



Aktionspotentiale in Göttingen und Bochum

Zu schnell fürs Modell

■ Und wieder wankt ein Dogma: das Hodgkin-Huxley-Modell zur Entstehung eines Aktionspotentials. Nach diesem wird ein Aktionspotential ausgelöst, wenn sich die elektrische Spannung an der Nervenzellmembran bis zu einem Schwellenwert verändert; daraufhin öffnen sich Natriumkanäle und lösen dadurch eine lawinenartige Reaktion aus, indem durch die ausgelöste Verschiebung des Membranpotentials sich weitere Natriumkanäle öffnen, das Potential wieder verschieben, ... und so weiter. Nach dem Modell variieren zwar der Schwellenwert und auch die Schnelligkeit, mit der

ein Aktionspotential entsteht, zwischen Zellen – für die einzelne Zelle aber sind diese Parameter durch die Eigenschaften ihrer Natriumkanäle weitgehend festgelegt.

Physiker und Neurophysiologen vom Göttinger Max-Planck-Institut für Dynamik und Selbstorganisation sowie der Uni Bochum beobachteten nun, dass Aktionspotentiale in Nervenzellen der Großhirnrinde sehr sprunghaft einsetzen. Obwohl ein einzelnes Aktionspotential gut eine Millisekunde andauert, strömen Natriumionen bereits in den ersten 200 Mikrosekunden massenhaft ein. Die Natriumkanäle scheinen sich demnach fast gleichzeitig zu öffnen. Ebenso beobachteten die Forscher indes, dass die Schwellenwerte, bei denen die Aktionspotentiale einsetzen, sehr variabel sind.

Dieses Verhalten ist mit Hodgkin-Huxley nicht vereinbar. Kein Wunder, postulieren Erstautor **Björn Naundorf** und Co. nun einen neuen Mechanismus, der erklärt, wie sich Natriumkanäle zwar nicht immer bei dem gleichen Schwellenwert, aber dennoch fast synchron öffnen. Öffnet sich ein Natriumkanal, so beeinflusst das nach dem neuen Modell andere Natriumkanäle in der direkten Nachbarschaft – die Kanäle öffnen sich „kooperativ“, und nicht wie nach Hodgkin-Huxley unabhängig voneinander sowie ausschließlich in Abhängigkeit von der Spannung an der Membran.

Wahrscheinlich, so folgern die Autoren weiter, differenzieren die Zellen mit diesem Mechanismus zwischen empfangenen Signalen, um nur auf bestimmte zu antworten. Eine Fähigkeit, die nicht zuletzt auch mitentscheidend sein könnte für die besseren Hirnleistungen höherer Tiere inklusive des Menschen. (*Nature* 440, S. 1060) -RN-