

Im Fokus der Frankfurter Hirnforschung: Das Brain Imaging Center

Modernste funktionelle Bildgebung in den Neurowissenschaften



Unter Kontrolle. In der fMRT-Messwarte am BIC wird ein laufendes Experiment überwacht. Im Raum hinter dem Sichtfenster befindet sich der Hochfeld-Magnetresonanztomograf »Trio«.

Das hätte ich gern für die Kabinettsitzung«, scherzte Roland Koch im Mai 2004, als ihm »Live-Aufnahmen« aus dem Gehirn eines Probanden vorgeführt wurden, während dieser mit der Wahrnehmung und Verarbeitung von Gesichtern beschäftigt war. Der Hessi-



Das Zentrum für Bildgebung in den Neurowissenschaften gehört zum Campus Niederrad.

sche Ministerpräsident war damals bei der Eröffnung des »Herzstücks« am Frankfurter Brain Imaging Center dabei – ein Neubau auf dem Campus Niederrad, ausgestattet mit zwei hochmodernen Magnetresonanztomografen – und beobachtete fasziniert die Demonstration eines neurokognitionswissenschaftlichen Experiments. Zusammen mit dem Versuchsleiter konnte er auf dem Monitor in der nagelneuen Messwarte Aktivitätsänderungen im Gehirn der Versuchsperson, die hinter einer Glasscheibe im Messraum in der »Tomografen-Röhre« lag, »in Echtzeit« verfolgen.

Was damals den prominenten Besucher und seither viele Gäste und Versuchspersonen [siehe auch Stefanie Reinberger »So sieht also mein Gehirn aus... – Eine Expedition ins eigene Oberstübchen«, Seite 81] neugierig machte – der Blick ins Innere des Gehirns und auf Korrelate der neuronalen Verarbeitung – ist für die Neurowissenschaftler die-

ser Forschungseinrichtung Routine: Sie nutzen modernste Technologie, um ohne Eingriff und schädliche Nebenwirkungen den neuronalen Grundlagen von Wahrnehmung und Gedächtnis, motorischen Handlungen, Aufmerksamkeit und Bewusstsein auf die Spur zu kommen. Das neue »Zentrum für Bildgebung in den Neurowissenschaften/Brain Imaging Center (BIC)«, so die vollständige Bezeichnung, widmet sich vor allem der Grundlagenforschung, aber auch der technologischen Weiterentwicklung bildgebender Verfahren, was über verbesserte Diagnosemethoden schließlich auch den Patienten zugute kommt. »Das BIC stellt für das Frankfurter Universitätsklinikum, das in den Neurowissenschaften einen der vorrangigen Schwerpunkte gesetzt hat, einen bedeutenden Schritt vorwärts dar«, so Prof. Dr. Helmuth Steinmetz, der Koordinator des Zentrums [siehe Interview auf Seite 80].

»Gemeinsam sind wir noch stärker«

Vor fünf Jahren riefen sowohl die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) als auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) mit je einem Ausschreibungsverfahren zu einer Schwerpunktbildung der deutschen Hirnforschung in der funktionellen Bildgebung mit Magnetresonanztomografie auf. Ein Verbund neurowissenschaftlicher Forschungsinstitute in Frankfurt nahm an der Ausschreibung teil – und war bei beiden international begutachteten Verfahren erfolgreich. Der Antrag des Frankfurter Neuroverbundes, interdisziplinär ausgerichtet und gemeinsam eingereicht von drei Einrichtungen des Universitätsklinikums – der psychiatrischen, der neurologischen und der neuroradiologischen Klinik – sowie dem Max-Planck-Institut für Hirnforschung, überzeugte die Gutachter auch deswegen, weil am Hirnforschungsstandort Frankfurt »die hervorragende fachliche Expertise aller beteiligten Frankfurter Institute gebündelt werden konnte«, erläutert Steinmetz und verweist auf das hier bereits etablierte, breite Methodenspektrum der Hirnforschung.

Genauer Blick ins Innere

Der Neubau am Campus Niederrad wurde nicht nur durch finanzielle Mittel des Landes Hessen, des Fachbereichs Medizin und des Universitätsklinikums, sondern zusätzlich auch durch eine Public-Private-Partnership mit der Siemens AG ermöglicht, dem Hersteller der beiden Hochfeld-Magnetresonanztomografen. Das neue Forschungsgebäude stellt die »Kernstruktur« des Brain Imaging Centers dar, wo neben den Tomografen auch Büros, Einrichtungen für Tierstudien und weitere technische Ausstattung für funktionelle Aktivierungsstudien untergebracht sind. Die Mitarbeiter dieser Kernstruktur – Physiker und Informatiker, die Bildgebungs- und Analysemethoden entwickeln und verbessern – ermöglichen den Zugriff verschiedenster Nutzergruppen auf die Hochfeld-Magnetresonanztomografen. Beide Geräte, ein Kopf-Scanner und ein Ganzkörper-Scanner, bieten mit einer Feldstärke von 3 Tesla – dem zwei- bis sechsfachen



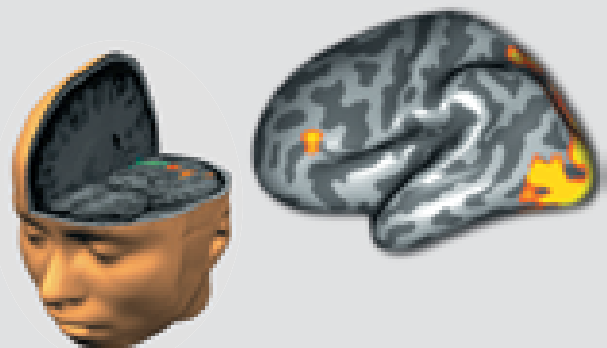
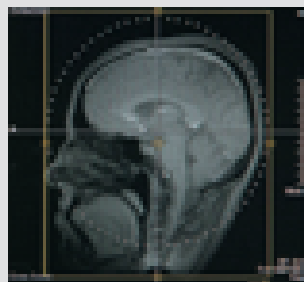
Wert der üblichen klinischen Geräte – eine räumliche Auflösung von Aktivierungsprozessen im Gehirn im Millimeter-Bereich. Diese Genauigkeit bei der Abbildung funktioneller Hirnzustände bietet nicht nur der Grundlagenforschung, sondern auch der klinischen Diagnostik neue Möglichkeiten.

Mehrere Dutzend Wissenschaftler aus verschiedensten Arbeitsgruppen der beteiligten Institute nutzen diese Infrastruktur für ihre wissenschaftliche Forschung. Zum interdisziplinären Nutzerverbund gehören von universitärer Seite vor allem das Institut für Neuroradiologie (Prof. Dr. Friedhelm Zanella), die Klinik für Neurologie (Prof. Dr. Helmut Steinmetz), die Klinik für

Psychiatrie (Prof. Dr. Konrad Maurer) und das Institut für Medizinische Psychologie (Prof. Dr. Jochen Kaiser); vom Max-Planck-Institut für Hirnforschung ist die neurophysiologische Abteilung (Prof. Dr. Wolf Singer) beteiligt. Auch Neurochirurgen und Neurophysiologen des Universitätsklinikums sowie Psychologen der Universität nutzen das BIC. Die einzigartige Situation, in der die gesamte Palette der Fachdisziplinen inklusive MR-Physik und Softwareentwicklung vertreten ist, so der Koordinator Steinmetz, ermögliche es, ähnliche neurowissenschaftliche Fragestellungen mit nicht-invasiven Methoden an Tieren, gesunden Menschen und Patienten zu untersuchen. ♦

Der Hochfeld-Magnetresonanztomograf »Allegra« ist ein reiner Kopf-Scanner. Bedingt durch die hohe Feldstärke dürfen keine magnetischen Gegenstände oder elektronische Speicherkarten in die Nähe des Geräts gelangen.

Mit der Magnetresonanztomografie am Brain Imaging Center (BIC) können anatomische und funktionelle Messungen durchgeführt werden. Nach der Analyse am Computer werden die funktionellen Daten auf die rekonstruierte Großhirnoberfläche projiziert (rechts). Diese »aufgeblasene« linke Hemisphäre zeigt eine besonders starke Aktivierung von Arealen des visuellen Systems.



Der Autor

Stefan Kieß, 41, studierte Biologie und nutzte für seine Diplomarbeit am Max-Planck-Institut für Hirnforschung die funktionelle Magnetresonanztomografie, bevor er als wissenschaftlicher Mitarbeiter an das Institut für Biochemie II des Universitätsklinikums Frankfurt wechselte. Er hat als freier Wissenschaftsjournalist die vorliegende Ausgabe von »Forschung Frankfurt« maßgeblich mitgestaltet.