

*Neues aus der Welt der Wissenschaft*[[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Technologie](#) . [Wissen und Bildung](#) . [Gesellschaft](#)]

Neue Einblicke in das menschliche Gehirn

Bildgebende Verfahren wie die funktionelle Kernspinnresonanz (fMRI) werden heute sowohl im klinischen Bereich, als auch zum Studium kognitiver Prozesse massiv eingesetzt. Trotzdem ist über die biophysikalischen Grundlagen des fMRI-Signals relativ wenig bekannt. Über Fortschritte auf diesem Gebiet berichtet der APART-Stipendiat Gregor Rainer in seinem Gastbeitrag für science.ORF.at in der Reihe "Young Science".

Funktionale Kernspinnresonanz: Neue Erkenntnisse

Von Gregor Rainer

Die funktionale Kernspinnresonanz (fMRI) erlaubt es, Regionen des menschlichen Gehirns zu identifizieren welche bei bestimmten Bewegungsabläufen oder kognitiven Leistungen aktiv sind. Dies hat unser Wissen über das menschliche Gehirn in den letzten Jahren wesentlich verbessert.

Neben den zur Zeit eingesetzten klinischen Anwendungen besteht auch die Hoffnung, bei neurodegenerativen Krankheiten wie Alzheimer oder Parkinson Fortschritte z.B. in der Frühdiagnose zu machen. Solche Fortschritte sind von enormer Wichtigkeit, da sie Patienten dann auch früh einer Therapie zuführen werden können.

Grundlagen noch wenig bekannt

Trotz dieser Entwicklungen ist derzeit über die physikalischen Grundlagen des fMRI-Signals sehr wenig bekannt, außer dass es den Sauerstoffgehalt des Blutes in verschiedenen Regionen des Gehirns misst. Verbraucht eine Region viel Sauerstoff, so wird daraus geschlossen, dass die Nervenzellen dieser Region besonders aktiv waren.

Messungen mit fMRI

fMRI ist allerdings nur in der Lage, Sauerstoffverbrauch in relativ großen Gebieten (mehrere Kubikmillimeter) zu messen, welche zusammenhängende Netzwerke von Millionen Nervenzellen enthalten die elektrochemisch miteinander gekoppelt sind. Es ist aber die Aktivität von solchen einzelnen Nervenzellen, welche für Informationsverarbeitung und kognitive Leistungen des Gehirns verantwortlich ist, nicht etwa der Sauerstoffkonsum einer ganzen Region.

Aktivitäten einzelner Nervenzellen

Glücklicherweise ist über die Aktivität einzelner Nervenzellen bereits sehr viel bekannt, durch elektrophysiologische Messungen an Menschen (meist in Verbindung mit Epilepsie) aber insbesondere auch durch Studien an Affen, deren Gehirn in wesentlichen Punkten dem des Menschen ähnelt.

Durch fMRI am Affen kann man daher dieses gesammelte elektrophysiologische Wissen über die einzelnen Nervenzellen einsetzen, um die Grundlagen des FMRI-Signals zu erkunden und dessen Interpretation zu ermöglichen.

Fortschritte in der Messung der fMRI-Aktivität

Nun ist ein weiterer, wichtiger Schritt in diese Richtung nun gelungen. Dazu wurde die fMRI-Aktivität in der visuellen Großhirnrinde des Affen gemessen, während Sequenzen von Bildern gezeigt wurden. Die Bilder bestanden aus natürlichen Szenen, deren Erkennbarkeit mittels Fourier-Technik parametrisch variiert wurde.

Das Forschungsprojekt

Die hier beschriebenen Forschungen wurden am Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik (Tübingen) von Prof. Dr. Nikos Logothetis gemeinsam mit dem österreichischen APART-Stipendiaten Dr. Gregor Rainer, dem Autor dieses Gastbeitrages, realisiert.

→ [Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik](#)

fMRI-Signal von Anzahl der aktiven Nervenzellen beeinflusst

Das fMRI Signal zeigte eine charakteristische V-ähnliche Form und war somit nicht-monoton. Mit Hilfe eines Modells konnte so experimentell nachgewiesen werden, dass das daher das fMRI-Signal nicht nur von der Stärke der Aktivierung der Nervenzellen, sondern auch von der Anzahl der aktiven Nervenzellen beeinflusst wird.

Erkenntnisse über Grundlagen des Signals

Dies bedeutet, dass es zur richtigen Interpretation von fMRI-Daten immer notwendig ist, genaue Kenntnisse über die Aktivitäten von den einzelnen Nervenzellen der betreffenden Region haben.

Liegen solche Kenntnisse allerdings vor, so erlaubt dies eine quantitative Modellbildung und bringt uns neben dem Verständnis der Grundlagen eines so wichtigen und weit verbreiteten Signals auch weiteren klinischen Anwendungen einen Schritt näher. Bis es dazu kommt, bleibt allerdings insbesondere für die Grundlagenforschung in diesem Gebiet noch Vieles zu tun.

→ [science.ORF.at präsentiert "Young Science"](#)

→ [Weitere Beiträge in der Reihe "Young Science"](#)

Köpfe.

Stipendien & Preise der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Gregor Rainer

Gregor Rainer (geb. 1970 in Wien) ist zur Zeit APART-Stipendiat der Österreichischen Akademie der Wissenschaften. Er forscht als Neurowissenschaftler am renommierten

Max-Planck-Institut für Biologische Kybernetik in Tübingen. Dr. Rainer schloß sein Physik-Studium an der TU Wien (Betreuer: Prof. Erich Gornik) ab und dissertierte dann im Fach Systems Neuroscience am MIT (Massachusetts Institute of Technology) in den USA (Supervisor: Earl Miller).

Gregor Rainer erhält am 12. Juli 2002 die Otto Hahn-Medaille, die die Max-Planck-Gesellschaft für herausragende wissenschaftliche Leistungen an junge Wissenschaftler vergibt. Er wird für Untersuchungen zur Repräsentation natürlicher Szenen im visuellen Kortex mittels funktionaler Kernspinresonanztomographie ausgezeichnet.

→ [Homepage von Gregor Rainer](#)

→ [Österreichische Akademie der Wissenschaften](#)

[[ORF ON Science](#) : [News](#) : [Leben](#) . [Medizin und Gesundheit](#)]

IHR KOMMENTAR ZU
DIESEM THEMA 

[zippy](#) | 28.05, 22:49

...ich möchte gar nicht wissen, was mit den armen Affen passiert!

Was mich allerdings interessiert: Wie man im Lichte des Geschriebenen am fMRI-Signal eine punktuelle Leistung von einem diffusen lokalen Rauschen unterscheidet.

<:-)))

Wie die variierte Erkennbarkeit der den armen Affen dargebotenen Bilder und das V-förmige fMRI-Signal aussieht, und wie man das macht, könnte sich ein Zippy viel leichter vorstellen, wenn sich der ORF für solche Artikel zwei, drei Abbildungen leisten würde.

mitlaternenpfahlwink 

[ooooooops](#) | 28.05, 16:57

und trotzdem..

ist man weit davon entfernt das menschliche Gehirn zu begreifen.. meine hochachtung an den hochintelligenten Konstrukteur.. cu! 

[sensortimecom](#) | 28.05, 13:59

Stipendien und Preise

Ich werde mir mal den Spass machen und bei der "Akademie der Wissenschaften" um Fördermittel zur Erstellung einer Computeranimation zur visuellen Darstellung der Signalverarbeitung im Gehirn ansuchen, wie sie auf meiner page:

<http://www.sensortime.com/brain-de.html>
beschrieben ist...

Bin gespannt ob ich dort auch genauso verarscht werde
wie vom FFF (Forschungsförderungsfonds) oder vom ITF...

Erich B. www.sensortime.com

(klicken auf: "Eric`s Zeitmaschine" - unbedingt lesenswert!)



[derbutt](#) | 29.05, 02:31

Frustrierter "Erfinder"

Dort könnt ihr die langatmigen Geschichten eines
frustrierten Erfinders lesen.

Öffentliche Förderungen - egal of FFF oder FWF -
unterliegen immer einem großen Maße der
Zufälligkeit, so lange die Grundlage anonyme
Gutachter sind. Warum die in der Regel
pragmatisierten Fachleute nur anonym Gutachten
können, ist ein deutsch-österreichisches Rätsel. Das
System wird aber in Österreich von den
verschiedenen Gruppen (CV, BSA, Freimaurer etc.
etc.) sehr geachtet.

[sensortimecom](#) | 29.05, 09:06

"derbutt" : Vielen Dank !!

Welch ein Zufall, dass wir unabhängig voneinander
auf dieselbe Spur kommen!

Mir ist erst in den letzten Jahren klar geworden was
hinter den Kulissen läuft (und vor allem: gelaufen
ist)..

Wem Manches spanisch vorkommt, was sich
insbes. in den 80er- Jahren alles abgespielt hat
(man denke z.B. manipulierte ORF-Meldungen,
Lucona/Proksch-Affäre, Gwirks mit den USA wegen
"Technologietransfer", Skandale aller Art...) der sollte
sich mal mit den unseligen Geheimbund-Aktivitäten
befassen. Der "Waldheim- Skandal" war in
Wirklichkeit eine Retourkutsche des Auslands wegen
des aufgestauten Zorns, den man wegen dieser
Machenschaften auf Österreich hatte. Sonst nix.

Da gabs jede Menge Leute, die sich für die geistige
Elite der Menschheit hielten - und VOR NICHTS
ZURÜCKSCHRECKTEN, um ihre Macht und
Position zu festigen. Das ging quer durch die
Parteien...

Der Ruf ÖSTERREICHS in der internationalen Welt
leidet HEUTE NOCH daran.

Zu meinem Fall, der in "Eric`s Zeitmaschine"
beschrieben ist, gibts heuer noch eine authentische
Dokumentation mit Fotos, Beweisstücken, Links und
Unterlagen aller Art im Internet.

Nicht dass jemand glaubt, das sei ein Einzelfall
gewesen... Nur: Hunderte Erfinder denen genauso
übel mitgespielt wurde glaubten früher das sei eben
Schicksal, und schwiegen aus Furcht. Ungefähr
genauso wie ein Patient, der in einen Krankenhaus
verpfuscht wird und sagt: naja höhere Gewalt.. An
Manipulation, oder gar, dass der STAAT mit

gestohlenen bzw. enteigneten Patenten - hinter den Kulissen der Freimaurerorganisationen -sein Geschäft betrieb, glaubte wohl keiner. (Hätte ihm auch keiner geglaubt; der Mann wäre für paranoid erklärt worden).

Erich B. www.sensortime.com

Die ORF.at-Foren sind allgemein zugängliche, offene und demokratische Diskursplattformen. Bitte bleiben Sie sachlich und bemühen Sie sich um eine faire und freundliche Diskussionsatmosphäre. Die Redaktion übernimmt keinerlei Verantwortung für den Inhalt der Beiträge, behält sich aber das Recht vor, krass unsachliche, rechtswidrige oder moralisch bedenkliche Beiträge sowie Beiträge, die dem Ansehen des Mediums schaden, zu löschen und nötigenfalls User aus der Debatte auszuschließen.

Sie als Verfasser haften für sämtliche von Ihnen veröffentlichte Beiträge selbst und können dafür auch gerichtlich zur Verantwortung gezogen werden. Beachten Sie daher bitte, dass auch die freie Meinungsäußerung im Internet den Schranken des geltenden Rechts, insbesondere des Strafgesetzbuches (Üble Nachrede, Ehrenbeleidigung etc.) und des Verbotsgesetzes, unterliegt. Die Redaktion behält sich vor, strafrechtlich relevante Tatbestände gegebenenfalls den zuständigen Behörden zur Kenntnis zu bringen.

Die Registrierungsbedingungen sind zu akzeptieren und einzuhalten, ebenso Chatiquette und Netiquette!

 [Übersicht: Alle ORF-Angebote auf einen Blick](#)