



# Das Wunder in unserem Kopf

Ballen Sie jetzt doch bitte einmal beide Hände zur Faust und führen Sie Ihre beiden Fäuste zueinander. Stellen Sie sich vor: so groß, nicht größer, ist jene Wundermaschine, die zwischen unseren Ohren installiert ist – das Gehirn. Hier wird unser Leben am Leben gehalten, verwaltet, um Neues bereichert, organisiert, gesteuert.

Schätzungsweise 100 Milliarden Nervenzellen (Neuronen) bilden dabei ein unglaubliches Kommunikationssystem, das die schnelle Übertragung von Nervenimpulsen ermöglicht und den Menschen zum Denken, Fühlen und Handeln befähigt.

## Hirnforschung für Einsteiger

In den letzten Jahren konnten die Neurobiologie, also die Gehirnforschung, die Intelligenzforschung und die so genannten Kognitionswissenschaften zwar viele Geheimnisse unseres rätselhaften Zentralcomputers Gehirn lüften – aber noch längst nicht alle. Immerhin konnten wir ein einigermaßen realistisches Bild gewinnen, wie unser Gehirn funktioniert und wie sich Intelligenz entwickelt.

Der amerikanische Anthropologe Paul MacLean schreibt: »Im Laufe der Evolution hat sich das menschliche Gehirn zu einer außerordentlichen Leistungsfähigkeit entwickelt, dabei aber die grundsätzlichen Eigenarten von drei Nerven-Formationen beibehalten, die unsere Verwandtschaft mit den Reptilien, den frühen und den neuen Säugetieren zeigen.« Man könnte sie »als drei biologische Computer betrachten, von denen jeder seine eigene Intelligenz, seine eigene Zeitvorstellung, sein eigenes Gedächtnis« hat.

Machen Sie bitte noch einmal eine Faust. Und nun legen Sie die andere Hand auf Ihre Faust. So etwa können Sie sich den Aufbau der drei Teile Ihres Gehirns vorstellen: Das Handgelenk der unteren Hand – das wäre Ihr Stammhirn. Die Faust – das wäre das Zwischenhirn. Und die Hand, die Sie auf die Faust gelegt haben – das wäre das Großhirn.

### 1. Das Stammhirn

Man nennt diesen Teil des Gehirns auch Reptilienhirn, weil wir ihn mit Eidechsen, Krokodilen oder Vögeln, also den niedrigen Lebensformen, gemeinsam haben. Seine Entwicklung reicht über 250 Millionen Jahre zurück. Dieser Teil steuert die Grundfunktionen wie Atmung, Herzfrequenz und Kreislauf, aber auch Urinstinkte (Fluchtreaktion, sexueller Trieb) und Reflexe wie Husten, Niesen, Schlucken. Das Stammhirn bildet den Übergang des Gehirns zum Rückenmark.

### 2. Das Zwischenhirn

Man nennt diesen zentralen Teil des Gehirns auch Säugetierhirn, weil wir ihn mit anderen Säugetieren gemeinsam haben. Das Zwischenhirn entwickelte sich vor etwa 100 Millionen Jahren. Das limbische System mit dem Mandelkern (Amygdala) ist das Emotionszentrum, eine wichtige Steuerungszentrale für die Gefühle und die Balance des Körpers. Es markiert auch scheinbar gefühlsneutrale Informationen mit einem emotionalen Plus oder Minus und entscheidet mit darüber, welche Sinnesreize überhaupt ins Großhirn und damit ins Bewusstsein finden. Außerdem kontrolliert das Zwischenhirn die Hormonausschüttung, steuert das Hunger- und Durstzentrum, die Sexualität und die Immunfunktionen, sowie einen wichtigen Teil vom Langzeitgedächtnis.

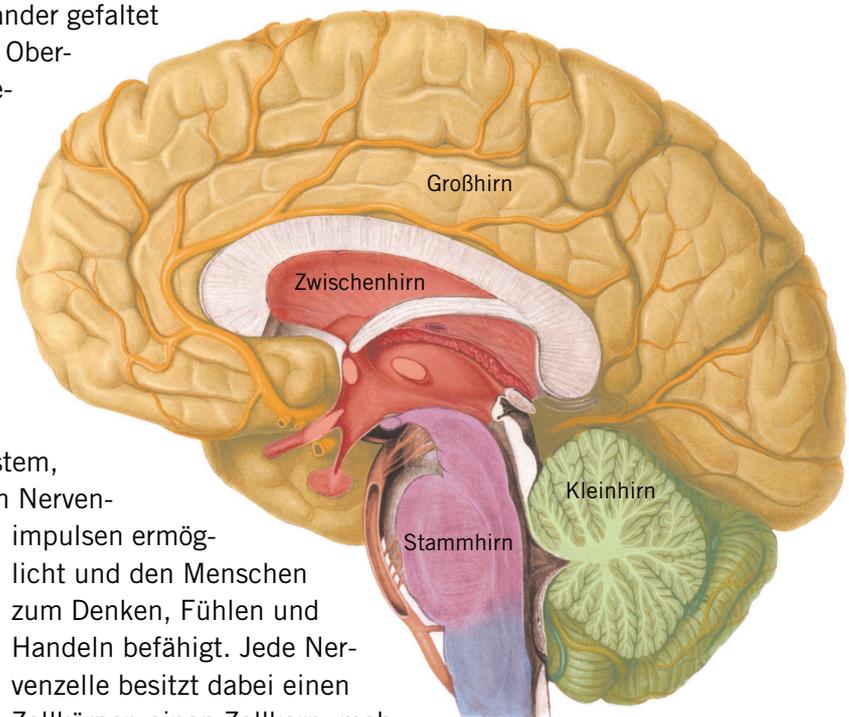


### 3. Das Großhirn

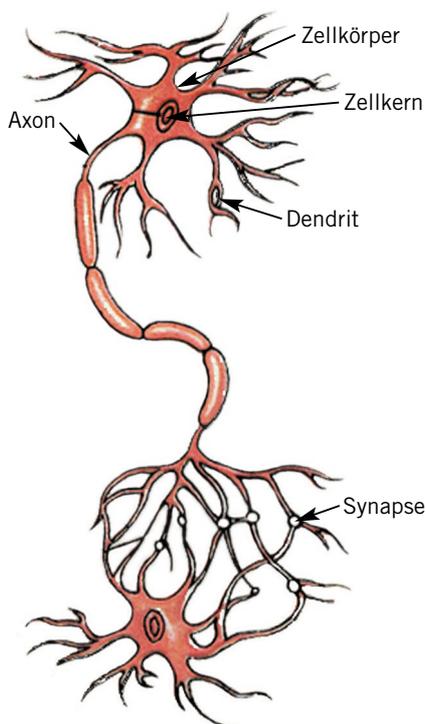
Wissenschaftler nennen diese eigentliche Denkstube auch Neocortex, also die »neue Hirnrinde«, weil es als jüngster Rindenbereich die älteren Hirnbereiche umschließt. Dieser Teil ist der Kern alles Menschlichen. Hier ist der Sitz der Intelligenz. Die legendären grauen Zellen sind verantwortlich für das Schöpferische, für Hören, Sehen und Reden. Hier werden Entscheidungen getroffen, Sprache produziert, Bilder decodiert, Erfahrungen gespeichert – hier wird gelernt. Tiere verfügen über kein Großhirn.

Im Laufe der menschlichen Evolution hat das Großhirn die darunter liegenden Gehirnteile überlagert. Das Großhirn macht 90 % des Gehirngewichts aus und sieht aus wie eine große Walnuss, in zwei Hälften geteilt. Die oberste Schicht des Großhirns, die graue Hirnrinde (Cortex), ist nur etwa zwei bis vier Millimeter dick und umhüllt die darunter liegende weiße Marksubstanz. Trotzdem bietet die Hirnrinde reichlich Raum, weil ein cleverer Bauplan der Natur für unzählige Falten und sechs übereinander liegende Schichten gesorgt hat. Auseinander gefaltet ergäbe das kleine Großhirn die Oberfläche eines 1-Zimmer-Appartements – 22 Quadratmeter.

Die Hirnrinde wird durch Nervenzellen gebildet. Hier verschalten sich die genannten 100.000 Neuronen pro Quadratmillimeter an einer unermesslich großen Zahl von Kontaktstellen (Synapsen) und bilden das Kommunikationssystem, das die rasche Übertragung von Nerven-



impulsen ermöglicht und den Menschen zum Denken, Fühlen und Handeln befähigt. Jede Nervenzelle besitzt dabei einen Zellkörper, einen Zellkern, mehrere verzweigte Fortsätze (Dendriten) die Signale empfangen und einen langen Fortsatz (Axon), der Impulse vom Zellkörper weg, zu einer weiteren Nervenzelle oder einem Effektor (z.B. Muskel) leitet. Um eine Botschaft über die Synapse zu bringen, scheidet die Nervenzelle am Ende seines Axons winzige Mengen eines Neurotransmitters aus. Diese biochemische Substanz überträgt die Botschaft an die Dendriten benachbarter Nervenzellen.





## Das Zusammenwirken der drei Gehirne

Die verschiedenen Areale wirken zwar zusammen, haben aber ihre Eigenheiten und Eigenständigkeit bewahrt. MacLean erklärt dieses Phänomen als »Generationskonflikte im Gehirn«, die jeder von uns erlebt. »Sie sind im allgemeinen nicht bewusst, aber sie zu erkennen, zu verstehen und mit ihnen zu leben, ist vielleicht entscheidender für unseren Erfolg als irgendetwas anderes.« So werden Widersprüchlichkeiten, große Denkleistungen oder »unvernünftiges« Verhalten als innerer Konflikt zwischen unterschiedlichen Instanzen innerhalb unseres Gehirns verständlich.

Und was beeinflusst dann unser Verhalten? Das Geheimnis liegt in der Biostruktur der eigenen Persönlichkeit. Bei jedem dominiert eines der drei Gehirne:

- Das instinktiv-gefühlsmäßige Stammhirn.
- Das impulsiv-emotionale Zwischenhirn.
- Oder das kühl-rationale Großhirn.

### Die Zuständigkeiten im Großhirn

Es lohnt, noch tiefer in die Materie des Großhirns einzusteigen. In seinen verschiedenen Teilbereichen – man nennt sie Lappen – herrscht durchdachte Arbeitsteilung.

- Die Frontallappen, auch Stirnlappen genannt, steuern intellektuelle Planungen und Strategien, Ich-Erkenntnis und Selbstreflexion, Willen und kritisches Denken.
- Die Scheitellappen beschäftigen sich mit der komplexen Orientierung in Raum und Umwelt. Die beiden Scheitellappen ermöglichen aber auch Rechnen und geometrische Leistungen.
- Die Schläfenlappen sind zuständig für Sprache und Gedächtnis. Außerdem werden hier Einzelinformationen (Klänge, Bilder) zu einem Gesamteindruck Musik oder Film verknüpft.
- Die Hinterhauptlappen verarbeiten ausschließlich visuelle Informationen. Dieser Bereich des Großhirns zum Beispiel, sorgt dafür, dass unsere Welt farbig und plastisch erscheint.

### Die Arbeitsteilung in der Denkfabrik

Dass unser Gehirn aus zwei Hemisphären besteht, aus der rechten und linken Gehirnhälfte, war schon im alten Ägypten bekannt. Man wußte damals bereits, dass die linke Gehirnhälfte Signale aus der rechten Körperhälfte empfängt und steuert, und die rechte Gehirnhälfte aus der linken Körperseite.

Dass beide Gehirnhälften unterschiedliche Funktionen haben und durch ein komplexes Netz aus Millionen von Neuronen verbunden sind, ist erst seit gut 20 Jahren bekannt. Vereinfacht ausgedrückt ist die linke Gehirnhälfte für die akademischen und analytischen Aspekte des Lebens zuständig: also logisches Denken, Zeitverständnis, Wortschatz, mathematische Prozesse. Die rechte Gehirnhälfte ist für alles Kreative zuständig: für visuelle Eindrücke, Farben, Bilder, für Kunstverständnis und Phantasie. Beide Gehirnhälften stehen ständig in Kontakt miteinander.



Zum Beispiel wenn wir einen Song hören. Da achtet die linke Gehirnhälfte auf den Text und den Rhythmus und die rechte verarbeitet die Melodie. Außerdem ist auch noch das limbische System – also unser Gefühl – beteiligt. Kein Zufall also, dass Worte, die Sie in Verbindung mit Musik, Bildern oder Gefühlen wahrnehmen, leichter und schnell erlernen.

**Die Zuständigkeiten im Gehirn**

