

Ein MRT für den Schreibtisch

Medizintechniker entwickeln Mini-MRT für den Schreibtisch

Medizintechniker der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg haben den Prototypen eines Magnetresonanztomografen entwickelt, der auf einem gewöhnlichem Schreibtisch Platz findet.

In Zusammenarbeit mit Kollegen des Athinoula A. Martinos Center des MIT in Boston, USA, entwickelten der Nachwuchswissenschaftler Marcus Prier gemeinsam mit den beiden Studenten des Masterprogramms Medical Systems Engineering Ivan Fomin und David Schote eine druckergroße Miniaturausgabe eines MRT, die mit einem Magnetfeld von 0,4 Tesla arbeitet, der 20.000fachen Stärke unseres Erdmagnetfelds. Das Magnetfeld klinischer Geräte beträgt 1,5 bzw. 3 Tesla.

Das Mini-MRT kann künftig innerhalb von wenigen Minuten detaillierte Informationen zur Zusammensetzung reagenzglasgroßer Proben mit einem Durchmesser von bis zu 15 Millimetern liefern. Aktuell entwickeln die drei Medizintechniker eine weitere Komponente für das MRT, um künftig echte Schnittbilder der Proben, also Aufnahmen, wie Sie etwa unter einem Mikroskop möglich sind, erhalten zu können.

Das Prinzip der Magnetresonanztomografie beruht darauf, dass die Kerne vieler Atome magnetisch sind. Diese kleinen Magneten können von einem äußeren Magnetfeld beeinflusst werden – sie richten sich dazu parallel aus. Werden die ausgerichteten Atomkerne leicht angestoßen – das geschieht durch Radiowellen -dann führen sie eine sogenannte Präzessionsbewegung aus, ähnlich der Bewegung eines rotierenden Spielzeugkreisels. Da die Geschwindigkeit der Präzession charakteristisch für eine Atomsorte und damit für das Material der Probe ist, kann daraus die Zusammensetzung der Probe analysiert werden.

„Die Herausforderung bei der Entwicklung des Tisch-MRT bestand für uns darin, zwei extrem starke Permanentmagnete, die sich gegenseitig mit 1,2 Tonnen anziehen, in einer Trägerkonstruktion auf einem Abstand von nur wenigen Zentimetern zu halten und so zu fixieren“, erläutert Marcus Prier, der als Wissenschaftlicher Mitarbeiter am medizintechnischen Forschungscampus STIMULATE arbeitet. Die komplizierte Elektronik, die für die Inbetriebnahme des Prototypen erforderlich war, wurde in einem der 11 Gründerlabore der Universität Magdeburg, dem FLEXtronic Labor, eigenständig entwickelt und gefertigt.

Das Einsatzspektrum des Mini-MRT sei breitgefächert, so Markus Prier. „Es ist möglich, in einem Labor der Nahrungsmittelindustrie unkompliziert die Zusammensetzung von Inhaltsstoffen zu prüfen, Mediziner können zeitnah in Arztpraxen Blut- und Gewebeproben analysieren, Biologen unmittelbar die Wirkung neu entwickelter Kontrastmittel im Gewebe testen.“ Darüber hinaus könne in dem Tisch-MRT Strömungs- und Fließverhalten von Flüssigkeiten analysiert werden, „Indem die reagenzglasgroße Probe durch einen Schlauch ersetzt wird, werden Untersuchungen für eine zusätzliche Überwachung von Dialyse-Patienten möglich.“

Neben den klinischen und industriellen Anwendungen sei das Tabletop-MRT auch für die universitäre Lehre interessant, erklärt Markus Prier: „Das System soll an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg für eine anwendungsnahe Ausbildung zukünftiger Medizintechnikerinnen und -techniker genutzt werden“. Er hat bereits einen Kurs mit dem Titel „MR Systems Engineering“

für Masterstudierende durchgeführt, der auf ein sehr großes Interesse gestoßen ist.

In wenigen Monaten soll auf dem Campus der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg ein Labor mit mehreren Tabletop-MRTs eingerichtet werden. Hier können Studierende dann selbstständig Experimente durchführen, die Entwicklung von Magnetresonanz-Software erlernen oder herstellerunabhängige MRT-Hardwarekomponenten kostengünstig und in kleinem Maßstab entwickeln.

Die gesamten Pläne und Programme des Mini-MRT werden künftig nach dem Open-Source-Prinzip weltweit online gestellt, so dass jeder Interessent oder Nutzer ein MRT im Tischformat nach dem Baukastenprinzip selbst bauen bzw. anpassen und optimieren kann.

Weitere Informationen:

<http://www.forschungscampus-stimulate.de>

<http://www.tugz.ovgu.de/makerlabs.html>