufnahme in den Tomographen gefahren. Im Anschluss plant der Arzt die Biopsie außerhalb des Geräts. Dabei legt er den Stichkanal fest und führt die Nadel etwas in den Patienten ein. Bei einem zweiten Scan wird die Lage der Nadel kontrolliert. Auf diese Weise führt der Chirurg die Nadel sukzessive immer weiter ein, wobei jedes Mal ein erneuter Scan erforderlich ist, um deren Lage zu kontrollieren«, beschreibt Dr. Marc Fournelle, Wissenschaftler am Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT den zeitaufwändigen Vorgang.

Ein Wissenschaftlerteam am Fraunhofer IBMT hat jetzt gemeinsam mit seinen Kolleginnen und Kollegen am Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS und am Universitätsklinikum des Saarlandes im Projekt KoMBUS (Kombination von MR-Bildgebung und Ultraschall) ein MR-kompatibles Ultraschallsystem entwickelt, das den Vorgang zeitlich verkürzt. Ziel von KoMBUS ist es, den Prozess auf einen Scan im MRT zu beschränken

---

### **Kontakt**

**Janis Eitner** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)

**Annette Maurer-von der Gathen** | Fraunhofer-Institut für Biomedizinische Technik IBMT | Telefon +49 6897 9071-102 | [Joseph-von-Fraunhofer-Weg 1 | 66280 Sulzbach | www.ibmt.fraunhofer.de | annette.maurer-von.der.gathen@ibmt.fraunhofer.de](mailto:Joseph-von-Fraunhofer-Weg 1 | 66280 Sulzbach | www.ibmt.fraunhofer.de | annette.maurer-von.der.gathen@ibmt.fraunhofer.de)

und sowohl die Planung des Biopsiepfads als auch die Punktion unter Ultraschallführung zu ermöglichen. Dies bedeutet nicht nur eine Verbesserung für die Patienten. Durch die Optimierung der Untersuchung mittels Kombination der beiden bildgebenden Verfahren lässt sich auch der Aufwand für die Diagnostik deutlich senken. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung BMBF fördert das Vorhaben mit 1,4 Mio. Euro. Es läuft bis Ende Dezember dieses Jahres.

### **Atemlage kann aus Live-Ultraschalldaten identifiziert werden**

Mit dem MR-kompatiblen Ultraschallsystem lassen sich Ultraschalldaten parallel zu den MR-Daten aufnehmen und einander zuordnen. Somit erhält der Arzt zu der passenden aktuellen Atemlage MR-Daten, auch wenn der Patient sich nicht mehr im Tomographen befindet. Der Chirurg kann so mittels Ultraschall und MR-Kontrast die Führung der Nadel unter Echtzeitbildgebung ausserhalb des MRT planen. »Während der Patient atmet, verschiebt sich die Lage der Organe im Körper. Für den Operateur besteht die Herausforderung darin, dass er immer in einer Atemlage planen und stechen muss, da sich die Organe durch die Größenänderung der Lunge verschieben. Andernfalls besteht das Risiko, falsch einzustechen und das gewünschte Gewebe nicht zu treffen«, erläutert Fournelle die Problematik.

Die neue Lösung des Fraunhofer-Teams nimmt über mehrere Atemzyklen Ultraschall-US) und MR-Daten parallel auf, während sich der Patient im MRT befindet. Für jede Atemlage wird ein passendes MR-Bild aufgenommen, auch im Ultraschall werden kontrastarme Läsionen sichtbar. Wenn der Patient aus dem Tomographen gefahren wird, erfasst das System mittels spezieller Algorithmen die aktuelle Atemlage aus den Echtzeit-Ultraschalldaten und sucht aus den vorher aufgenommenen Datensätzen das zur jetzigen Atemlage passende MR-Bild heraus. Mediziner mit weniger Erfahrung erhalten auf diese Weise eine Hilfestellung. Ein weiterer Vorteil: MRT-Zeit ist teuer, zudem sind die MR-Tomographen häufig ausgebucht und besetzt. Das neue MR-kompatible Ultraschallsystem ist ein Baustein zur MR-basierten Biopsie, da mit diesem Ansatz MRT-Zeit eingespart wird, ohne die Versorgungsqualität zu reduzieren.

Das Gerät umfasst neben der Elektronik einen MR-kompatiblen Bildschirm sowie zwei Ultraschallwandler. Eine Ultraschallsonde ist für das Bewegungstracking zuständig – diese wird am Patienten befestigt und nimmt die Ultraschall-Daten in Echtzeit auf. Der zweite bildgebende Wandler erlaubt die Kontrolle der Lage der Nadel nach dem MRT-Scan. Die Planungssoftware, ebenfalls Bestandteil des Systems, wurde am Fraunhofer MEVIS in Bremen entwickelt. Die Software teilt dem Anwender mit, wann der Patient sich in der idealen Atemlage befindet und zeigt die zur aktuellen Lage gehörenden MR-Bilder an. Darüber hinaus wird ein Vorschlag für einen optimalen Punktionspfad (Einstichpunkt und Winkel) gemacht.

Die einwandfreie Funktionsweise der Hard- und Software-Kombination konnte in Tests am Phantom erfolgreich nachgewiesen werden. Klinische Studien wurden bereits beantragt, sie werden voraussichtlich in wenigen Monaten am Universitätsklinikum des Saar-

landes starten. Die Forscherinnen und Forscher präsentieren einen ersten Demonstrator des Systems vom 18. bis 21. November 2019 auf der Messe MEDICA in Düsseldorf am Fraunhofer-Gemeinschaftsstand in Halle 10, Stand G05.

---

**FORSCHUNG KOMPAKT**  
4. November 2019 || Seite 3 | 3

---



**Abb. 1 MR-kompatibles  
256-kanaliges  
Ultraschallsystem DiPhAS  
KOMBUS.**

© Fraunhofer IBMT