

# Über die Erforschung der Gehirnstruktur

Wer am 18. Februar abends im Luisenhof war, konnte einen schönen Einblick in ein neues Forschungsgebiet gewinnen. Dr. Daniel Berger, in Grötzingen aufgewachsen und als Informatiker an der Harvard University in den USA tätig, berichtete über die bildliche Erfassung feinsten Gehirnstrukturen durch dreidimensionale Zusammensetzung elektronenmikroskopischer Aufnahmen ultradünner Schnitte.

## Was ist das Ziel?

Es soll herausgefunden werden, wie die Nervenzellen in einem gesunden Gehirn miteinander verschaltet sind, was in Gehirnen kranker Menschen anders ist und wie sich das Gehirn bei seiner embryonalen Entwicklung organisiert.

## Wie weit ist man heute?

Derzeit können nur knapp ein Kubikmillimeter große Stücke, etwa von Mäusehirnen, in Teilen untersucht werden. Die Proben werden plastiniert und mit einem Schwermetallsalz als Kontrastmittel behandelt. Danach werden sie in Kunstharz eingegossen und mit einem kleinen Diamantmesser in Scheiben geschnitten. Die nur 30 nm (Nanometer, Millionstel Millimeter) dicken Scheiben schwimmen von der Messerkante auf einer Wasseroberfläche zu einem langsam laufenden Band, das eine nach der anderen schräg herauszieht. Dies konnte in einem Video beobachtet werden. Die Scheiben müssen so dünn sein, dass sich auch die kleinsten Verästelungen der Nervenzellen abbilden. Die im Elektronenmikroskop erzeugten Schwarzweißbilder der Schichten werden im Computer zuerst passend übereinander gelegt, um die Probe räumlich zu erfassen. Dann wird, was zur gleichen Zelle gehört, segmentiert, d.h. von Schicht zu Schicht verfolgt und eingefärbt. Am Computer können dann 3D-Bilder ausgewählter Teile erzeugt werden.

Zum besseren Verständnis der Bilder erklärte Daniel Berger den Aufbau einer Nervenzelle mit ihren reiz- und -abführenden Fortsätzen. Erstere sind oft baumartig verzweigt, siehe Bild 1. An den feinen Fortsätzen werden die Reize von anderen Nervenzellen übernommen. Das Gesamtgewebe ist in einem Zylinder dargestellt. Bild 2 zeigt eine Schichtaufnahme und ein menschliches Haar. Das kleine Quadrat stellt dar, wie winzig der in Bild 1 erfasste Bereich im Vergleich dazu ist.

## Welche Schwierigkeiten sind künftig zu meistern?

Die zur Erfassung von Gehirnen erforderliche Datenspeicherkapazität steht heute noch nicht zur Verfügung. Wenn deren Steigerungen im selben Tempo wie in den vergangenen Jahrzehnten weitergeht, sind die Bilddaten eines Mäusegehirns aber in 5 Jahren, die eines Menschengehirns in 20 Jahren zu speichern möglich. Nicht so schnell wird die Technik zu entwickeln sein, immer größerer Gewebestücke zu fixieren und in Scheiben zu schneiden. Die größte Hürde wird voraussichtlich die Datenverarbeitung zur korrekten Segmentierung sein. Viel Arbeit für einen Informatiker.

Nach einer Fragerunde, in der es unter anderem um das Arbeitsklima in der Forschung ging, dankte Georg Umstädter, der Vorsitzende des einladenden katholischen Männervereins, dem Referenten und überreichte ihm ein süßes Präsent.

KB