

## Kurz-Informationen zum Gehirn (Excerpt)

Wir wollen unser eigenes Gehirn untersuchen und verstehen und können dabei neben technologischen Hilfsmitteln nur auf unser eigenes Gehirn als erkenntnisgewinnenden Apparat zurückgreifen. Aber kann ein System sich selbst verstehen, ohne die Möglichkeit der Außenbetrachtung? „Ignoramus et ignorabimus“ (lat.: „Wir wissen es nicht und werden es nicht wissen“) antwortete 1872 der Berliner Physiologe Emil Heinrich du Bois-Reymond auf die Frage, wie aus unbelebter Materie („einer Anzahl von Kohlenstoff-, Wasserstoff-, Stickstoff-, Sauerstoff-, usw.-Atomen“) Sinnesempfindungen, Gefühle und Bewusstsein entstehen können.

Unsere Wahrnehmung und Vorstellung von Wirklichkeit ist durch die Beschaffenheit und Funktionsweise unserer Sinnesorgane und unseres Gehirns determiniert. Unsere Sinnesorgane und unser Gehirn erschaffen eine individuelle Abbildung der Wirklichkeit. Wirklichkeit ist ein individuelles neuronales Konstrukt. Jedes Gehirn erschafft sich in jedem Moment seine eigene Form von Wirklichkeit.

Das Gehirn eines Erwachsenen macht mit ca. 1,3 kg nur 2% des gesamten Körpergewichts aus, jedoch verbraucht es ungefähr 20% der benötigten Energie und des Sauerstoffs.

Es fällt schwer zu glauben, dass dieser Gewebeklumpen mit einer Konsistenz wie Wackelpudding, der Ort für komplexe Wahrnehmungs- und Bewegungsprozesse, Gefühle und Kreativität darstellt und in der Lage ist, Gedächtnisinhalte ein ganzes Leben lang zu speichern.

Die Hirnrinde (Cortex) ist wenige Millimeter dick und ist der eigentliche Ort der Informationsverarbeitung und der höchsten menschlichen Leistungen (Denken, Bewusstsein, Sprache, Schlaf, Emotionen, etc.). Wäre die Hirnrinde entfaltet, müsste unser Kopf so groß wie der eines Elefanten sein. Dann wäre er nicht nur ziemlich schwer, sondern die Informationswege innerhalb des Gehirns wären auch zu lang.

Die Nervenzelle ist ungefähr 1/100-stel Millimeter groß. Bei einem Vergleich unseres Gehirns mit einem Haus hätte jede Nervenzelle die Größe eines Würfelzucker-Stückchens. Bisher gibt es zur Anzahl der Nervenzellen nur Schätzungen, die sich zwischen 10 und 100 Milliarden bewegen. Untertrieben könnte man sagen: In jedem Gehirn gibt es so viele Nervenzellen wie Menschen auf der gesamten Erde.

Jede Nervenzelle hat lange, dünne Ausstülpungen. Diese Fortsätze können beim Menschen bis zu 2 Metern lang sein und haben eine Dicke von wenigen, bis zu 1/1000-stel Millimetern. Wenn wir uns vorstellen, eine Nervenzelle unseres Kleinhirns hätte die Ausmaße unseres Körpers, dann hätte sie etwa 50 Arme mit einer Länge von 100 Metern, wobei an jedem Arm durchschnittlich 50 Hände säßen.

Die Nervenzellen werden durch Gliazellen gestützt und versorgt. Auch hier weiß man die genaue Anzahl der Gliazellen nicht. Man weiß nur, dass es sehr, sehr viel mehr Gliazellen als Nervenzellen gibt, etwa zwischen 100 Milliarden und 1 Billion in jedem Gehirn.

Nervenzellen tauschen über die Nervenzellfortsätze Informationen aus. Man schätzt, dass jede Nervenzelle im Mittel mit 6 - 10.000 anderen Nervenzellen Kontakt hat. Wir haben vielleicht 10 mal mehr Gehirnzellen als es Menschen auf der Erde gibt.

Das Gehirn ist die komplexeste und komplizierteste Struktur, die die Menschheit kennt.

Die Kontakte zwischen den Nervenzellen ändern sich ständig. Intensive Kontakte führen zur Verstärkung oder sogar zu neuen Kontakten. Lange nicht genutzte Kontakte werden abgebaut. Diese Eigenschaften führen dazu, dass wir unser Gehirn an neue Situationen anpassen können (lernen).

Die Nervenzellen verständigen sich elektrisch, also durch Veränderung der elektrischen Spannung. So können Nervenzellen für Bruchteile von Sekunden (1/1000-stel Sek.) elektrische Spannungsimpulse erzeugen. Diese kurzen Spannungsimpulse sind gleichsam die Buchstaben. Die Anzahl, ihre Abstände und ihre Häufigkeit pro Zeitabschnitt sind gleichsam die Wörter, ähnlich wie man es vom Morsen kennt. Genau definierte Folgen von Spannungsimpulsen in 2 Nervenzellen führen zu Auslösung von Spannungsimpulsen in einer dritten, übergeordneten Nervenzelle und das kann sich über mehrere Hierarchie-Ebenen fortsetzen. Auf diese Weise gelangt man von Ebene zu Ebene zu immer komplexeren Mustern, die erfolgen müssen, bevor die jeweiligen Nervenzellen aktiv werden. Insgesamt bewirkt der hierarchische Aufbau des Gehirns eine Informationsverarbeitung, die mit jedem Verarbeitungsschritt immer weniger Nervenzellen einbezieht. Andererseits wird im Gehirn die Information einer Nervenzelle aber auch verteilt: Jede Nervenzelle steht mit 1000senden anderen in Kontakt und gibt deshalb ihre Information (also ihr Muster an Spannungsimpulsen) an 1000sende Nervenzellen weiter.

Die Verrechnung der in der Nervenzelle einlaufenden Informationen erfolgt, indem elektrisch geladene Teilchen transportiert werden. Die Anhäufung von Teilchen an einer Stelle bedeutet, dass dort mehr elektrische Ladung als an einer anderen Stelle vorhanden ist, wodurch eine elektrische Spannung zwischen beiden Stellen entsteht. Im Nervensystem handelt es sich vor allem um geladene Teilchen von Kalium und Natrium.

Zur Übertragung einer Information gibt es besondere Kontaktstellen (Synapsen), an denen die Endigung eines Nervenzellfortsatzes dicht an einer anderen Nervenzelle anliegt. Durch Überträgerstoffe (Neurotransmitter), die in den Kontaktstellen zweier Nervenstellen ausgeschüttet werden, wird die Information von einer auf die andere Nervenzelle übertragen.

Wenn Sie mit jemandem darüber reden wollen, steht Ihnen Pfr. Maas hierfür zur Verfügung.

Quelle und weiterführende Literatur:

*Madeja, M. (2010): Das kleine Buch vom Gehirn. Reiseführer in ein unbekanntes Land. München: C.H. Beck*