

# „Turbolader für das Nervensystem“

MPI-Forschung zu Signalverarbeitung

Dass Schnecken im Vergleich zum Menschen ziemlich langsam sind, ist bekannt. Der Mensch bewegt sich aber nicht nur viel rasanter, er denkt auch sehr viel schneller. Dies haben Wissenschaftler des Max-Planck-Instituts für Dynamik und Selbstorganisation in Göttingen und der Ruhr-Universität Bochum herausgefunden.

Die Forscher um den Göttinger Neurophysiker Dr. Fred Wolf haben untersucht, nach welchen Regeln Nervenzellen Signale verarbeiten. Dabei stellte sich heraus, dass eine Theorie der Neurophysiologie, die einst mit dem Nobelpreis gewürdigt wurde, für das menschliche Denken nicht zuzutreffen scheint. Die Wissenschaftler fan-

den zugleich eine mögliche Erklärung dafür, warum höhere Lebewesen intelligenter sind als beispielsweise Schnecken: Das menschliche Hirn verarbeitet vor allem die schnellen Signale und vernachlässigt die langsamen. Die Forscher haben ihre Studie in der neuesten Ausgabe der Wissenschaftszeitschrift „Nature“ veröffentlicht.

## Nobelpreisthema widerlegt

In jeder Sekunde empfängt eine Zelle der Großhirnrinde tausende Signale von anderen Nervenzellen. Ein Großteil bleibt jedoch unbeantwortet. Bislang galt für die Erklärung solcher Signalprozesse das so genannte Hodgkin-Huxley-Modell, das 1952 von Alan Lloyd Hodgkin und Andrew Fielding Huxley beschrieben wurde. Die beiden britischen Wissenschaftler hatten ihr mathematisches Modell aufgrund von Messungen an Neuronen von Tintenfischen aufgestellt. 1963 erhielten sie dafür den Nobelpreis.



Arbeitet schneller als bisher angenommen: Nervenzelle im Gehirn einer Maus.

MPI



Dr. Fred Wolf

Nach diesem Modell kommt es ab einem Schwellenwert der elektrischen Spannung in einer Nervenzelle zur Auslösung des so genannten Aktionspotentials, das dann eine Signalübertragung an andere Zellen bewirkt. Dabei öffnen sich Natriumkanäle und lösen eine lawnenartige Reaktion aus, bei der sich weitere Kanäle öffnen.

Das Team von Physikern und Neurophysiologen aus Göttingen und Bochum untersuchte

diese Mechanismen nun in Nervenzellen der Großhirnrinde von Säugern. Dabei stellten sie zu ihrer Überraschung fest, dass sich das Modell der niederen Lebewesen nicht auf Säuger übertragen lässt. „Bislang sind wir genauso wie viele andere Wissenschaftler davon ausgegangen, dass das Modell auf alle Nervenzellen anwendbar ist“, sagt Wolf. Demnach stellt die Signalübertragung bei Säugern eine Art Kollektivhandlung dar:

Öffnet sich ein Natriumkanal, reagieren darauf die benachbarten Natriumkanäle, die sich dann nahezu synchron öffnen.

Das entscheidende Auswahlkriterium ist dabei das Tempo: Schnelle Signale werden gut weitergeleitet, langsame Signale werden unterdrückt. „Das ist wie ein Turbolader für das Nervensystem“, erklärt Wolf und ergänzt: „So ruhig wie die Schnecke sehen wir die Welt nicht“.

Heidi Niemann