

# Nervenzellen wachsen in Reih' und Glied

*Kulturen auf mikrostrukturierten Platten ermöglichen gezielte Experimente an Synapsen*

Um komplexe Organe wie das Gehirn oder das Nervensystem verstehen zu können, bedarf es vereinfachter Modelle. Eine originelle Möglichkeit, Nervenzellen in einer Kultur geordnet wachsen zu lassen und daran grundlegende Mechanismen des Gedächtnisses zu erforschen, hat eine Arbeitsgruppe um die Frankfurter Hirnforscherin Prof. Erin Schuman erfolgreich entwickelt. Die Forscher ließen zwei voneinander getrennte Populationen von Nervenzellen auf einer fotolithografisch strukturierten Platte aufwachsen. Diese Nervenzellen breiteten ihre Nervenfortsätze durch feine Mikrokanäle aus, trafen aufeinander und gingen synaptische Verbindungen ein. Senkrecht zu den Mikrokanälen wurde ein Versorgungskanal eingebaut, der es den Forschern ermöglichte, kleinste Populationen von Synapsen mittels Substanzen oder Neurotransmittern zu beeinflussen. Die Kammern sind zugänglich für bildgebende Verfahren, wodurch die Forscher die Dynamik der Synapsen, die Bewegung der Moleküle innerhalb der Nervenzellen sichtbar machen können.

Nervenzellen in Kultur zu untersuchen ermöglicht es, das komplexe dreidimensionale Geflecht in lebenden Organismen auf zwei Dimensionen zu reduzieren. Allerdings wachsen die Zellen auch im Labor völlig ungeordnet, was ein systematisches Studium erschwert. Nervenzellen bestehen aus einem Zellkörper, der Signale über einen langen Fortsatz (Axon) an die Nachbarzellen weiterleitet. Kürzere Fortsätze (Dendriten) nehmen die eingehenden Signale auf. Während die Reizleitung entlang des Axons und der Dendriten auf elektrischem Weg geschieht, werden die Kontaktstellen zwischen zwei Nervenzellen, die Synapsen, durch biochemische Signale überbrückt. Zu verstehen, wie Synapsen sich bilden und welche Neurotransmitter dabei ei-

Abbildung: retrorobiothek

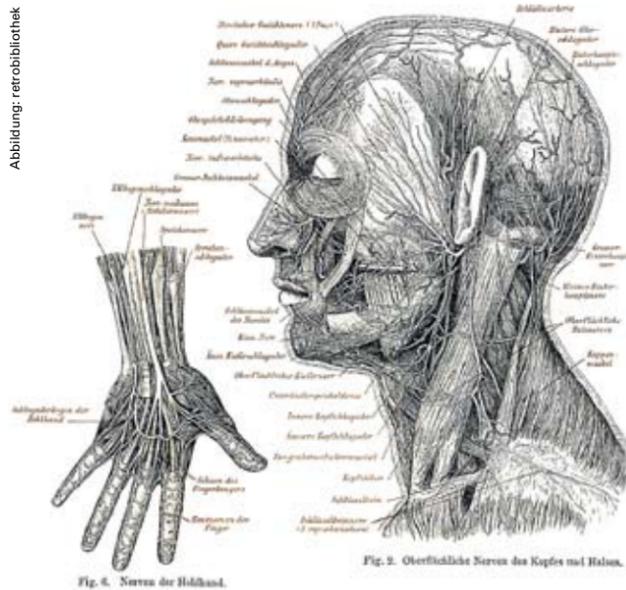


Fig. 4. Nerven der Händhand.

Fig. 9. Oberflächliche Nerven des Kopfes mit Hals.

ne Rolle spielen, ist nicht nur für die Hirnforschung interessant, sondern kann auch der Entwicklung neuer pharmazeutischer Wirkstoffe dienen.

Nachdem sie gezeigt hatten, dass sich in den etwa 150 Kanälen auf der Platte funktionsfähige Synapsen bilden, entwickelten die Hirnforscher die Anordnung weiter, um die Synapsen gezielt stimulieren zu können. Dabei nutzten sie aus, dass Dendriten in der Kultur eine charakteristische Länge erreichen, so dass die Kontaktstellen mit den Axonen der benachbarten Zellpopulation etwa im gleichen Abschnitt der Mikrokanäle entstehen. Dort brachte die Gruppe einen weiteren Mikrokanal an, der die interessierende Region senkrecht zu den „Nervenkanälen“ durchzieht. Durch diesen Versorgungskanal können die Synapsen direkt über gelöste Substanzen beeinflusst werden.

**Das Nervensystem des Menschen: Wie es entsteht, untersucht Prof. Erin Schuman**

Eine weitere Verfeinerung der Versuchsanordnung bestand darin, das Einsickern der biochemisch wirksamen Flüssigkeit vom Versorgungskanal in die Kanäle mit den Nervenfasern einzuschränken. Dies erreichten Schuman und ihre Mitarbeiter, indem sie zu beiden Seiten des Hauptstroms eine Lösung einströmen ließen, die den Hauptstrom abschirmte. Die drei parallel zueinander fließenden Strömungen haben zusätzlich den Vorteil,

dass man die biochemisch wirksame Substanz genau dosieren kann, indem man die Breite des mittleren Strahls variiert. Auch kann die Menge der wirksamen Substanzen zeitlich gut reguliert werden: Innerhalb einer Minute lässt sich die Zufuhr ein- und ausschalten. So ist es möglich, die Kurzsignale nachzuahmen, die die Sprache des Nervensystems sind.

Schuman, die vor einigen Monaten vom renommierten California Institute of Technology

(Caltech) an das Frankfurter Max-Planck-Institut für Hirnforschung wechselte, interessiert die Funktion der Synapsen im Zusammenhang mit der Gedächtnisleistung. Wie verändern sich die Synapsen, um einen Gedächtniseindruck zu speichern? Welche Änderungen laufen dabei auf molekularer und zellbiologischer Ebene ab? Ihre Gruppe entdeckte vor Jahren, dass Dendriten in der Lage sind, die Proteine herzustellen, die benötigt werden, um die funktionale Kapazität von Synapsen zu verändern. Der Zellkern transkribiert die benötigte Information als Boten-RNA (mRNA), die dann an die Dendriten weitergeleitet wird. Sobald bestimmte Signale eingeht, übersetzen die Dendriten die mRNA in Proteine.

An Frankfurt reizt die gebürtige Kalifornierin nicht nur die Möglichkeit, gemeinsam mit ihrem Mann, dem Hirnforscher Prof. Gilles Laurent, das Max-Planck-Institut (MPI) für Hirnforschung zu leiten (der andere Direktor ist Prof. Wolf Singer). Auch die Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern des Exzellenzclusters „Makromolekulare Komplexe“ an der Goethe-Universität, dem Schuman als „Principle Investigator“ verbunden ist, verspricht viele interessante Kooperationen.

Anne Hardy

Informationen:

Prof. Erin Schuman, Max-Planck-Institut für Hirnforschung und Exzellenzcluster Makromolekulare Komplexe, Campus Riedberg, Tel: (069) 506820-1022, schumane@brain.mpg.de

## Sternenstaub gefunden?

*Frankfurter Forscher an Identifikation beteiligt*

Auf der „Lunar and Planetary Science Conference“ in Houston, Texas, wurden Anfang März zwei äußerst wertvolle Staubkörner präsentiert. Sie stammen aus der Stardust Mission der NASA, die 2006 Proben des interstellaren Materiestroms zur Erde zurückbrachte. Seither suchen Forscher und auch Amateure weltweit nach der sprichwörtlichen Nadel im Heuhaufen: Staubkörnern, die über den interstellaren Strom aus anderen Regionen unserer Galaxie in unser Sonnensystem getragen wurden. Das sind jährlich mehrere Tonnen Material, und darunter vermuten Wissenschaftler auch Boten aus der Kinderstube unseres Sonnensystems. Geowissenschaftler der Goethe-Universität halfen dabei, die beiden vielversprechenden Staubkörner zu identifizieren.

Die Partikel, die in dem Tennisschlägerförmigen Detektor die Einschlagsspur mit der Nummer 30 hinterließen, heißen nun Orion und Sirius. Ein Teil der spannenden Untersuchungen, die sie als Kandidaten für Sternstaub qualifizieren, unternahm das Frankfurter Forschungsteam von Prof. Frank Brenker gemeinsam mit Kollegen der belgischen Gent University an der europäischen Syn-

chrotronstrahlungsquelle ESRF in Grenoble. Dort wurden die Staubpartikel wie in einem riesigen Röntgen-Mikroskop zerstörungsfrei auf ihre Struktur und chemische Zusammensetzung untersucht. Nach dieser Voruntersuchung ging die Probe für weitere Analysen nach Berkeley.

Dr. Andrew Westphal von der University of California in Berkeley, der in Houston die Ergebnisse verkündete, räumte zwar ein, dass der Fund auch „ein falscher Alarm“ sein könne, bemerkte aber, die Partikel seien bislang einzigartig: „Fielen sie uns auf den Boden, würde es etwa 300 Millionen Dollar kosten würde, Neue zu erhalten“. Falls künftige Messungen die interstellare Herkunft der Partikel bestätigen, wäre die ESRF der Ort, an dem erstmalig chemische Informationen eines heutigen interstellaren Kornes gemessen wurden.

Anne Hardy

Informationen:

Prof. Frank Brenker, Fachbereich Mineralogie Campus Riedberg, Tel: (069) 798-40134 f.brenker@em.uni-frankfurt.de www.nature.com/news/2010/100303/full/news.2010.106.html news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/8550924.stm

ANZEIGE

## CareerCenter

der Goethe-Universität Frankfurt am Main

- Studentenjobs
- Einstiegspositionen
- Praktika und Minijobs
- Workshops und Beratung
- Zusatzqualifikationen

Besuchen Sie uns in unserem Beratungsbüro im Hörsaalzentrum auf dem Campus Westend!

Jetzt downloaden!

Der KarrierePlaner Sommersemester 2010 unter: [www.careercenter-jobs.de](http://www.careercenter-jobs.de)

