

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

## **Die Reorganisation der Gehirnrinde nach Verletzungen**

Das Gehirn betrachten wir als Schaltzentrale eines Organismus. Deshalb wird die verästelte Vernetzung der Nervenzellen unter der Schädeldecke gerne mit den verknüpften Leiterbahnen von Platinen verglichen. Im Unterschied zu Chips besitzt das Gehirn aber die Fähigkeit zur Selbstorganisation: Wird eine Bahn im Nervengeflecht unterbrochen, muss der Organismus deshalb langfristig nicht in seinem Leistungsvermögen gestört bleiben. Verlauf und Ausmaß der Reorganisation im Gehirn untersuchten nun Wissenschaftler der Ruhr-Universität Bochum in einer Langzeitstudie an Katzen.

Auf eine Verletzung oder Erkrankung reagiert das Gehirn mit einer Reorganisation der Nervenbahnen. Ist die Bahn von einem Organ zu dessen Repräsentation in der Hirnrinde durchtrennt, erhalten die dortigen Nervenzellen keine Informationen mehr von dem Organ und können ihm auch keine steuernden Signale mehr schicken. Um einen Ausfall des Organs zu verhindern, übernehmen andere Nervenzellen die Aufgaben der ausgeschalteten Nervenzellen, es werden Umleitungen über vermittelnde Nervenzellen gebildet oder neue Bahnen gebaut, die an der Unfallstrecke vorbeiführen.

Während des Wachstums des Gehirns erfolgt gerade der Neubau ganz natürlich: Die jungen Nervenzellen treiben ihre Äste aus, um die Funktionalität des Organismus sicherzustellen. Für die wachsenden Nervenzellen ist es nahezu gleichbedeutend, ob die nötige Verbindung im Nervenetz fehlt, weil sie noch nicht hergestellt ist oder sie schon zerstört wurde. Anders verhält es sich, wenn das Gehirn ausgewachsen ist. Dann ist das Netz im Großen und Ganzen fertig ausgebildet und dessen Funktionalität hat sich derart stabilisiert, dass räumlich lokalisierbare Gruppen von Nervenzellen bei der Bewältigung von Aufgaben des Organismus eng zusammenarbeiten.

Wie die Nervenzellgruppen in der Sehrinde eines erwachsenen Gehirns die Aufgabe des Sehens meistern, wenn die Gesichtswahrnehmung organisch beeinträchtigt ist, untersuchten Dimitrios Giannikopoulos und Ulf Eysel. Dazu verletzten die Neurophysiologen von der Ruhr-Universität Bochum die Netzhaut von Katzen. Danach waren die meisten Zellen der Sehrinde arbeitslos, sie werden von der Gesichtswahrnehmung

Alle Rechte beim Urheber.

Abdruck nur gegen Belegexemplar, Honorar plus 7% MwSt.

abgeschnitten, mit anderen Worten: sie erblinden. Das brachliegende Areal lässt das Gehirn jedoch nicht verkümmern. Im Zeitraum von einer Woche bis zu einem Jahr wird es auf eine Weise reorganisiert, in der die erblindeten Nervenzellen über eine Neuverdrahtung mit dem übrigen Nervensystem wieder aktiviert werden.

Der Verlauf der Neuverdrahtung zeigt dabei große Ähnlichkeiten mit dem Verhalten von Nervenzellen kurz nach der Geburt: Sie sind überdurchschnittlich aktiv, knüpfen viele Verbindungen zu anderen Zellen und lösen sie auch wieder. Die Ausbildung der Verknüpfungen trägt den Charakter von Versuch und Irrtum, in der überprüft wird, ob bestimmte Bahnen zur Bewältigung einer Aufgabe hilfreich sind oder nicht. Dann normalisiert sich die Aktivität der Nervenzellen und sie widmen sich ihrer wiedergewonnenen Aufgabe. Nach einer gewissen Zeit, die drei Monate bis zu einem Jahr betragen kann, verdoppeln sich bemerkenswerterweise die an der Reorganisation beteiligten Nervenzellen, vermutlich, um den etablierten Bahnen in einer abschließenden Energieleistung den letzten Feinschliff zu geben.

Das Ausmaß der Wiederherstellung hängt zum einen ab vom Organisationsgrad des Gehirns, zum anderen davon, wie weit die gesunden Hirnareale entfernt sind von den erblindeten Nervenzellen im Gehirn. „Die Wiederherstellung von Funktionen wird in ihrer Reichweite und im Ausmaß der wiedererlangten Analyseleistungen gegebenenfalls von Strukturvoraussetzungen des Gehirns begrenzt“, sagt Eysel.