



B / 2010 (11)

28. Januar 2010

Sperrfrist: 28. Januar 2010, 20:00 Uhr

Keine stille Post im Gehirn

Erkenntnisse Tübinger Neurowissenschaftler werfen neues Licht auf die Informationsverarbeitung im Gehirn

Ich höre quietschende Reifen, sehe im Augenwinkel ein Auto näherkommen - und springe schnell zurück auf den Gehweg. Dass ich mit heiler Haut davon gekommen bin, verdanke ich den Millionen von Nervenzellen, die in meinem Gehirn die verschiedenen Informationen verarbeiten und in adäquate Handlungsanweisungen umsetzen. Die Kommunikation zwischen den Neuronen erfolgt dabei über kleine Spannungsimpulse, die Aktionspotentiale. Wissenschaftler vom Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik haben zusammen mit Kollegen vom Baylor College of Medicine (USA) gezeigt, dass die benachbarten Nervenzellen weniger stark korreliert sind. Dies könnte implizieren, dass die Informationsverarbeitung deutlich effizienter ist als bislang vermutet. Somit ist eine geringere Anzahl an Neuronen notwendig, um große Datenmengen zu verarbeiten (Science, 28. Januar 2010).

Max-Planck-Gesellschaft
zur Förderung
der Wissenschaften e.V.
Referat für Presse- und
Öffentlichkeitsarbeit

Hofgartenstraße 8
80539 München

Postfach 10 10 62
80084 München

Tel.: +49 (0)89 2108 - 1276
Fax: +49 (0)89 2108 - 1207
presse@gv.mpg.de
Internet: www.mpg.de

**Leiterin
Wissenschaftskomm.:**
Dr. Christina Beck (-1275)

**Pressesprecherin / Leiterin
Unternehmenskomm.:**
Dr. Felicitas von Aretin (-1227)

Chefin vom Dienst:
Barbara Abrell (-1416)

ISSN 0170-4656

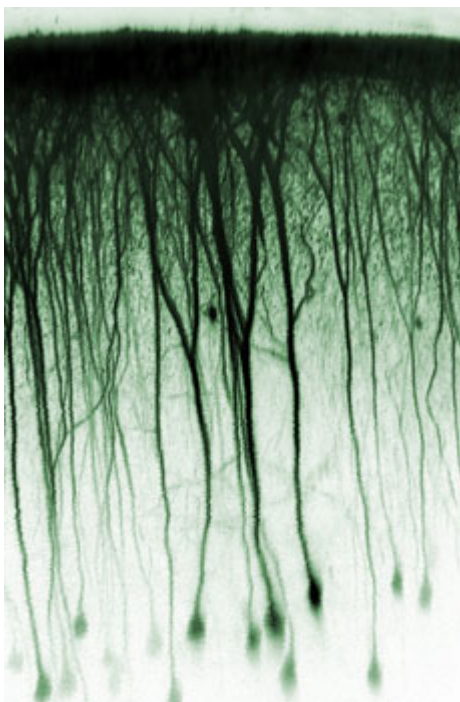


Abb. *Nervenzellen im Gehirn: Zu sehen sind einzelne Neurone, die sich über ihre Zellfortsätze mit vielen anderen Nervenzellen vernetzen.*

Bild: Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik / Ecker / Reimer / Tolias

"Wir müssen verstehen, wie ein gesundes Gehirn funktioniert, wenn wir Menschen mit Fehlfunktionen helfen wollen, wie sie beispielsweise bei Autismus auftreten", sagte Andreas Tolias, Neurowissenschaftler am Baylor College für Medizin, USA, und einer der Hauptautoren der Studie.

Das Gehirn ist die Schaltzentrale unseres Körpers, der Ort wo alle Informationen zusammengeführt werden. Es verarbeitet die unterschiedlichsten Eindrücke und koordiniert alle Bewegungen. Die Kommunikation zwischen den einzelnen Nervenzellen erfolgt dabei auf verschiedenen hierarchischen Ebenen. Wenn wir beispielsweise mit den Augen etwas wahrnehmen, so wird diese Information nacheinander in etwa zwölf verschiedenen Regionen des visuellen Kortex verarbeitet. Die Weiterleitung der Signale von Zelle zu Zelle erfolgt dabei über elektrische Signale, die Aktionspotentiale.

Die Wissenschaftler können diese Informationsleitung hörbar machen, da die einzelnen Nervenzellen "feuern", wenn sie aktiv sind. Zeigt man einer Versuchsperson immer das gleiche Bild mehrmals hintereinander, so klingt die Feuerrate jedoch jedes Mal anders. Ein Teil der Nervenzellaktivität ist also unabhängig vom visuellen Reiz. Bislang wurde vermutet, dass diese reizunabhängigen Aktionspotentiale bei benachbarten Nervenzellen aufgrund der engen Verknüpfung oft zu gleichen Zeiten auftreten. Dies wäre allerdings problematisch: Je stärker die Zellen korreliert sind, desto stärker wird das reizunabhängige Signal und desto schwieriger wird es für das Gehirn, zwischen relevanter und irrelevanter Information zu unterscheiden.

"Wir haben eine Methode entwickelt, mit der wir Aktionspotentiale noch präziser messen können", sagte Alexander Ecker, Doktorand am Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik und Erstautor der Studie. Die Wissenschaftler haben trainierten Rhesusaffen verschiedene Bilder gezeigt, und gleichzeitig die Aktivität mehrerer, beieinander liegender Nervenzellen gemessen. Durch die neue Kombination von Messtechnik und Versuchsaufbau gelang dem deutsch-amerikanischen Wissenschaftlerteam der Nachweis, dass dicht beieinander liegende Nervenzellen unabhängig voneinander reagieren.

"Unsere Ergebnisse legen nahe, dass die Verschaltung von Neuronen im Gehirn so organisiert ist, dass deren Aktivitäten dekorreliert werden", sagt Alexander Ecker. Das heißt, obwohl alle Nervenzellen die gleichen Informationen bekommen, setzt jede Nervenzelle diese anders um und leitet sie weiter. Jede Nervenzelle macht das Gleiche, aber nicht jede Nervenzelle macht es auf die gleiche Art und Weise. Erst durch die vielen unterschiedlichen Einzelhandlungen ergibt sich ein einheitliches Ganzes. Möglicherweise dient dieser Mechanismus dazu, das Zusammenspiel zwischen den Nervenzellen bei der Signalverarbeitung zu verbessern und zu vereinfachen. "Die Informationsverarbeitung im Gehirn ist viel einfacher, wenn die Nervenzellenaktivität nicht korreliert ist. Wenn eine Hierarchieebene wissen will, was die andere tut, muss sie nicht erst Korrelationen herausrechnen", sagte Andreas Tolias. Daher sind weniger Nervenzellen als bislang angenommen nötig, um große Datenmengen zu verarbeiten.

"Unsere Erkenntnisse werfen ein neues Licht auf die bisherigen Modelle des Hirnrindenaufbaus. Wenn wir wissen, wie das gesunde Gehirn funktioniert, können wir in Zukunft auch das Gehirn von Epileptikern oder Autisten besser verstehen", hofft Neurowissenschaftler Ecker.

[SD / BA]

Originalveröffentlichung:

Ecker, A. S., Berens, P., Keliris, G. A., Bethge, M., Logothetis, N.K., Tolias, A.S. (2009)

Decorrelated Neuronal Firing in Cortical Microcircuits

Science, 28. Januar 2010

Kontakt:

Prof. Dr. Andreas Tolias und Alexander Ecker
[Baylor College of Medicine](#)
Tel.: ++1 713 798-4071
E-mail: alexander.ecker@tuebingen.mpg.de

Philipp Berens
[Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen](#)
Tel.: +49 7071 601-1775
E-mail: philipp.berens@tuebingen.mpg.de

Prof. Dr. Matthias Bethge
[Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen](#)
Tel.: +49 7071 601-1770
E-mail: mbethge@tuebingen.mpg.de

Dr. Susanne Diederich (Presse- & Öffentlichkeitsarbeit)
[Max-Planck-Institut für biologische Kybernetik, Tübingen](#)
Tel.: +49 7071 601-333
E-mail: presse@tuebingen.mpg.de