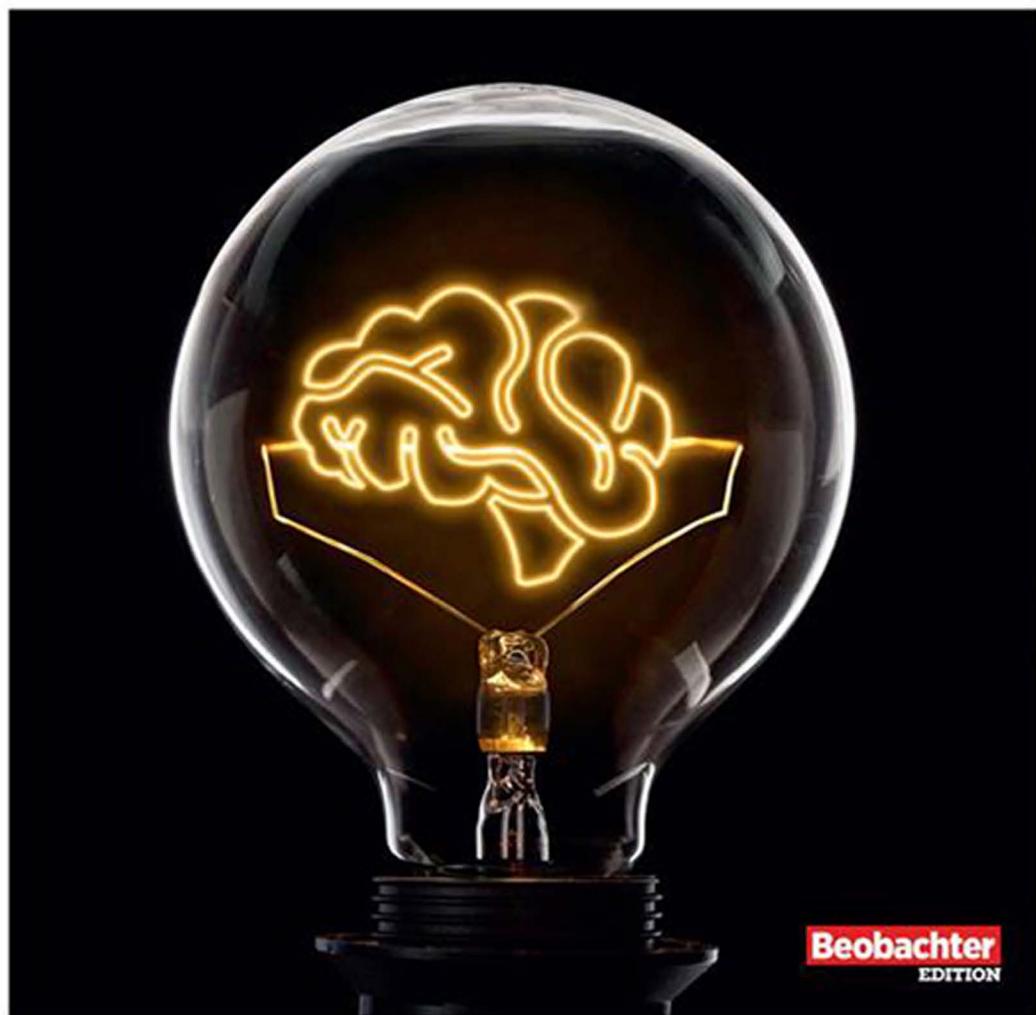


ROBERT G. KOCH

Der Schlüssel zum Gehirn – nutze dein Potenzial

Aktiv die Hirnleistung erhalten und optimieren



Beobachter
EDITION

Der Schlüssel zum Gehirn – nutze dein Potenzial

ROBERT G. KOCH

Der Schlüssel zum Gehirn – nutze dein Potenzial

Aktiv die Hirnleistung erhalten und optimieren

Dank

Der Autor möchte sich ganz speziell bei seiner Lektorin Christine Klingler Lüthi bedanken. Ihr Engagement und ihre kreativen Ideen haben viel zum Gelingen dieses Ratgebers beigetragen.

Stand der Recherchen

Stand des Wissens dieses Ratgebers ist September 2018, wobei zu beachten ist, dass die neurowissenschaftliche Forschung dynamisch fortschreitet und laufend neue Studien publiziert werden.

Rätselquellen

Die Beobachter-Edition hat sich bemüht, die Quellen aller Rätsel in diesem Buch ausfindig zu machen, die Abdruckrechte einzuholen und die Quelle entsprechend zu vermerken. Sollte unbeabsichtigt ein Rätsel ohne Copyright verwendet worden sein, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis an: edition@beobachter.ch.

Beobachter-Edition

© 2018 Ringier Axel Springer Schweiz AG, Zürich

Alle Rechte vorbehalten

www.beobachter.ch

Herausgeber: Der Schweizerische Beobachter, Zürich

Lektorat: Christine Klingler Lüthi, Wädenswil

Umschlaggestaltung und Reihenkonzept: buchundgrafik.ch

Fotos: iStock

Umschlagfoto: iStock

Satz: Rebecca De Bautista

Grafiken: Bruno Bolliger, Gudo

Druck: Grafisches Centrum Cuno GmbH & Co. KG, Calbe

ISBN 978-3-03875-116-8



Zufrieden mit den Beobachter-Ratgebern?

Bewerten Sie unsere Ratgeber-Bücher im Shop:

www.beobachter.ch/buchshop

Mit dem Beobachter online in Kontakt:



www.facebook.com/beobachtermagazin



www.twitter.com/BeobachterRat



Inhalt

Vorwort 9

1 Die Krönung der Evolution 11

Das Gehirn, ein Teil des Nervensystems 12

Die geniale Schaltzentrale in uns 13

Erdumfang x 145: So lang sind unsere Nervenbahnen 20

Chemie und Strom im Kopf 20

Neurotransmitter, Hormone und andere Cocktails 25

Train your brain 28

100 Milliarden als Startkapital 30

Train your brain 33

Die Entwicklung des Gehirns im Laufe der Evolution 34

Von Menschenaffen und Menschen 34

Sind Affen dumm, weil sie nicht kochen können? 37

Train your brain 39

2 Das phänomenale Potenzial unseres Gehirns 41

Die Sinnesorgane 42

Wahrnehmen, um zu überleben 42

Schmerz empfinden, Stress reduzieren: der Tastsinn 44

10 Millionen Farbtöne: Sehen 47

Direkt ins Zentrum der Emotionen: Hören 49

Immer der Nase nach zum richtigen Partner: Riechen 51

Schokolade und Knoblauch für Ungeborene: Schmecken 52

Das Gleichgewicht als weiterer Sinn 53

Manche Tiere können mehr 54

Wie können die Sinnesorgane geschärft werden? 55

Train your brain 56

Denken und Bewusstsein 59

Das Bewusstsein 59

Das Unbewusste 62

Die Macht der Gedanken	67
Intelligenz und Kreativität – testen und fördern	67
<i>Train your brain</i>	72
<i>Trainieren Sie Ihre Kreativität</i>	77
Die besten Lerntechniken für Jung und Alt	80
Hüter aller Dinge: das überlebenswichtige Gedächtnis	82
<i>Train your brain</i>	87
Der Bauch, unser zweites Gehirn	91

3 Die Hirnleistung erhalten

Wandelbares Hirn: Neuroplastizität und Neurogenese	96
Neue Hirnzellen entstehen	97
Hirnregionen springen füreinander ein	98

Das Hirn mental fordern: Use it or lose it	99
Praktisches Gehirntaining: Denksportaufgaben und Logikrätsel	99
Weiterbildung	101
<i>Train your brain</i>	101

Bewegung und Ernährung	109
Der Körper will bewegt werden	109
Die beste Hirnnahrung	112
Sirt-Food für die Zellregeneration	116

Soziale Kontakte und Stressbewältigung	121
Freundschaften pflegen	121
Stress vorbeugen	123
Entspannungstechniken	124

Was das Hirn sonst noch schätzt	127
Die Alltagsroutine eindämmen	127
Schlaf räumt im Hirn auf	128
Sexualleben	128
Fasten – weniger bringt mehr	128
Neurofeedback	129
Neurotransmitter ankurbeln	130

Für eine gute Hirndurchblutung sorgen 130
 Neuroenhancement 131
 Die Produktion von Nervenwachstumsfaktoren unterstützen 132
Train your brain 133

4 Die Hirnalterung und wie wir sie beeinflussen können 137

Die natürliche Hirnalterung 138
 Schwindende Hirnmasse 139
 Positive und negative Einflüsse 140
 Mentale Aktivitäten vs. intellektuelle Routine 141
 Körperliche Aktivität vs. Bewegungsmangel 143
 Ausgewogene Ernährung vs. Mangelernährung 144
 Schlaf vs. Schlafmangel 146
 Soziales Netz vs. Einsamkeit 148
 Stressbewältigung vs. chronischer Stress 149
 Neuroprotektive Substanzen vs. Sauerstoffradikale 150
 Erhalt vs. Abbau der Anti-Aging-Hormone 151
 Weitere Risikofaktoren 154
Train your brain 156

Demenzerkrankungen 158
 Was ist eine Demenz? 158
 Demenzformen 161
 Eine Demenz aufschieben oder verhindern –
 was haben wir in der Hand? 162
Train your brain 164

U Anhang 167

Rätsellösungen 168
 Tabelle: Positive und negative Einflüsse auf das Gehirn 178
 Buchtipps 181
 Verwendete Literatur 182
 Quellennachweis Rätsel 187
 Stichwortverzeichnis 188



Vorwort

Ungeachtet aller neuer Erkenntnisse birgt das menschliche Gehirn immer noch unzählige Geheimnisse. Es umfassend zu begreifen ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt genauso illusorisch, wie die Grenzen und Gesetze des Universums verstehen zu wollen.

In diesem Ratgeber möchte ich Sie auf unterhaltsame Weise über den aktuellen Stand der Hirnforschung informieren und aufzeigen, wie wir unser geistiges Potenzial, unter anderem das Gedächtnis, erhalten und sogar noch steigern können. Tatsache ist: Bis ins hohe Alter, bis zum letzten Gedankenblitz, formt unser Denkorgan neue Hirnzellen und baut das Netz von Nervenverbindungen aus – immer unter der Bedingung allerdings, dass wir es zeitlebens entsprechend nutzen und fordern.

Aber weshalb hat die Natur überhaupt ein Gehirn hervorgebracht? Schliesslich existieren auch hirnlose Lebewesen wie Quallen, Seesterne und ein paar seltene Tiefseekreaturen. Die ursprüngliche Aufgabe bestand vermutlich allein darin, Bewegungen zu steuern, sich in der Umwelt zu orientieren sowie Nahrung aufzuspüren – und nicht primär darin, zu denken oder Gefühle zu empfinden. Informationen dazu, wie sich unser Gehirn entwickelt hat, wie unsere Sinnesorgane geschärft werden können sowie Wissenswertes über das Denken und Bewusstsein finden Sie in den ersten beiden Kapiteln.

Das dritte Kapitel setzt sich mit den konkreten Möglichkeiten auseinander, unser Denkorgan im Alltag fit zu halten und seine Leistung eventuell sogar zu steigern. Im letzten Kapitel schliesslich geht es um die altersbedingte Hirnschrumpfung und darum, wie wir ihr entgegenwirken können.

Der Mensch und sein Gehirn in 100 Jahren, in 1000 Jahren – wie werden sie sich weiterentwickeln? Welche Fähigkeiten werden wir durch den Einsatz und die Kombination mit neuen Technologien erlangen? Vermutlich sind alle, die dieses Buch lesen, ein paar Generationen zu früh zur Welt gekommen, um dies zu erfahren. Die Antwort kennt nur die nicht allzu ferne, für uns unerreichbare Zukunft.

Dr. med. Robert G. Koch
November 2018



Die Krönung der Evolution



Ist das menschliche Gehirn die komplexeste und mysteriöseste Struktur auf diesem Planeten? Obwohl es eines der meist- und bestuntersuchten Organe des menschlichen Körpers ist, bleibt es weiterhin voller Rätsel und offener Fragen.

Das Gehirn, ein Teil des Nervensystems

Die Hirnforschung hat in den letzten Jahrzehnten dank bildgebender Verfahren und klinischer Studien grosse Fortschritte gemacht. Dennoch sind wir noch weit davon entfernt, dieses verschlungene Organ und seine Funktionsweise restlos zu verstehen. Doch genau das macht auch seine Faszination aus.

Die Erkundung des Gehirns ist seit Jahrtausenden populär. Der Mensch wollte schon immer wissen, wie er funktioniert, er will sich selbst verstehen. Die ersten Schädelöffnungen (Trepanationen) wurden vor über 10 000 Jahren in Peru praktiziert – anfänglich aus spirituellen und rituellen Gründen, später auch zu therapeutischen Zwecken. Und wie die verheilten Löcher belegen, überlebten verblüffenderweise einige derjenigen, die sich dieser Prozedur unterzogen, das Aufbohren des Schädels. In welchem geistigen und körperlichen Zustand die Patientinnen und Patienten weiterlebten, ist allerdings nicht überliefert.

Galt das Gehirn bei den Pharaonen noch als unwichtig und wurde es nach dem Tod nicht wie andere Organe konserviert, so erkannten die alten Griechen als Erste das Hirn als Zentralorgan. Einen Grossteil der

«If the brain were so simple we could understand it, we would be so simple we couldn't.» («Wenn das Hirn so einfach wäre, dass wir es verstehen könnten, dann wären wir selbst so einfach, dass wir es nicht verstehen könnten.»)

Lyall Watson, südafrikanischer Wissenschaftler, 1938–2008

konkreten Erkenntnisse über unser Gehirn gewannen Ärzte bis weit ins 20. Jahrhundert hinein aber immer erst dann, wenn Krankheiten oder Hirn-

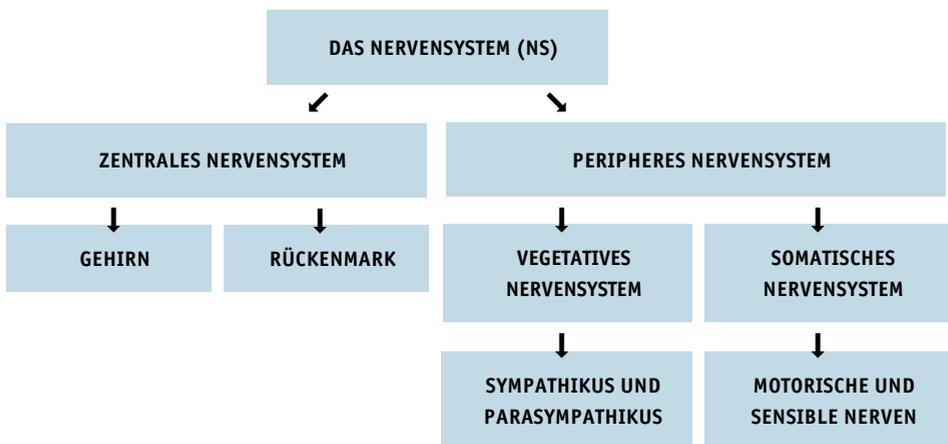
verletzungen zu kognitiven Beeinträchtigungen und Ausfällen führten, die klar zuzuordnen waren (Sprachstörungen, motorische Defizite). Bis zum heutigen Tag bleiben in Sachen Hirn dennoch viele Fragen offen.

Die geniale Schaltzentrale in uns

Unser Nervensystem nimmt Informationen und Signale der Umwelt und des eigenen Körpers wahr und ermöglicht entsprechende Reaktionen und Verhaltensweisen. Es wird unterteilt in:

- das zentrale Nervensystem: Gehirn und Rückenmark
- das periphere Nervensystem: vegetatives und somatisches Nervensystem

DAS MENSCHLICHE NERVENSYSTEM



Das zentrale Nervensystem (ZNS) umfasst das eigentliche Hauptorgan Gehirn sowie das Rückenmark.

Das Gehirn (Cerebrum)

Das Gehirn agiert als hochkomplexe Schaltzentrale des menschlichen Körpers und beherbergt ein gigantisches Netzwerk von knapp 100 Milliarden Nervenzellen (Neurone). Jede einzelne dieser Nervenzellen ist über durchschnittlich 10 000 Kontaktstellen (Synapsen) mit den benachbarten Neuronen verknüpft – es können sogar bis zu maximal 20 000 sein.

Ein Neuron allein kann nicht viel bewirken. Erst ein Verbund mit vielen anderen elektrischen Schaltkreisen (siehe Seite 23) befähigt uns zur Fortbewegung, zum Denken und Fühlen. Abermilliarden von energetischen

Impulsen rasen im gesamten Hirn pausenlos hin und her. Wir stehen sozusagen ständig unter Strom.

Erstaunlicherweise sind nur rund 15 Prozent aller Hirnzellen Neurone: die überwiegende Mehrheit sind sogenannte Gliazellen. Diese haben eine Stützfunktion und ernähren die Nervenzellen. Nach neuesten Erkenntnissen «bedienen» einzelne Gliazellen gleichzeitig Hunderte von Neuronen, ohne dass eine direkte Verbindung besteht. Wie diese Verständigung vor sich geht, entzieht sich unserem Wissen.

HIRN (SCHWER) GEWICHT

Männliches Gehirn: durchschnittlich 1375 g

Weibliches Gehirn: durchschnittlich 1245 g

Die bisher schwersten menschlichen Gehirne wiegen bis zu 2,3 Kilogramm.

Das Gewicht muss nicht mit der Intelligenz korrelieren. Einstein hatte ein relativ leichtes Gehirn: Sein Denkorgan wog lediglich 1230 Gramm.

Obwohl es nur ca. 2 Prozent des Körpergewichtes ausmacht, benötigt das Gehirn 20 Prozent und mehr der gesamten dem Organismus zur Verfügung stehenden Energie; ungefähr 20 Watt, gerade so viel also, wie es braucht, um eine schwache Glühbirne zum Leuchten zu bringen. ■

Sind Gehirne geschlechterneutral?

Ein typisches Frauen- oder Männerhirn gibt es, abgesehen von der reinen Grösse, aus anatomischer Sicht nicht. Hierzu existieren jedoch widersprüchliche Untersuchungen. Manche Studien postulieren etwa, dass Frauen in weiten Teilen des Gehirns besonders viele Kontakte zwischen der rechten und linken Hirnhälfte haben, während Männer eine stärkere Vernetzung innerhalb der jeweiligen Hirnhälfte aufweisen.

Das männliche Gehirn wiegt durchschnittlich 130 Gramm mehr als das weibliche. Bei Männern ist jedoch das relative Hirngewicht geringer: Männer haben pro Kilogramm Körpergewicht 20 Gramm Hirn, Frauen dagegen 22 Gramm. Männliche Gehirne haben ein paar Milliarden Neuronen (Nervenzellen) mehr und eine dickere Grosshirnrinde (siehe Grafik Seite 21 oben), in der unter anderem das bewusste Denken stattfindet. Das Hirn von Frauen ist dafür dichter gepackt mit Nervenzellen und durchwegs besser vernetzt.

Allein daraus lassen sich aber keine eindeutigen Rückschlüsse ziehen. Es lässt sich lediglich festhalten, dass männliche und weibliche Hirne weit



CRAZY FACTS

- Offensichtlich kann man auch mit vergleichsweise wenig Hirn viel leisten. So wurde von einem britischen Mathematikstudenten berichtet, sein Schädelraum sei zu 95 Prozent mit Wasser respektive Hirnflüssigkeit gefüllt gewesen. Das Hirn wog nur ca. 100 Gramm. Er soll jedoch sozial unauffällig gewesen sein und einen überdurchschnittlichen IQ von 126 gehabt haben.
 - Das allerschwerste Gehirn hat der Pottwal. Es wiegt 9 Kilogramm. Und sein Herz ist so gross wie ein VW-Käfer.
 - Die Anzahl aller Synapsen in einem menschlichen Gehirn ist vergleichbar mit der Summe aller Blätter im Regenwald des Amazonas: Es sind Hunderte von Billionen.
-

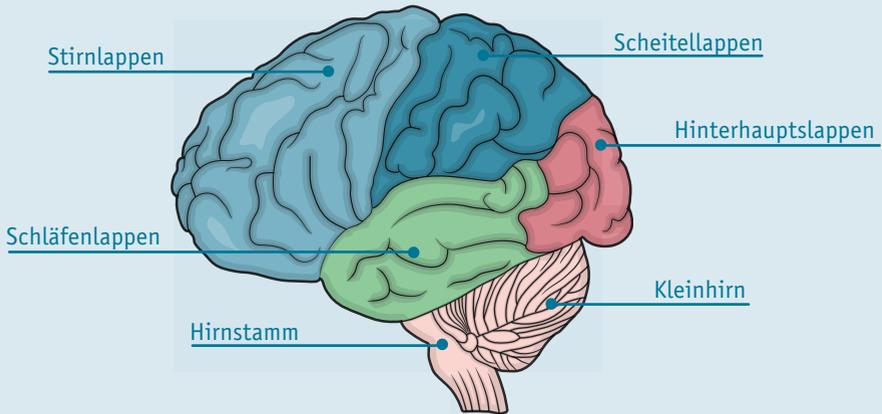
mehr übereinstimmen, als dass sie sich voneinander unterscheiden. Bei Intelligenztests schneiden Frauen und Männer gleich gut oder schlecht ab. Männer sollen jedoch ein besseres Wahrnehmungsvermögen und überlegene Koordinationsfähigkeiten besitzen, Frauen sagt man dafür mehr Begabung im analytischen und intuitiven Denken nach.

Die Gliederung des Hirns

Grundsätzlich ist das Gehirn aller Wirbeltiere – also beispielsweise von Fischen, Vögeln, Katzen wie auch von Menschen – ähnlich aufgebaut. Es wird grob gegliedert in Grosshirn, Zwischenhirn, Kleinhirn, Mittelhirn und Hirnstamm. Das **Grosshirn** wird in zwei Hälften (Hemisphären) unterteilt. Es steuert die vielfältigsten Funktionen (Motorik, Sensorik, Sehen, Hören, Sprache, Gefühle etc.) und ist das eigentliche Charakteristikum des menschlichen Gehirns. Im Prozess der Menschwerdung haben sich vor allem die äusserste Schicht, die Grosshirnrinde (Cortex, lateinisch für Rinde), und das Vorderhirn (Stirn- oder Frontallappen) vergrössert und weiterentwickelt. Hier sind die komplexen und anspruchsvolleren Aufgaben lokalisiert (Bewusstsein, Verstand, Denken, Planen, Entscheiden etc.). Sie repräsentieren die höchste kognitive Instanz und sind für die geistigen und seelischen Fähigkeiten zuständig.

Der Cortex verfügt dank seiner vielen Faltungen und Furchen (siehe Grafik Seite 17) über eine enorme Oberfläche.

GLIEDERUNG DES GEHIRNS



Die zwei Hemisphären des Grosshirns sind durch das Corpus callosum, den sogenannten Balken, miteinander verbunden. Der Balken ermöglicht den Informationsaustausch zwischen den beiden Hirnhälften. Doch warum gibt es überhaupt zwei Hemisphären und nicht ein einziges, kompaktes Gebilde? Vermutlich liegt der Sinn darin, dass die eine Hälfte eingreifen kann – sei es kontrollierend, hemmend oder fördernd –, wenn die andere beeinträchtigt ist oder verrücktspielt.

Die rund 100 Milliarden Nervenzellen verkörpern die **graue Hirnsubstanz**. Die Fortsätze der Nervenzellen (Dendriten) verteilen sich über das gesamte Gehirn und verbinden die verschiedenen Areale untereinander. Diese Verlängerungsfasern bilden in ihrer Gesamtheit die **weisse Hirnsubstanz**. Die Farbe kommt vom Myelin, das die Fortsätze schützend umhüllt.

Jede Grosshirnhemisphäre lässt sich in vier Lappen gliedern:

Stirnlappen (Frontallappen): zuständig für die Persönlichkeit, logisches Denken, soziales Verhalten, Hauptzentrum der Motorik, Sprachproduktion

Scheitellappen (Parietallappen): zuständig für Bewegungen (v.a. Augen und Hände) und Sinnesempfindungen (Schmerz, Tast-, Druck-, Temperatur-, Vibrationssinn etc.); je stärker eine Körperregion sensorisch oder motorisch repräsentiert ist, desto grösser ist auch ihre Bedeutung (siehe Homunkulus, Grafik Seite 18).

Hinterhauptslappen (Okzipitallappen): Hier liegen das Sehzentrum und das optische Gedächtnis.

Schläfenlappen (Temporallappen): beherbergt das Hörzentrum und ist zuständig für das Gedächtnis und die Sprachrezeption

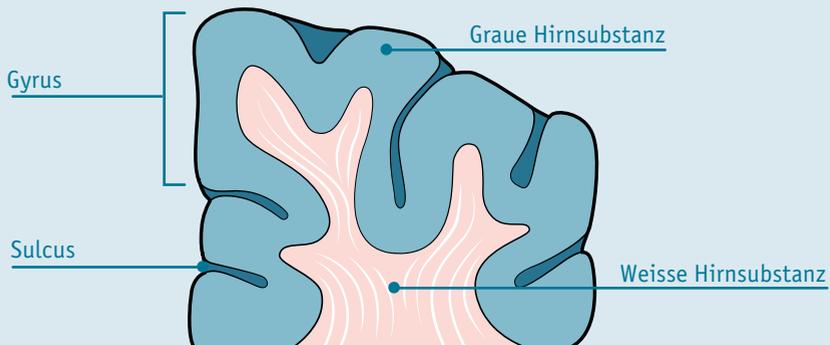
Das **Zwischenhirn** steuert das vegetative, autonome Nervensystem und hält die beiden Opponenten, den aktivierenden Sympathikus und den hemmenden Parasympathikus, im Gleichgewicht. Zum Beispiel beschleunigt der Sympathikus die Herzfrequenz und erweitert die Bronchien, während der Parasympathikus den Puls verlangsamt und die Atemwege verengt.

Wichtige im Zwischenhirn lokalisierte Zentren:

- **Thalamus**: Kontrolle und Verteilstation von Sinnesreizen und Schmerzen
- **Hypothalamus**: steuert den Hormon- und Wasserhaushalt, die Körpertemperatur, den Sexualtrieb und die Nahrungsaufnahme (Hunger, Durst). Gemeinsam mit der Zirbeldrüse (Epiphyse) überwacht er die innere Uhr, den Biorhythmus und den Schlaf. Nervenzellen an der Sehnervenkreuzung registrieren, ob es hell oder dunkel ist, und geben der Epiphyse das Signal zur Produktion von Melatonin, dem Schlafhormon.
- Eine weitere wichtige hormonproduzierende Hirnanhangsdrüse, die Hypophyse, mündet ebenfalls ins Zwischenhirn (siehe Abbildung Seite 21).

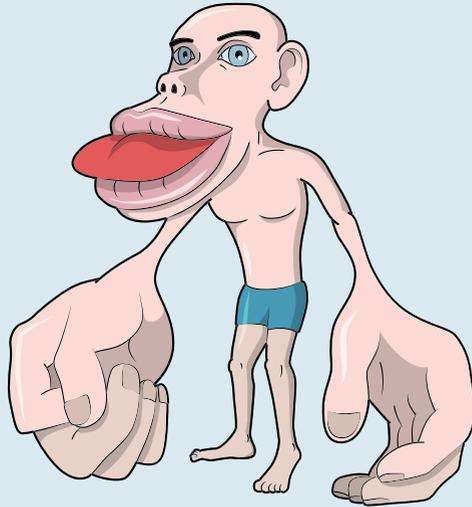
HIRNWINDUNGEN UND HIRNFURCHEN

Gyrus = Hirnwindung, Sulcus = Hirnfurche



HOMUNKULUS

Der Homunkulus ist ein künstliches Menschenmodell, das die Grössenverhältnisse der einzelnen Körperregionen entsprechend der Repräsentation in der Hirnrinde abbildet.



INFO Infolge eines schweren Hirntraumas konnte 1848 beim Bahnarbeiter Phineas Gage eine auffällige Persönlichkeitsveränderung beobachtet werden. Während einer Explosion hatte sich eine dicke Eisenstange in seinen Frontallappen gebohrt. Phineas Gage erholte sich zwar, doch die Verletzung verwandelte den zuvor freundlichen und ausgeglichenen Mann in einen impulsiven Charaktertypen, unfähig zu entscheiden.

Das **Kleinhirn** kontrolliert unter anderem die Bewegungen, in erster Linie die Feinmotorik und Bewegungsabläufe sowie das Gleichgewicht.

Im entwicklungsgeschichtlich ältesten Teil, dem **Hirnstamm** – bestehend aus verlängertem Rückenmark (= Stammhirn), Mittelhirn und Brücke (Pons) –, werden lebenswichtige Körperfunktionen wie die Atmung und der Blutkreislauf reguliert. Eine Verletzung in diesem Bereich ist meist sofort tödlich (Genickbruch).

Im verlängerten Rückenmark kreuzen die Nervenfasern der einen Hirnhälfte auf die andere Körperseite, weshalb die linke Hemisphäre die Bewegungen der rechten Körperhälfte kontrolliert und umgekehrt.



INFO *Im Durchschnitt umfasst die dominante Hirnhälfte, das ist beim Rechtshänder die linke Hemisphäre, knapp 200 Millionen Nervenzellen mehr als die nicht dominante.*

Das **limbische System** wird auch als emotionales Hirn bezeichnet. Neben der Verarbeitung von Gefühlen reguliert es vegetative Funktionen und ist gleichzeitig das Zentrum für unsere Motivation und unser Triebverhalten. Das limbische System umfasst mehrere über das ganze Gehirn verstreute Strukturen, u.a. den Mandelkern (Amygdala) und den Hippocampus (Gedächtnis).

Geschützt und gepolstert

Das Gehirn liegt gut geschützt im knöchernen Schädel und wird von drei Hirnhäuten umhüllt: der äusseren harten Hirnhaut (Dura mater), der mittleren Spinnwebhaut (Arachnoidea mater) und der inneren weichen Hirnhaut (Pia mater). Zwischen den Hirnhäuten befindet sich ein Hohlraum, der mit Gehirn- und Rückenmarksflüssigkeit (Liquor cerebrospinalis) gefüllt ist. Dieser Liquor fliesst auch in die hohlen Hirnkammern (Ventrikel). Er ernährt das Gehirn und schützt es gleichzeitig vor Erschütterungen.

Das Rückenmark (Medulla spinalis)

Das Rückenmark liegt im sogenannten Spinalkanal der Wirbelsäule; so ist es frei beweglich und doch ausreichend geschützt. Alle auf- und absteigenden Nervenbahnen vom und zum Gehirn verlaufen im Rückenmark und stellen die Verbindung zwischen Gehirn und peripherem Nervensystem her. Das Rückenmark setzt sich genau gleich wie das Gehirn aus grauer (Nervenzellen) und weisser (Fortsätze, Leitungsbahnen) Substanz zusammen. Die graue Substanz bildet im Rückenmark eine schmetterlingsförmige Struktur (siehe Abbildung Seite 21).



INFO *Sensorik ermöglicht die Wahrnehmung äusserer und innerer Reize mit den Sinnesorganen, **Motorik** charakterisiert die Fähigkeit zur selbständigen Bewegung. Jedes Lebewesen muss sich bewegen können, entweder hin zu einer Nahrungsquelle oder einem möglichen Fortpflanzungsgefährten oder aber weg von einer Gefahrenquelle.*