

01.09.2010 | Redakteur: Ilka Ottleben

Wissenschaftler vom Bernstein Center Freiburg haben eine neue Theorie zur Weiterleitung von Information zwischen Nervenzellen aufgestellt und leisten damit einen wichtigen Beitrag zur künftigen Hirnforschung.



Elektronenmikroskopisches Bild (eingefärbt) isolierter Nervenzellen. (Bild: Jürgen Berger, MPG)

Freiburg – Dass die Grundeinheit der Kommunikation im Nervensystem pulsartige Schwankungen der elektrischen Spannung an einer Nervenzelle sind, ist seit über hundert Jahren bekannt. Aber wie diese so genannten Aktionspotenziale zu einem Code zusammengesetzt werden, um Informationen zuverlässig von einer Hirnregion zur nächsten weiterzuleiten, wird noch immer heiß debattiert. Die beiden vorgeschlagenen Kodierungssysteme schienen sich gegenseitig auszuschließen. Diese basieren einerseits auf der Rate der Aktionspotenziale, andererseits auf den Zeitpunkten ihres Auftretens. Freiburger Forscher konnten nun zeigen, dass sich bisherige Studien mit Extremfällen beschäftigt hatten und im Gehirn beide Codes unter bestimmten Bedingungen parallel zum Einsatz kommen können.

Herausforderungen für die Hirnforschung

Die Hirnforschung hat es nicht leicht, die Frage nach dem tatsächlich verwendeten Code zu beantworten. Sogar Insektengehirne sind zu komplex, um heutzutage durch Experimente die verwendete Verschlüsselungsform bestimmen zu können. Theoretische Ansätze, bei denen diese und andere Vorgänge im Gehirn anhand von Computermodellen durchgespielt werden, nehmen daher in den modernen Neurowissenschaften einen wichtigen Platz ein.

Solche Modelle ließen laut früherer Studien bislang nur einen von beiden Codes zu: Die Art, wie Nervenzellen sich verbinden, erlaubte entweder, dass die Rate der Impulse zuverlässig weitergeleitet wurde, oder aber die Zeitpunkte wurde präzise übermittelt. Arvind Kumar, Stefan Rotter und Ad Aertsen vom **Bernstein Center Freiburg** konnten nun zeigen, dass unter bestimmten Bedingungen beide Codierungsformen gleichzeitig eingesetzt werden können.

Mögliche Koexistenz beider Codes

Die Wissenschaftler belegen, dass frühere Studien die mögliche Koexistenz beider Codes nicht erkannt hatten, da die zugrunde liegenden Modelle an entgegengesetzten Enden eines Spektrums biologischer Bedingungen lagen. Sie zeigen, dass sich diese früheren Ergebnisse alle in ein umfassenderes Konzept der Informationsweiterleitung einbinden lassen – und dass es somit durchaus möglich ist, beide Codes gleichzeitig innerhalb desselben Nervennetzes einzusetzen. Indem sie nun erstmalig die hierfür nötigen Bedingungen identifiziert haben, zeigen die Forscher auch auf, worauf bei der Suche nach diesen Codes in „echten“ Gehirnen das Augenmerk künftiger Experimente liegen sollte.

Originalpublikation :

Arvind Kumar, Stefan Rotter & Ad Aertsen; Spiking activity propagation in neuronal networks: reconciling different perspectives on neural coding; Nature Reviews Neuroscience 11, 615-627 (September 2010) | doi:10.1038/nrn2886