



## PRESSEMITTEILUNG

### PRESSE- UND ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Wissenschaftskommunikation  
Dr. Eva Maria Wellnitz  
Telefon: +49 621 383-71115  
Telefax: +49 621 383-71103  
eva.wellnitz@medma.uni-heidelberg.de

### I.I. Rabi Award der International Society for Magnetic Resonance in Medicine an Dr. Mathias Davids

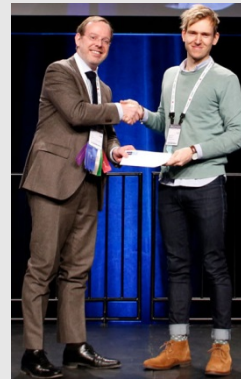
18. Juni 2019

#### Hochkarätige Auszeichnung für Nachwuchs- wissenschaftler aus der Computerunterstützten Klinischen Medizin

Dr. sc. hum. Mathias Davids ist beim diesjährigen Kongress der *International Society for Magnetic Resonance in Medicine* (ISMRM), der vom 11. bis 16. Mai 2019 in Montreal, QC, Canada, stattfand, mit dem I.I. Rabi Award ausgezeichnet worden. Den mit 2.000 USD dotierten Preis erhielt der Post-Doc, der im Lehrstuhl für Computerunterstützte Klinische Medizin der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg forscht, für seine Arbeit zur „Vorhersage peripherer Nervenstimulationsschwellen von MRT-Gradientenspulen mittels gekoppelter elektromagnetischer und neurodynamischer Simulationen“.

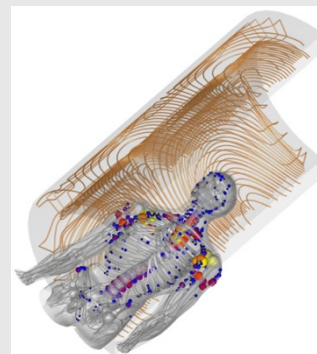
Was für den Laien wenig spektakulär klingen mag, ist aus Sicht der Experten eine (kleine) Sensation – sowohl hinsichtlich der Bedeutung der Forschung, die Dr. Davids hier in Mannheim betreibt, als auch der Wertigkeit der Auszeichnung. Was der junge Wissenschaftler erforscht, hat nicht weniger als das Potenzial, die Entwicklung der Magnetresonanztomographie (MRT) einen großen Schritt nach vorne zu bringen, indem möglicherweise „die letzte physiologische Grenze der MRT-Bildgebung überwunden werden kann“.

#### Preisübergabe



Dr. sc. hum. Mathias Davids (re.) bei der Übergabe des I.I. Rabi Award durch Tim Leiner, Vizepräsident der International Society for Magnetic Resonance in Medicine.

#### Männliches Körpermodell



Das von Dr. Davids entwickelte männliche Modell mit den vorhergesagten Stimulationszentren, umgeben von der modellierten zylindrischen MRT Spule.

Universitätsmedizin Mannheim  
Medizinische Fakultät Mannheim  
Theodor-Kutzer-Ufer 1-3  
68167 Mannheim  
www.umm.uni-heidelberg.de

Entsprechend scheint der Preis sehr angemessen: „Mathias Davids hat als Nachwuchswissenschaftler im Bereich der MR-Forschung die in diesem Jahr beste Arbeit *weltweit* abgeliefert, genau das wird ihm mit diesem Preis bescheinigt“, sagt sein (ehemaliger) Doktorvater und Direktor der Computerunterstützten Klinischen Medizin, Professor Dr. Lothar Schad, begeistert.

Die Forschung von Dr. Davids könnte die Entwicklung neuer Magnetresonanztomographen massiv unterstützen und zu einer neuen Generation deutlich schnellerer, und damit kosteneffizienterer, Tomographen führen. Der junge Wissenschaftler hat ein Verfahren entwickelt, mit dem sich der Effekt von Nervenstimulationen, die die Magnetfelder eines MRT im menschlichen Körper auslösen können, auf dem Computer simulieren lässt. „Dieses Modell erlaubt es uns, während der Entwicklung eines neuen MRT-Gerätes verschiedene hypothetische Varianten vorab auf Stimulationen zu testen und iterativ die besten Varianten weiterzuentwickeln“, so Davids.

Die in der MRT-Entwicklung heute übliche Konstruktion eines neuen MRT-Prototypen mit anschließender Stimulationsstudie mit etwa 50 gesunden Probanden – mit Kosten von insgesamt etwa einer halben Million Euro und 9 Monate Dauer – entfiel. „Wir brauchen lediglich einen leistungsfähigen Computer und einen Tag, um vorherzusagen, wie der neue MRT konfiguriert werden sollte“, schätzt Professor Schad. Dieses Computermodell ist daher für MRT-Entwickler extrem wertvoll.

Zum Hintergrund ein kurzer Diskurs in die Magnetresonanztomographie:

Die MRT hat sich zu einem essentiellen Bildgebungsverfahren in der Medizin entwickelt, mit dem sich ohne schädliche ionisierende Strahlen hochauflösende Bilder des menschlichen Innern aufnehmen lassen. Das Prinzip: Unschädliche Magnetfelder werden in den Körper gesendet. Deren „Anregung“ führt dazu, dass das Gewebe selbst – abhängig von seiner Struktur – Magnetfelder aussendet, die gemessen werden können. Aus den empfangenen Magnetfelddaten lassen sich im Computer hochauflösende anatomische und funktionelle Bilddaten berechnen.

Die räumliche und zeitliche Auflösung der Bilddaten hängt von der Stärke und Frequenz der Magnetfelder ab, die dem menschlichen Körper überlagert werden. Die Auflösung der Bilddaten kann jedoch nicht beliebig optimiert werden, da der menschliche Körper der Stärke dieser Felder zwei physiologische Grenzen setzt: Die hochfrequenten Felder (im Megahertz-Bereich) führen zu Gewebeerwärmungen, die niedrigfrequenten Felder (etwa im Kilohertzbereich) eben zu jenen unerwünschten Nervenstimulationen, die als Muskelzuckungen wahrnehmbar sind.

Während die Wissenschaftler in den vergangenen Jahren das Problem der Gewebeerwärmung bereits gut in den Griff bekommen haben, bleibt die Nervenstimulation die letzte fundamentale Limitation der MRT-Bildgebung, die verhindert, schnellere Tomographen entwickeln zu können. Deren Vorteil läge auf der Hand: Ersparnis an Zeit und Kosten bei der Bildakquise oder Gewinn an Qualität, durch deutlich höheren Kontrast und Auflösung der errechneten Bilddaten.

Mit dem von Dr. Davids entwickelten Verfahren lässt sich der Effekt der Nervenstimulationen auf dem Computer modellieren. „Ausgehend von einem Computermodell des MRT-Gerätes können wir vorhersagen, bei welcher Stärke der Proband an welcher Stelle im Körper Muskelzuckungen spüren würde, und diesem Effekt bei der Konstruktion der Spulen, die die Wechselfelder erzeugen, entgegenwirken“, erklärt Dr. Davids.

Für die Elektromagnetische Simulation werden weibliche und männliche Körpermodelle genutzt, auf die Atlanten der peripheren Nervennetze projiziert sind, sowie ein neurodynamisches Modell, das die Nervenreaktionen auf induzierte elektrische Felder beschreibt. Die Körpermodelle wurden gemeinsam mit Professor Dr. Martin Schmelz, Leiter der Experimentellen Schmerzmedizin, entwickelt.

Durch den Vergleich der in der Simulation ermittelten Schwellenwerte mit experimentell ermittelten Schwellenwerten für die periphere Nervenstimulation an gesunden Probanden, konnten die Wissenschaftler zeigen, dass ihr Verfahren valide Daten liefert.

Die Internationale Gesellschaft für Magnetresonanz in der Medizin (ISMRM) fördert und vereint Kliniker, Physiker, Ingenieure, Biochemiker und Technologie-Entwickler weltweit, die Innovationen, Entwicklungen und Anwendungen von Magnetresonanztechniken in der Medizin und Biologie erforschen. An dem Weltkongress der Fachgesellschaft nahmen circa 6.000 Wissenschaftler der verschiedenen Disziplinen teil.