

## FORSCHUNG KOMPAKT

März 2017 || Seite 1 | 3

### Schonende Krebstherapien

#### Ultraschall-Skalpell zerstört Lebertumoren

**Gebündelter Ultraschall kann Tumorzellen effektiv zerstören. Bislang lässt sich diese Methode jedoch nur bei Organen wie Prostata und Gebärmutter anwenden. Auf dem Europäischen Radiologenkongress ECR stellen Fraunhofer-Forscher ein im EU-Projekt TRANS-FUSIMO entwickeltes Verfahren vor, mit dem per fokussiertem Ultraschall auch ein Organ behandelt werden kann, das sich mit der Atmung bewegt – die Leber. Damit könnten manche Lebertumoren künftig schonender als bislang therapiert werden.**

Seit langem dient Ultraschall als Diagnoseverfahren. Relativ neu dagegen ist sein Einsatz zu therapeutischen Zwecken. Dabei werden die Schallwellen so stark gebündelt, dass sie erkranktes Gewebe – vor allem Tumorzellen – regelrecht veröden und damit unschädlich machen. Aus Patientensicht besitzt der fokussierte Ultraschall mehrere Vorteile: Die Behandlung läuft komplett nicht-invasiv und ohne Narkose, zudem gibt es keine Operationswunden. Allerdings ist das Verfahren bislang nur für wenige Indikationen zugelassen, etwa für die Behandlung von Prostatakrebs, Knochenmetastasen und Gebärmuttermyomen. Zur Therapie von Organen, die sich mit der Atmung bewegen, taugt die Methode bisher nur ansatzweise: Der Patient müsste dafür zuverlässig die Luft anhalten können oder aber in Vollnarkose versetzt werden, damit die Ärzte die Atmung gezielt kontrollieren können.

Die Wissenschaftler des EU-Projekts TRANS-FUSIMO (siehe Kasten), koordiniert vom Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS in Bremen, verfolgen einen anderen Weg: Sie führen den Ultraschallstrahl der Leber in ihrer Bewegung nach. Dadurch soll der Tumor effektiv getroffen und gleichzeitig das umliegende Gewebe verschont werden. Die Basistechnologie für die neue Methode ist nun fertig. Dieses wichtige Zwischenresultat stellen die Forscher am 1. März auf dem Europäischen Radiologenkongress ECR in Wien im Rahmen eines Industriesymposiums vor.

Das Prinzip: Der Patient liegt während der Behandlung in einem MR-Scanner. Dieser liefert jede Zehntelsekunde ein Bild von der augenblicklichen Lage der Leber. Gleichzeitig befindet sich auf dem Bauch des Patienten der Schallgeber – eine Scheibe bestückt mit mehr als 1000 kleinen Ultraschallsendern. Sie können so gesteuert werden, dass sich ihre Wellen präzise in einem reiskorngroßen Punkt im Tumor treffen. Erst dort entfalten sie ihre zerstörerische Wirkung – die Krebszellen werden quasi zerkocht. Der MR-Scanner kontrolliert diesen Prozess. Er misst die Temperatur in der Leber und prüft, ob an der richtigen Stelle lange genug erhitzt wurde.

---

#### Kontakt

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

**Bianka Hofmann** | Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS | Telefon +49 421 218-59231 |  
Universitätsallee 29 | 28359 Bremen | [www.mevis.fraunhofer.de](http://www.mevis.fraunhofer.de) | [bianka.hofmann@mevis.fraunhofer.de](mailto:bianka.hofmann@mevis.fraunhofer.de)

## Echtzeitfähige Software blickt in die Zukunft

FORSCHUNG KOMPAKT

März 2017 || Seite 2 | 3

Das Problem: »Jede Zehntelsekunde ein Lagebild von der Leber zu erhalten, genügt nicht, um den Ultraschallstrahl zuverlässig nachführen zu können«, erläutert Projektmanagerin Sabrina Haase, Mathematikerin am Fraunhofer MEVIS. »Deshalb haben wir eine Software entwickelt, die ein wenig in die Zukunft schaut und berechnet, wo genau sich die zu beschallende Region im nächsten Augenblick befindet.« Das Programm bestimmt den Weg, den der Ultraschall nehmen muss, damit er den Lebertumor trotz der Atembewegung im Visier behält. Die Herausforderung beim Schreiben der Software bestand darin, dass sie in Echtzeit und zugleich höchst zuverlässig laufen muss.

Eine weitere Schwierigkeit lag darin, dass vor der Leber die Rippen liegen. Um sie zu schonen, werden gezielt die Elemente im Schallgeber ausgeschaltet, die die Rippe ansonsten beschallen würden – als würde man bei einem Duschkopf jene Löcher zuhalten, deren Wasserstrahlen in eine unerwünschte Richtung zielen.

»Wir haben die technische Entwicklung nun abgeschlossen und bereits erste Tests gemacht«, sagt Haase. Dabei hat ein Roboterarm ein Gel-Präparat im MR-Scanner hin- und herbewegt und dadurch das Auf und Ab der Leber im Körper simuliert. Gleichzeitig wurde das Gel-Phantom fokussiertem Ultraschall ausgesetzt, wobei der MR-Scanner die Temperaturverteilung erfasste. »Die Ergebnisse entsprechen unseren Erwartungen«, freut sich Haase. »Jetzt können wir die nächsten Schritte vorbereiten.«

### EU-Projekt TRANS-FUSIMO

Das EU-Projekt TRANS-FUSIMO, kurz für »Clinical Translation of Patient-Specific Planning and Conducting of FUS Treatment in Moving Organs« startete Anfang 2014 und läuft bis Ende 2018. Beteiligt sind elf Institutionen aus sieben Ländern, neben Kliniken und Universitäten auch vier Medizintechnik-Unternehmen. Koordiniert wird das 5,6-Millionen-Euro Projekt vom Fraunhofer-Institut für Bildgestützte Medizin MEVIS in Bremen.

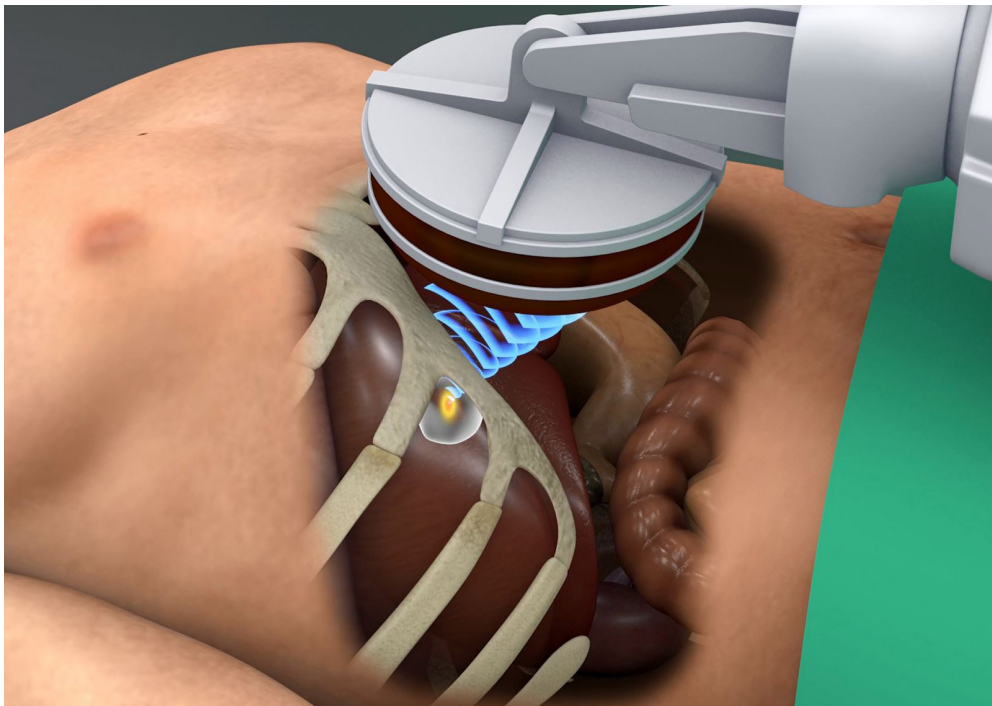
Weitere Informationen: [www.trans-fusimo.eu](http://www.trans-fusimo.eu).

**Prof. Mario Bezzi von der Universität La Sapienza Rom (UNIVERSITA DEGLI STUDI DI ROMA LA SAPIENZA):**

»Patienten mit abdominalen Tumoren müssen sich mehreren invasiven Eingriffen unterziehen. MR-gestützter fokussierter Ultraschall kann eine echte Alternative zu solchen Interventionen bieten. Das neue Therapiesteuerungssystem, das im Projekt TRANS-FUSIMO entwickelt wurde, wird bei der Anwendung von MR-gestütztem fokussiertem Ultraschall in der klinischen Routine eine außerordentliche Hilfe sein, indem es ermöglicht, die Tumoren zielgenau zu zerstören und die gesamte Prozedur effektiv zu steuern.«

**FORSCHUNG KOMPAKT**

März 2017 || Seite 3 | 3



**Per fokussiertem Ultraschall wollen Mediziner künftig Tumore in Organen behandeln, die sich bewegen. Hierzu gehört beispielsweise die Leber. © Fraunhofer MEVIS | Bild in Farbe und Druckqualität: [www.fraunhofer.de/presse](http://www.fraunhofer.de/presse).**