



# Pressemitteilung

## Fingerabdrücke von Hirnleistungen

**Neurowissenschaftler entdecken wichtige Zusammenhänge von Informationsverarbeitungsprozessen im Gehirn.**

Tübingen, den 15.02.2012

Jeder Oberstufenschüler muss abstrakte und hochkomplizierte Rechenaufgaben lösen. Für solche Aufgaben braucht er notwendigerweise die Kenntnisse der Grundrechenarten, die er in der Grundschule gelernt hat. Nach einem ähnlichen Prinzip arbeitet wahrscheinlich unser Gehirn, wenn es höhere Wahrnehmungs- und Verhaltensfähigkeiten ausführen soll, wie z.B. Nachdenken, Entscheiden oder Planen. Wenn wir eine Speisekarte lesen und überlegen, was wir essen wollen, vollzieht unser Gehirn verschiedene Grundrechnungen, bevor wir die endgültige Wahl treffen und die Bestellung aufgeben. Am Centrum für Integrative Neurowissenschaften der Universität Tübingen haben Hirnforscher zusammen mit Kooperationspartnern entdeckt, dass Schwingungsmuster von Hirnwellen, die während der Informationsverarbeitung gemessen werden, wahrscheinlich „Fingerabdrücke“ von solchen Grundrechenarten des Gehirns sind.

„Kanonische neuronale Berechnungen“ nennt man die Informationsverarbeitungsprozesse im Gehirn, die sich in ähnlicher Weise bei ganz unterschiedlichen Wahrnehmungs- und Verhaltensprozessen zeigen und „Standardrechnungen“ unseres Gehirnes abbilden. Markus Siegel vom Werner Reichardt Centrum für Integrative Neurowissenschaften der Universität Tübingen untersucht zusammen mit seinen Partnern Tobias Donner aus Amsterdam und Andreas Engel aus Hamburg die Zusammenhänge von solchen kanonischen Berechnungen und den spezifischen Frequenzmustern von Hirnwellen, die durch Informationsverarbeitungsprozesse im Gehirn ausgelöst werden. Die Wissenschaftler haben in der renommierten Zeitschrift „Nature Reviews Neuroscience“ die Ergebnisse jahrelanger Forschung auf dem Gebiet des Zusammenspiels von großen Neuronennetzwerken reflektiert und bewertet (Nature Rev. Neuroscience Vol 13 No 2, February 2012). Sie schlagen darin vor, dass die spezifischen Frequenzmuster von Hirnwellen, auch Oszillationen genannt, „spektrale Fingerabdrücke“ von kanonischen neuronalen Berechnungen sind. Untersucht haben die Wissenschaftler diese Hypothese mit Hilfe von Elektroenzephalografie (EEG) und Magnetoenzephalografie (MEG). Während Versuchspersonen Entscheidungen treffen, wird ihre Gehirnaktivität mit EEG oder MEG gemessen. Bei der Anwendung des EEG wird die elektrische Aktivität des Gehirns durch die Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche gemessen, wohingegen beim MEG die magnetische Aktivität des Gehirns aufgezeigt wird.

### Hochschulkommunikation

**Myriam Hönig**  
Leitung

Michael Seifert  
Abteilung Presse, Forschungsbericht-  
erstattung, Information  
Telefon +49 7071 29-76789  
Telefax +49 7071 29-5566  
Michael.seifert@uni-tuebingen.de  
www.uni-tuebingen.de/aktuell

Wir bitten um Zusendung von  
Belegexemplaren! Danke.

Der Vergleich ihrer eigenen Versuchsdaten und der Ergebnisse zahlreicher Kollegen der Oszillationsforschung, führte zu der Hypothese einer Korrelation der spektralen Fingerabdrücke mit kanonischen neuronalen Berechnungen. Veranschaulicht bedeutet dies, dass bei so verschiedenen Verhaltensvorgängen, wie z.B. der Betätigung eines Lichtschalters (motorische Aktivität) und der Wahrnehmung des angeschalteten Lichts (visuelle Aktivität), ähnliche spektrale Fingerabdrücke gemessen werden können, wenn diese Vorgänge mit ähnlichen kanonischen Berechnungen im Gehirn einhergehen.

Markus Siegel, der seit Juni 2010 am CIN arbeitet, ist fasziniert von dem Zusammenspiel der vielschichtigen Gehirnprozesse, die unsere höheren Hirnleistungen wie Denken, Entscheiden und Handeln letztendlich hervorbringen. Deshalb forscht er in seiner Arbeitsgruppe am CIN an dem Zusammenhang zwischen höheren Hirnleistungen, neuronalen Verarbeitungsprozessen und Oszillationsmustern. „Für mich eröffnen Oszillationen einen neuen Zugang zu den neuronalen Netzwerkmechanismen, die höheren Gehirnprozessen zu Grunde liegen“, so Siegel.

Diese Ergebnisse haben wichtige Auswirkungen auf die Erforschung von psychiatrischen Erkrankungen wie zum Beispiel Schizophrenie, Autismus und Multiple Sklerose. Viele basieren auf einer Störung jener neuronaler Netzwerke, die letztlich für die „kanonischen Berechnungen“ verantwortlich sind. Mit Ihrer Grundlagenforschung liefern die Wissenschaftler wichtige Weichenstellungen für das Verständnis und mögliche Therapieansätze für solche neurobiologischen Erkrankungen.

**Kontakt:**

Dr. Markus Siegel  
Universität Tübingen  
Werner Reichardt Centre for Integrative Neuroscience (CIN)  
Otfried-Müller-Str.47  
72076 Tübingen  
Tel.: +49 7071 29-81200  
markus.siegel [at] uni-tuebingen.de  
[www.cin.uni-tuebingen.de/research/siegel.php](http://www.cin.uni-tuebingen.de/research/siegel.php)

Dr. Petra Heymann  
Wissenschaftliche Koordinatorin  
Werner Reichardt Centre for Integrative Neuroscience (CIN)  
Paul-Ehrlich-Straße 17  
72076 Tübingen  
Tel.: +49 7071 29-89184  
petra.heyman [at] cin.uni-tuebingen.de  
[www.cin.uni-tuebingen.de](http://www.cin.uni-tuebingen.de)

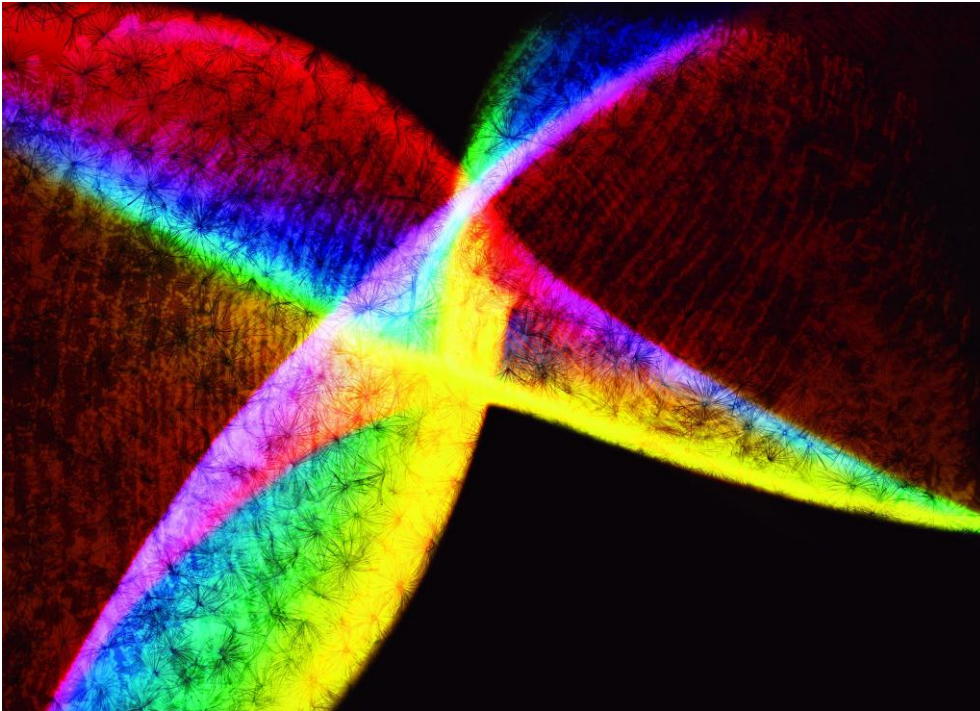


Illustration eines neuronalen Fingerprints

Reprinted by permission from Macmillan Publishers Ltd: Nature Reviews Neuroscience (reference citation), copyright 2012