

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

## **Gerüst für das Gedächtnis**

Durch die Nervenkanäle werden ununterbrochen chemische Substanzen gespült. Rastlos tauschen die Synapsen der Nervenzellen Moleküle aus; Botenstoffe und Zellbausteine wandern zwischen den Nervenzellen hin und her - ein endloses Treiben. Inmitten der Flut neuronaler Aktivität bleibt eines stabil: das Gedächtnis. Ihre Beharrlichkeit verdanken Erinnerungen Eiweißfilamenten, die Rezeptorproteine eisern halten an ihrem Platz in der Zellmembran.

Rezeptoren sind Wärter aus Eiweißen, die Schleusen einer Zelle für Ionen öffnen, wenn die Nachbarzelle gereizt ist. Die Nachbarzelle entsendet dann Botenstoffe, die die Rezeptoren aufsuchen und so die Reizung melden. Bestätigen hinreichend viele Boten die Reizung, leitet die Zelle das Signal weiter. Die Rezeptoren befinden sich an den Ausläufern von verästelten Zellfortsätzen, die sich zu Zehntausenden verzweigen in das neuronale Netz des Gehirns. In den einzelnen Verbindungen dieses Netzes von Nervenzellen ist das Wissen eines Menschen niedergelegt. Was er im Gedächtnis behält, muss über die Schnittstellen der Nervenverbindungen, die Synapsen verteilt sein. Zur Erinnerung eines Gesichtes mögen wenige Synapsen genügen. Bei komplexeren Gedächtnisleistungen wird die Anzahl der beteiligten Nervenverbindungen schnell unüberschaubar.

Ein wichtiger Rezeptor an den Synapsen von Nervenzellen ist der Rezeptor  $\alpha$ -Amino-3-hydroxy-5-methyl-4-isoxazol-Propionsäure (AMPA). Er ist Anlaufstelle für den Botenstoff Glutamat. Am Glutamat erkennt die Nervenzelle vermöge ihrer AMPA-Rezeptoren, dass die Nachbarzelle erregt ist. Die Nervenzelle wird die Erregung umso eher weiterleiten, je mehr Botenmoleküle entsandt wurden oder je mehr Rezeptoren sie an ihren Synapsen besitzt. Beides, die Anzahl der Botenmoleküle und die der Rezeptoren, ist ein Maß für die Güte der Verbindung zwischen zwei Nervenzellen. Und beide - Boten und Rezeptoren - zerlegen und recyceln die Nervenzellen ständig. Bestand haben allein die Rezeptoren, die Eiweißfilamente in der Zellmembran von Synapsen fixieren. Sie könnten daher Teil sein des neurophysiologischen Substrates von konstanten Gedächtnisleistungen.

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

Mathematisch modelliert hat den Bewegungsverlauf von AMPA-Rezeptoren Paul Bresloff von der Universität Utah. In dem Modell verbesserten sich die Verbindungen zwischen Nervenzellen, je häufiger ein Signalweg durch sie hindurch verlief. Sie verschlechterten sich, je seltener dies der Fall war. Querte nur selten ein Signal die Verbindungsstelle zwischen den Nervenzellen, schwand auch die Anzahl der Eiweißfilamente, die die AMPA-Rezeptoren an ihrem Platz halten. Soll demnach die Güte der Zellverbindung verbessert werden, genügt es nicht, die Nervenzelle mehr Rezeptoren produzieren zu lassen. Entscheidend ist, dass die Rezeptoren in der Membran der Synapsen bleiben. Fehlt den Rezeptoren ihre Proteinstütze, verschwinden sie von der Verbindungsstelle und die Nervenzelle kann das Signal der Nachbarzelle nicht aufnehmen. „Der wichtigste Faktor bei der Gedächtnisbildung ist die Anwesenheit von Gerüstproteinen“, folgert Bresloff.