

Werner Tiki
Küstenmacher



LIMBI

*Der Weg zum Glück führt
durchs Gehirn*

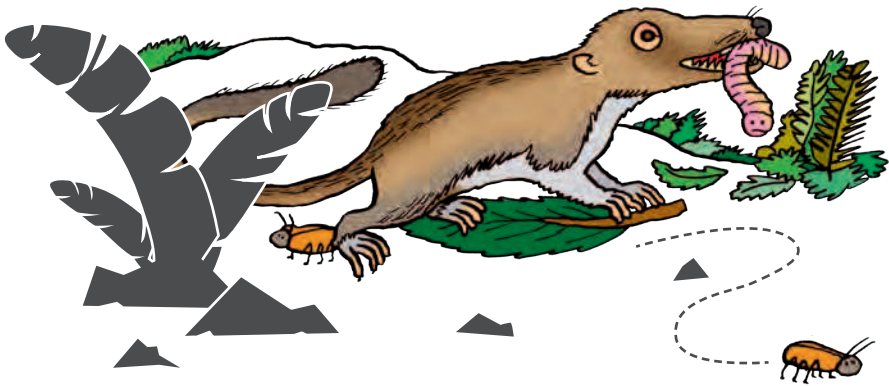
Neues vom
simplify-
Erfinder

campus

auch Säugetiergehirn genannt, weil wir es gemeinsam haben mit Mäusen, Katzen, Hunden, Affen und praktisch allen anderen näheren Verwandten.

Vor mindestens 150 Millionen Jahren hat es sich entwickelt, genauer lässt sich das nicht datieren. Eine konkrete Zahl aber haben wir aufgrund geologischer Funde. Vor 65 Millionen Jahren gab es auf der Erde eine gigantische Naturkatastrophe. Es war das letzte der fünf großen Artensterben, am Übergang von der Kreidezeit zum Tertiär, weshalb es die Geowissenschaftler als »KT-Desaster« bezeichnen. Es bedeutet vor allem das Ende der Dinosaurier, die 135 Millionen Jahre lang die Erde beherrscht hatten. Vieles spricht dafür, dass ein Riesenmeteorit mit schätzungsweise 10 Kilometern Durchmesser unseren Planeten traf, in der Nähe der Halbinsel Yucatan im heutigen Mexico. Staub verdunkelte weltweit den Himmel, es regnete Schwefelsäure und Salpeter. Ein globaler Winter ließ das Gleichgewicht der Natur zusammenbrechen. Auch die großen Säugetiere kamen mit den veränderten Bedingungen nicht zurecht. Alle, die größer waren als etwa 15 Zentimeter, starben aus.

Überlebt haben nur ein paar extrem robuste Arten, die wohl ein Mittelding aus Ratte, Maus und Hamster waren. Es waren äußerst clevere und anpassungsfähige Nagetiere, die sich die Forscher ungefähr so vorstellen:



Das sind unsere eigentlichen Vorfahren. Aus diesen Urnagern entwickelte sich alles, was wir heute auf der Erde an Säugetieren vorfinden: Eichhörnchen, Marder, Löwen, Leoparden, Elefanten, Nilpferde, Wölfe, Hunde, Katzen, Affen und schließlich Menschen. Mit dem limbischen System tragen wir alle ein wichtiges Organ dieses archaischen Säugetiers in uns.

Als ich meine kuschelige Version unseres kleinen Vorfahren auf ein Blatt Papier gekritzelt hatte, zeigte ich es meiner Frau. Ich erzählte ihr von dem wichtigen limbischen System, das dieses Tier in seinem Köpfchen trug, und ihr war sofort klar, wie dieser kleine Kerl heißen musste: »Das ist der Limbi!«



Limbi repräsentiert die wichtigste Errungenschaft jener Ursäugetiere: Emotionen. Das hatte die Hirnstammfraktion der Reptilien rund um Saurier, Echse, Krokodil & Co. noch nicht. Das limbische System ist das emotionale Gehirn, in dem weit komplexere Muster wirken als in der Reiz-Reaktions-Matrix des Hirnstamms.

Die äußere Schicht unseres Gehirns ist die **Großhirnrinde**, auf Lateinisch Cortex. 90 Prozent davon sind entwicklungsge­schichtlich vergleichsweise jung und werden als Neocortex be-

zeichnet. In diesem Teil spielen die wesentlichen der in diesem Buch besprochenen Vorgänge. Deshalb spreche ich hier mal vom Neocortex, dort mal von der Großhirnrinde und meine dasselbe. Das ist fast immer korrekt und wird in den meisten Büchern so gemacht. Alle Fachleute bitte ich hiermit pauschal um Verständnis, falls das manchmal nicht exakt passen sollte.

So eine Großhirnrinde haben zwar auch die meisten Säugetiere – Delfine, Elefanten, Wale und Schimpansen sogar ganz schön große. Bei uns Menschen aber ist sie von einzigartiger Komplexität. Vor allem der präfrontale Cortex (PFC, »im vorderen Stirnlappen«) hat es in sich. Dort hat das menschliche Gehirn eine einzigartige Fähigkeit entwickelt: Es kann sich selbst beim Denken beobachten. Dadurch entstand das Bewusstsein. Wir wissen also, dass wir etwas wissen. Wir fühlen nicht nur, sondern wir wissen, dass wir etwas fühlen. Wir können unsere Gedanken, Gefühle und die sich daraus ergebenden Reaktionen beobachten und beurteilen.

Das menschliche Gehirn hat Ausmaße, die sich jeder Vorstellungskraft entziehen. Die Anatomin Suzana Herculano-Houzel von der Universität Rio de Janeiro hat die bisher genaueste Zählung durchgeführt: 86 Milliarden Nervenzellen (oder Neurone) gibt es im gesamten menschlichen Gehirn. Dazu kommen noch einmal ähnlich viele andere Zellen, vor allem Gliazellen, die das Ganze wie ein Kleber zusammenhalten und bei der Beschleunigung des Informationsaustauschs helfen. Das eigentlich Erstaunliche aber ist die Zahl der Verbindungen, die jedes Neuron zu anderen Zellen bilden kann: Es sind bis zu 200 000 pro Zelle. Man nennt diese winzigen Fädchen Dendriten. Der Begriff leitet sich vom griechischen Wort für »Baum« ab, aber kein Baum könnte so viele Äste bilden. Die Verbindungspunkte zur nächsten Zelle heißen Synapsen, und davon gibt es in unserem Kopf geschätzte 100 Billionen (das ist eine 1 mit 14 Nullen).

Dass diese riesige Zellansammlung einen heftigen Energiehunger hat, ist kein Wunder. Obwohl unser Gehirn nur 2 Prozent des Körpergewichts ausmacht, verbraucht es rund 20 Prozent der gesamten Energie und wird stets vorrangig versorgt.



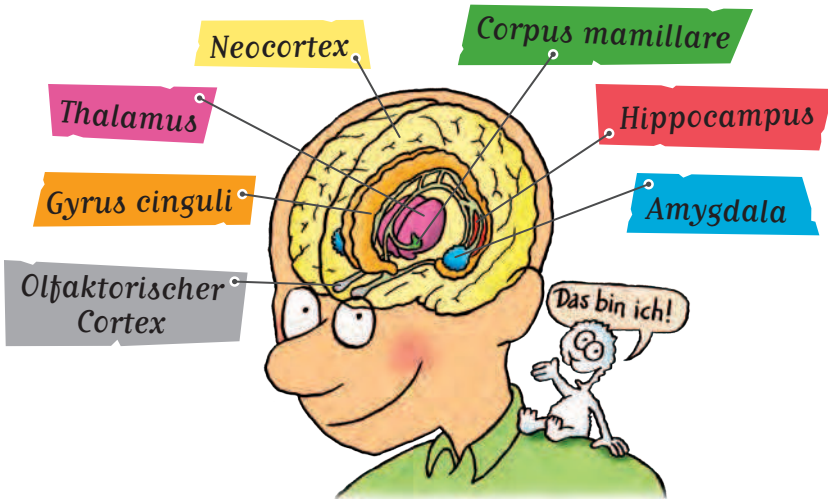
Limbis Einzelteile

Als sich die ersten Mediziner an eine genauere Kartierung des Gehirns wagten, bezeichneten sie die einzelnen Teile nach deren Lage und Gestalt. »Limbus« heißt eigentlich nur »Rand«. Die Idee, die verschiedenen Strukturen am Rand unter dem Namen »limbisches System« zusammenzufassen, stammt vom schon erwähnten Paul MacLean. Er erkannte, dass auch einige etwas weiter entfernte Strukturen, wie etwa die Schläfenlappen (knapp vor und über den Ohren), eng mit dieser mittleren Schicht des Gehirns zusammenarbeiten.

Es gibt immer wieder Unklarheiten, was genau zum limbischen System gehört und was nicht. Ich halte es in diesem Buch mit den Wissenschaftlern, die sich für eine funktionale Beschreibung entscheiden. Ob eine Region zum limbischen System gehört, ist für sie weniger eine Frage der anatomischen Lage innerhalb des Gehirns. Entscheidend ist, ob sie sich primär mit der Verarbeitung von Emotionen beschäftigt. Damit gehören zu Limbi vor allem die folgenden Bestandteile, die alle paarweise vorhanden sind – einmal links und einmal rechts:

- Der **Hippocampus** (»Seepferdchen«) gilt als Tor zum Gehirn. Er (genauer gesagt: sie, die beiden Hippocampi) ist stark bei der räumlichen Orientierung beteiligt und scheint so etwas wie die Zentrale von Limbi zu sein.
- Die **Amygdala** (»Mandelkern«) ist Limbis Alarmanlage. Sie bekommt von den Sinnesorganen eine komprimierte Auswahl der wichtigsten Informationen geliefert, analysiert sie und leitet notfalls die lebenswichtigen Reaktionen dazu ein. Die beiden Mandelkerne sind sehr aktiv, wenn es um Angst und starke Affekte geht. Auch für den Sexualtrieb sind sie enorm wichtig.
- Der **olfaktorische Cortex** (»Riechhirn«) sitzt über der Nase und sendet die Informationen des Geruchssinns auf so kurzem Weg wie kein anderer Sinn zu Limbi.

- Der ziemlich große **Gyrus cinguli** («Gürtelwindung») gehört von der Lage her schon zum Großhirn und spielt eine wichtige Rolle bei der Aufmerksamkeit und der Konzentration.
- Ganz klein sieht dagegen das **Corpus mamillare** («Brustwarzenkörper») aus, dessen beide Kerngebiete aber beim Abspeichern von Gedächtnisinhalten entscheidend sein dürften.



- Zwischen Limbi und Großhirn sitzt der **Thalamus** («Schlafzimmer»), der deswegen nur teilweise zum limbischen System gezählt wird.
- Der **orbitofrontale Cortex** («an der Stirn, zur Augenhöhle hin») gehört von der Lage eindeutig zum Großhirn, enthält aber viele limbische Funktionen, ebenso der **ventromediale Cortex** («in der Mitte, zum Bauch hin»).

Jeder Teil des Gehirns ist über ein bis zwei Nervenbahnen direkt mit dem limbischen System verbunden, sodass der Neurobiologe Gerhard Roth das gesamte Gehirn »als mehr oder weniger limbisch« bezeichnet.