

## PRESSEINFORMATION

Nr.: 4/2011

10. März 2011

# Arealgrenzen der Hirnrinde zum ersten Mal im MRT-Bild sichtbar

**Hochfeld-MRT-Scanner mit extrem hoher Auflösung erlauben erstmals individuelle Kartierung der Mikrostruktur am lebenden Gehirn**

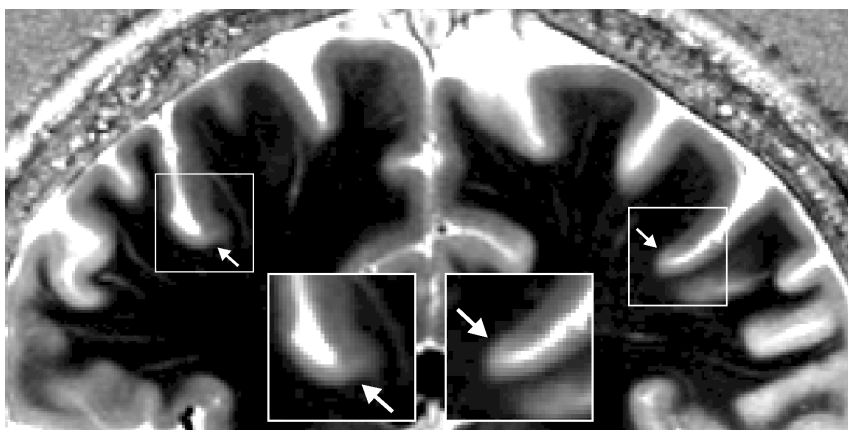
Ein Grundanliegen der Hirnforschung ist es, die funktionellen Eigenschaften der strukturellen Elemente im Gehirn zu verstehen. Bislang war es jedoch nicht möglich, Grenzen zwischen Hirnarealen direkt bei lebenden Probanden zu erkennen, da die Auflösung der Magnetresonanztomographie nicht hoch genug war. Einem Forscherteam um Stefan Geyer und Robert Turner aus der Abteilung Neurophysik des Leipziger Max-Planck-Instituts für Kognitions- und Neurowissenschaften gelang es jetzt erstmals, mit einem Hochfeld-Magnetresonanztomographen (Feldstärke 7 Tesla) Arealgrenzen der sogenannten Brodmann-Karte an lebenden Versuchspersonen direkt sichtbar zu machen. Auf die Hirnkarte des Neuroanatomen Korbinian Brodmann, der die menschliche Großhirnrinde vor über einem Jahrhundert unter dem Mikroskop in strukturell verschiedene Areale aufteilte, gehen die in der neurowissenschaftlichen Arbeit gebräuchlichen „Standardgehirne“ zurück, mit denen zum Beispiel gemessene Hirnaktivität bestimmten Arealen zugeordnet wird. Diese indirekte Korrelation ist jedoch, weil menschliche Gehirne sehr verschieden sein können, mit großen Unsicherheiten behaftet. Der technologische Durchbruch des Leipziger Forscherteams rückt nun die individuelle Hirnkarte in den Bereich des Möglichen. (*Frontiers in Human Neuroscience*, Volume 5, 18. Februar 2011)

Max-Planck-Institut für Kognitions- und Neurowissenschaften

Stephanstraße 1A  
04103 Leipzig

Postfach 500355  
04303 Leipzig

Internet: [www.cbs.mpg.de](http://www.cbs.mpg.de)



*Hochfeld-magnetresonanztomographische Aufnahme des Gehirns einer 25 Jahre alten Versuchsperson (bei Feldstärke 7 Tesla, räumliche Auflösung: 0,6 mm). Am Grund der Zentralfurche sieht man einen Kontrastsprung (Pfeil), der die Grenze zwischen primär motorischer (Brodmann-Area 4) und somatosensorischer (Brodmann-Area 3a) Hirnrinde markiert.*

Mit dem Lichtmikroskop untersuchte Korbinian Brodmann Anfang des zwanzigsten Jahrhunderts an unzähligen zellgefärbten Gewebeschnitten

den strukturellen Aufbau der Großhirnrinde des Menschen. Auf diese Weise erkannte er etwa 40 Areale, die sich in mikrostrukturellen Eigenschaften wie Größe, Form und Packungsdichte der Nervenzellen unterscheiden.

„Obwohl mehr als 100 Jahre alt, ist dieses Werk noch immer der Goldstandard einer strukturellen Hirnkarte. Sie fehlt bis heute in kaum einem Lehrbuch der Neurowissenschaften“, sagt Stefan Geyer, Neuroanatom und Forschungsgruppenleiter in der Abteilung Neurophysik am Leipziger MPI für Kognitions- und Neurowissenschaften. Später habe man den Arealen, die Brodmann nummeriert und auf eine schematische Karte eingezeichnet hatte, nach und nach verschiedene Funktionen zuordnen können. So entspreche beispielsweise Areal 4 der primär motorischen, Areal 17 der primär visuellen Rinde.

Die Arbeit mit den auf Brodmann zurückgehenden Standard-Hirnkarten bringe aber einige Probleme mit sich, sagt der Forscher. Gemessene Hirnaktivität konnte den Arealen bis jetzt immer nur indirekt zugeordnet werden: „Im MRT sehen wir zwar das Windungsmuster, nicht aber die Arealgrenzen. Dafür war die Auflösung der Magnetresonanztomografie von meist etwa ein bis zwei Millimetern pro Pixel bisher nicht hoch genug. Die Mikrostruktur konnte - wie vor 100 Jahren - nur mit dem Mikroskop und post mortem untersucht werden.“ Ohne die teilweise sehr unterschiedlichen Arealgrenzen von Probanden zu sehen, sei es oft schwierig, funktionelle Aktivierungen korrekt zu interpretieren.

Eine neue Generation von Magnetresonanztomografen mit extrem hoher Magnetfeldstärke und einer möglichen Auflösung von unter 0,5 Millimetern kann dieses Problem jetzt lösen. Mit einem 7 Tesla Hochfeld-MRT-Scanner gelang es den Forschern der Abteilung Neurophysik erstmals, die funktionell wichtige Grenze zwischen primär motorischer und somatosensorischer Hirnrinde bei lebenden Versuchspersonen sichtbar zu machen. Dies öffnet einen völlig neuen Weg in Richtung einer individual-spezifischen Kartierung der Hirnrinde und ist ein erster Schritt, um in Zukunft direkte Vergleiche zwischen Mikrostruktur und Funktion im lebenden menschlichen Gehirn möglich zu machen.

#### **Originalpublikation:**

Stefan Geyer, Marcel Weiss, Katja Reimann, Gabriele Lohmann, Robert Turner: Microstructural parcellation of the human cerebral cortex - From Brodmann's post-mortem map to in vivo mapping with high-field magnetic resonance imaging  
Frontiers in Human Neuroscience, Volume 5, Article 19, February 2011.

#### **Kontakt:**

PD Dr. Stefan Geyer  
Abteilung Neurophysik  
Telefon: +49 341 9940-2235  
[sgeyer@cbs.mpg.de](mailto:sgeyer@cbs.mpg.de)

Peter Zekert  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Telefon: +49 341 9940-2404  
[zekert@cbs.mpg.de](mailto:zekert@cbs.mpg.de)