

Ampel im Gehirn

Verzögerte Hemmung von Nervenzellen ist mögliche Grundlage für Entscheidungen

In jeder wachen Minute müssen wir Entscheidungen treffen – manchmal im Bruchteil einer Sekunde. Neurowissenschaftler vom Bernstein Center Freiburg haben eine mögliche Erklärung gefunden, wie im Gehirn zwischen Alternativen gewählt wird: indem sich die Kommunikation zwischen einzelnen Nervenzellen extrem schnell verändert.

Die Ampel springt von Grün auf Gelb: Schnell noch Gas geben oder doch auf die Bremse treten? Unser tägliches Leben ist eine lange Reihe von Entscheidungen. Im Gehirn besteht dieser Vorgang oft darin, dass einem Gehirnprozess der Vorzug gegenüber einem anderen gegeben wird, wobei beide auf dieselben Ressourcen im Nervensystem zugreifen wollen. Was genau im Gehirn geschieht, wenn zwischen Alternativen gewählt wird, ist bislang ein Rätsel. Dr. Jens Kremkow, Dr. Arvind Kumar und Prof. Dr. Ad Aertsen vom Bernstein Center an der Universität Freiburg stellen in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift „Journal of Neuroscience“ einen Mechanismus vor, mit dem das Gehirn bereits auf der Ebene einzelner Nervenzellen innerhalb von Sekundenbruchteilen aus mehreren Aktionen wählen kann.

Da Struktur und Aktivität des Gehirns zu komplex sind, um diese Frage im einfachen biologischen Experiment zu beantworten, haben die Wissenschaftler ein Netzwerk aus Nervenzellen im Computer nachgebaut. Wichtig hierbei ist die Eigenschaft von Neuronen, erregend oder hemmend auf die Aktivität anderer Nervenzellen wirken zu können. In dem Netzwerk agierten zwei Gruppen von Neuronen als Sender zweier unterschiedlicher Signale. In einem nachgeschalteten Bereich, dem „Gatter“, sollten andere Neurone kontrollieren, welches der Signale weitergeleitet wird.

Da die Zellen innerhalb des Netzwerks sowohl mit erregenden als auch mit hemmenden Neuronen verknüpft waren, erreichten die Signale das Gatter jeweils in erregender wie auch – nach kurzer Verzögerung – in hemmender Form. Die Forscher fanden in ihren Simulationen heraus, dass für die „Entscheidung“ der Neurone zugunsten eines der Signale diese Verzögerung den Schlüssel darstellte: War sie sehr klein, wurden die Zellen im Gatter in ihrer Aktivität zu schnell gehemmt, als dass sie das Signal hätten weiterleiten können. Umgekehrt führte eine größere Verzögerung dazu, dass sich das Gatter für das Signal öffnete. Ergebnisse aus neurophysiologischen Experimenten zeigten bereits, dass in echten Nervenzellen eine Veränderung der Verzögerung möglich ist und unterstützen somit den Befund von Kremkow und Kollegen, dass auf dieser Basis die Auswahl aus mehreren Alternativen im Gehirn realisiert sein kann.

Aktuelles

10/27/2010

Was unser Lernen beeinflusst

Wie man die menschliche Lernleistung durch gezielte äußere Stimulation der Informationsübertragung im Gehirn beeinflussen kann, w Bochumer und Duisburger Essener Forscher herausfinden.

» mehr Infos dazu

10/27/2010

Wie das Gehirn sich Rechenleistung sparen kann

Neue Kunstfertigkeiten werden in vereinfachten Speichern abgelegt, um sie mühelos abrufbar zu machen.

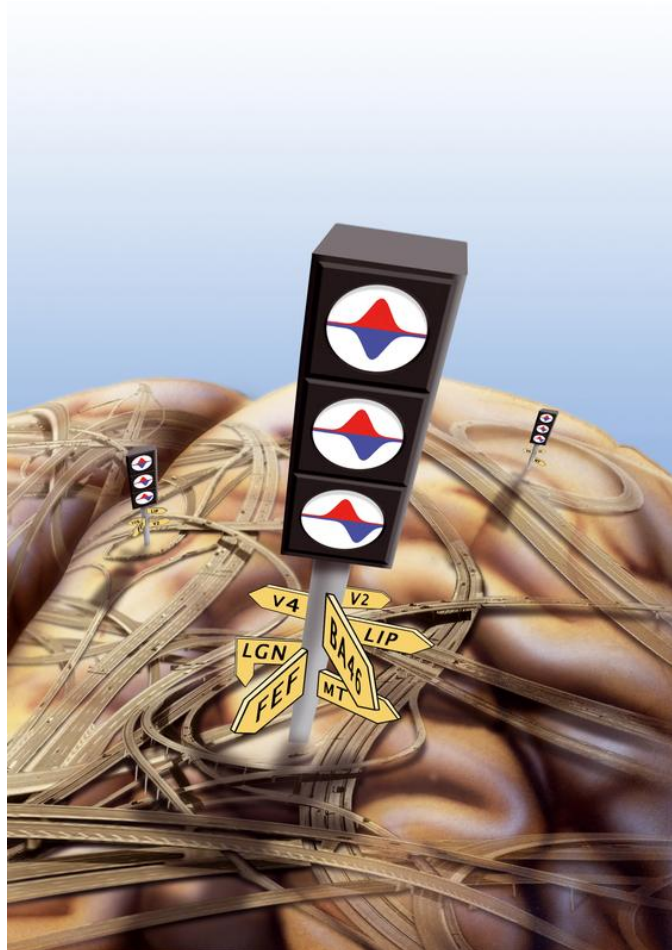
» mehr Infos dazu

10/11/2010

Gehirn ist nicht gleich Gedächtnis

Was im Gedächtnis hängenbleibt, ist maßgeblich davon abhängig, auf welche Aspekte eines Ereignisses wir uns konzentrieren. Magdeburger Neurowissenschaftler konnten nun zwei Netzwerke im Gehirn identifizieren, die bei Lernen qualitativ unterschiedliche Merkmale einer Information abspeichern.

» mehr Infos dazu



Erregende (rote Kurve) und hemmende Signale im Gehirn (blaue Kurve): Ihre zeitliche Abfolge könnte der Schlüssel sein, um den Fluss von Aktivität im Gehirn zu steuern.

(Illustration: Bernstein Center Freiburg)

Quelle: Informationsdienst Wissenschaft e.V.