

Pressemitteilung vom 02.09.2015

Zentralinstitut für Seelische Gesundheit (ZI): Neuronale Grundlagen des „Multitaskings“ in Anfängen von Wissenschaftlern des ZI und der Universität von Pennsylvania entschlüsselt

Pennsylvania, Berlin, Mannheim: In Kooperation gingen Wissenschaftler mithilfe moderner Bildgebungsmethoden der Frage auf den Grund, wie der Mensch besser zwischen unterschiedlichen Aufgaben hin und her wechseln kann. Vor allem bei psychiatrischen Erkrankungen wie der Schizophrenie oder der Demenz ist die Fähigkeit, Aufgaben flexibel bewältigen zu können, eingeschränkt. Ein umfassenderes Verständnis darüber, wie das menschliche Gehirn mit diesen Anforderungen umgeht, könnte helfen, diese Krankheiten besser zu verstehen und neue Behandlungsmethoden zu entwickeln. Die Ergebnisse der Studie wurden jetzt in der Fachzeitschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America (PNAS)* veröffentlicht.

Die Forscher untersuchten in ihrer Studie die Aktivität von Netzwerken im Frontallappen, einer wichtigen Hirnregion, die unsere Gedanken und Handlungen kontrolliert. Sie konnten zeigen, dass sich frontale Netzwerke des Gehirns bei einer geistigen Aufgabe besonders häufig umgestalten und dass das Ausmaß dieser Umgestaltung die kognitive Flexibilität einer Person vorhersagt. Teilnehmer der Studie, die in einer Testaufgabe die größte kognitive Flexibilität aufwiesen, zeigten auch die stärksten dynamischen Umbauprozesse ihrer funktionellen Verbindungen zwischen dem Frontalhirn und den anderen Hirnarealen, wenn sie zwischen der Bearbeitung einer Gedächtnisaufgabe und einer Kontrollaufgabe hin- und herwechseln mussten. In dem Bildgebungsexperiment, das unter Leitung von Professor Andreas Meyer-Lindenberg, Ärztlicher Direktor der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie am ZI, in Mannheim durchgeführt wurde, mussten 344 Teilnehmer zwischen einer Arbeitsgedächtnisaufgabe, die den Frontallappen fordert, und einer Kontrollaufgabe hin und her wechseln. Währenddessen wurden ihre Gehirnströme im Magnetresonanztomographen aufgezeichnet und untersucht. „Eine wesentliche Motivation unserer Forschung ist es, Störungen in der Dynamik neuronaler Netzwerke zu verstehen, die mit psychiatrischen Erkrankungen einhergehen. Ein besseres Verständnis der Dynamik im Gehirn kann zur Entwicklung besserer Behandlungsmethoden beitragen. Diese Studie unterstreicht das Potential moderner neurowissenschaftlicher Methoden für die psychiatrische Grundlagenforschung“, erläutert Meyer-Lindenberg.

Die Konzeption der Studie und die Datenauswertung erfolgten in enger Zusammenarbeit der Wissenschaftler des ZI, hier vor allem Urs Braun, Dr. Axel Schäfer und Dr. Heike Tost, mit

Professor Dr. Danielle Bassett von der School of Engineering and Applied Science der Universität von Pennsylvania in Philadelphia.

Die Forscher legten den Fokus hierbei nicht nur auf die Rolle einzelner Hirnregionen, sondern studierten die dynamisch wechselnden Verbindungen zwischen den Regionen, also die Art wie die unterschiedlichen Regionen miteinander flexible Arbeitseinheiten bildeten. Diese Untersuchung erlaubt eine biologisch realistischere Beschreibung der Funktionsweise des Gehirns. Professor Bassett, die in diesem Gebiet zu den führenden Wissenschaftlern zählt, erklärt: „Wir versuchen zu verstehen, wie die Dynamik neuronaler Netzwerke geistige Fertigkeiten wie die Fähigkeit zum erfolgreichen Wechsel zwischen Aufgaben vorhersagen kann. Wir glauben, dass sich diese Funktionen durch Prozesse auf der neuronalen Netzwerkebene und nicht durch die Aktivität einzelner Hirnregionen erklären lässt.“

Weitere Wissenschaftler, die maßgeblich zur Studie beigetragen haben sind Professor Dr. Henrik Walter, PD Dr. Susanne Erk, Dr. Nina Romanczuk-Seiferth und Professor Dr. Andreas Heinz von der Charité Berlin sowie Dr. Leila Haddad, Janina I. Schweiger und Dr. Oliver Grimm vom ZI in Mannheim.

Publikation:

Dynamic reconfiguration of frontal brain networks during executive cognition in humans,

Urs Braun, doi: 10.1073/pnas.1422487112

Autoren: Urs Braun^{a,1}, Axel Schäfer^{a,1}, Henrik Walter^{b,1}, Susanne Erk^b, Nina Romanczuk-Seiferth^b, Leila Haddad^a, Janina I. Schweiger^a, Oliver Grimm^a, Andreas Heinz^b, Heike Tost^a, Andreas Meyer-Lindenberg^{a,1}, and Danielle S. Bassett^{c,d,1,2},

Author Affiliations: Edited by Marcus E. Raichle, Washington University in St. Louis, St. Louis, MO, and approved July 29, 2015 (received for review December 4, 2014), 1. Metrics, 2. Related Content, 3. PDF, 4. PDF + SI.

^aCentral Institute for Mental Health Mannheim, University of Heidelberg, Medical Faculty Mannheim, 68159 Mannheim, Germany; ^bDepartment of Psychiatry and Psychotherapy, Charité—University Medicine Berlin, Campus Mitte, 10117 Berlin, Germany; ^cDepartment of Bioengineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104; ^dDepartment of Electrical and Systems Engineering, University of Pennsylvania, Philadelphia, PA 19104

<http://www.pnas.org/content/early/2015/08/27/1422487112.abstract>

The research was supported by the [John D. and Catherine T. MacArthur Foundation](#); [Alfred P. Sloan Foundation](#); Army Research Laboratory through contract W911NF-10-2-0022; Institute for Translational Medicine and Therapeutics at Penn; National Institute of Mental Health through award 2-R01-DC-009209-11; National Science Foundation through awards BCS-1441502 and BCS-1430087; German Federal Ministry of Education and Research through grants 01GS08144, 01GS08147 and 01GS08148; Innovative Medicines Initiative Joint Undertaking through grant agreement 115008; and German Federal Ministry of Education and Research through BMBF 01GQ1102.

Kontakt für internationale Medien:

Evan Lerner

Science News Officer, University of Pennsylvania Director of Media Relations, Penn Engineering

Desk: +01 215-573-6604

Cell: +01 215-970-0260

@evan_lerner