
Kapitel 2:

Limbic Revolution: Der Thronsturz des Großhirns

Was Sie in diesem Kapitel erwartet

Von entscheidender Bedeutung ist natürlich die Frage, wie die unbewusste Steuerung eigentlich funktioniert. Die Antwort führt zu einer kleinen Revolution im Gehirn: Nicht der Neokortex ist das Machtzentrum im menschlichen Kopf, sondern das entwicklungsgeschichtlich weit ältere limbische System – das so genannte Reptilienhirn. Dieser Gehirnbereich, in ähnlichen Strukturen wie beim Menschen auch bei Reptilien anzutreffen und in fast gleichen Strukturen bei allen Säugetieren, steuert uns unbewusst mittels Gefühlen. Das Ziel: Die Erfüllung der limbischen Instruktionen. Aber auch der als „vernünftig“ bezeichnete Neokortex führt kein Eigenleben, sondern gehorcht den Gesetzen des Reptilienhirns.

Die meisten Menschen sind der festen Meinung, das Großhirn, genauer ausgedrückt der Neokortex als Sitz der Vernunft, sei die wichtigste und bestimmende Hirnregion des Menschen. Zugegeben – unser Neokortex ist wichtig, ob er aber die bestimmende Hirnregion ist, darf und muss bezweifelt werden. Wenn wir nämlich den in Kapitel 1 begonnenen Gedankengang konsequent weiterführen und gleichzeitig alle Erkenntnisse der heutigen Neurowissenschaften ohne Scheuklappen betrachten, kommen wir fast automatisch zu einem anderen Schluss, nämlich dem, dass unser Reptilienhirn weit mehr Einfluss hat, als wir gemeinhin ahnen. Doch um diese Revolution im Kopf zu verstehen, und um diese geht es in diesem Kapitel, müssen wir uns etwas intensiver mit unserem Gehirn und mit den Ergebnissen der heutigen Neurowissenschaften beschäftigen.

Unser Rundgang durch das Gehirn beginnt am unteren Eingang, genauer im so genannten Rautenhirn und Mittelhirn (Abb. 1). Diese Gehirnregionen steuern verschiedene Funktionen, beispielsweise die Kontrolle der Atmung, den Herzschlag, den Blutkreislauf, das Schlucken und die Verdauung. Im Mittelhirn liegen verschiedene Nervenzentren, die die sensorischen Informationen (Hören, Sehen, Tasten etc.) aufnehmen und an andere Gehirnbereiche weitergeben. Ebenso liegen in diesen unteren Hirnbereichen Kerne, die für das Aktivitätsniveau des Menschen und auch den Schlaf- und

Wachrhythmus wichtig sind.⁴⁸ Über dem Mittelhirn sitzt das Zwischenhirn, zu dem auch Teile des limbischen Systems zählen.

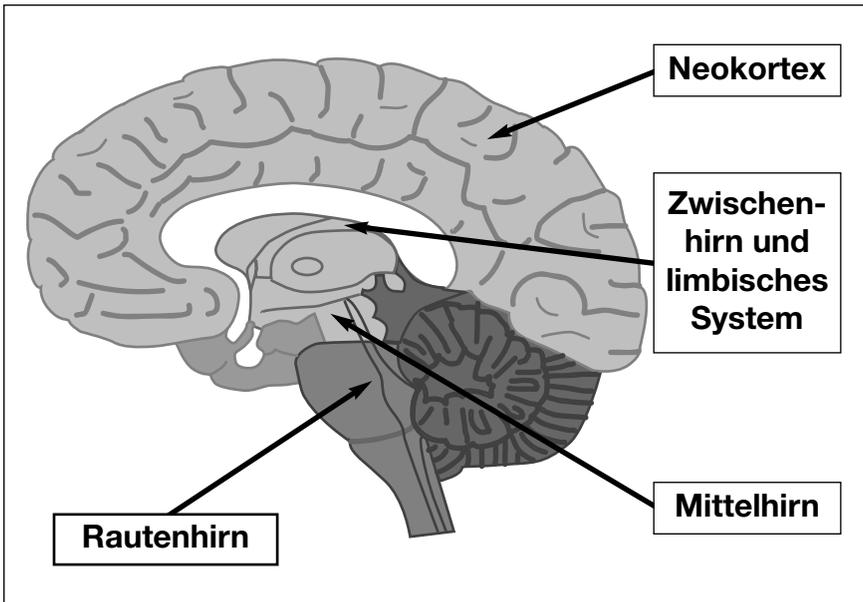


Abb. 1: Der Aufbau des menschlichen Gehirns

Eine ganz besondere Rolle spielen der Thalamus und der Hypothalamus im Zwischenhirn (siehe auch Abb. 4). Im Thalamus werden die von den unterschiedlichen Sinnesorganen eingehenden Informationen bearbeitet und zur Weiterverarbeitung, Integration und Interpretation an höhere Gehirnzentren gesandt. Der Hypothalamus, der unterhalb des Thalamus liegt, ist das wichtigste Zentrum bei der Regelung des inneren physiologischen Gleichgewichts. Hier werden auch wichtige Hormone gebildet, die erregend oder dämpfend auf den menschlichen Körper wirken. Im Hypothalamus finden sich auch der Temperaturregler des Körpers sowie Zentren zur Steuerung von Hunger, Durst und anderen lebenswichtigen Funktionen des Körpers wie Schlaf, Biorhythmus, Tag-/Nacht-Rhythmus etc. Auch die Sexualität wird im Hypothalamus gesteuert. Teile des Thalamus und der Hypothalamus zu dem noch weitere Areale und Kerne gehören, die teilweise neben oder unter Thalamus und Hypothalamus liegen. Doch davon später in diesem Kapitel mehr. Über dem limbischen System, unserem Reptilienhirn, liegt schließlich der Neokortex, dem wir uns jetzt zuwenden.

Der Neokortex: Der ganze Stolz des Menschen

Der Neokortex, neurologisch exakt: Kortex cerebri (Großhirnrinde), ist das einzigartige Markenzeichen der Gattung Mensch. Der Grund: Durch seine überragende Größe hebt er uns deutlich vom Affen ab. Im Laufe der Evolution vom frühen Australopithecus vor 4,5 Millionen Jahren bis zum heutigen Homo sapiens sapiens hat sich das menschliche Neokortex-Volumen von damals 300 ccm bis heute auf ca. 1200 ccm bis 1300 ccm vervierfacht.²⁸

Der Neokortex unterteilt sich in zwei Hemisphären, die durch ein dickes Faserbündel miteinander verbunden sind. Die linke Hemisphäre ist eher für logisch-analytisches Denken zuständig, die rechte dagegen eher für räumlich-intuitives Denken.⁸³ Die in der Management-Praxis oft gehörte Meinung, die rechte Seite sei auch Sitz der Emotionen, ist so allerdings nicht richtig, doch darüber erfahren wir gleich mehr.

Die Oberflächen der Hemisphären unterteilen sich in vier Lappen (Abbildung 2):

- Im Frontallappen (Präfrontaler Kortex) laufen Denkopoperationen ab, die mit Planung und Zukunft zu tun haben, sozial-emotionale Erfahrungen werden hier verarbeitet, aber auch die Intelligenz ist hier beherbergt.
- Im Parietallappen (Parietaler Kortex) werden sprachliche, geschmackliche und somatosensorische Assoziationen, aber auch auditive Eindrücke verarbeitet. Er ist mit zuständig für die Raumkoordination des Körpers.
- Zwischen Parietal- und Frontallappen liegen der motorische Kortex und der somato-sensorische Kortex. Der motorische Kortex sendet Kommandos an die Skelettmuskulatur, bestimmte Bewegungen auszuführen. Der somatosensorische Kortex ist ein Mosaik an Feldern, die Botschaften aus Tast-, Druck-, Schmerz- und Temperatur-Rezeptoren des gesamten Körpers erhalten und integrieren.
- Im Okzipital-Lappen (Okzipitaler Kortex) liegt das Seh-Zentrum des Menschen, hier kommen nach der Verarbeitung im Thalamus alle visuellen Botschaften an und werden daraufhin analysiert, ob sie bekannt/unbekannt sind. Auch die „Bildspeicherung“ erfolgt teilweise hier.
- Der Temporallappen (Temporaler Kortex) beherbergt das auditorische Gedächtnis, auch Gerüche werden hier gespeichert. Der Temporallappen ist zudem wichtig für die Erkennung von Objekten und für viele Lernvorgänge⁴⁸

Warum sind wir nun auf den Neokortex so stolz? In der Tat unterscheidet er sich nicht nur durch seine Größe vom Affen, sondern vor allem durch den damit verbundenen enormen Zuwachs an Nervenzellen. Dadurch wird der Mensch nämlich befähigt, wesentlich komplexere Aufgaben zu lösen und kompliziertere Sachverhalte zu erkennen als z. B. ein Schimpanse.⁴²

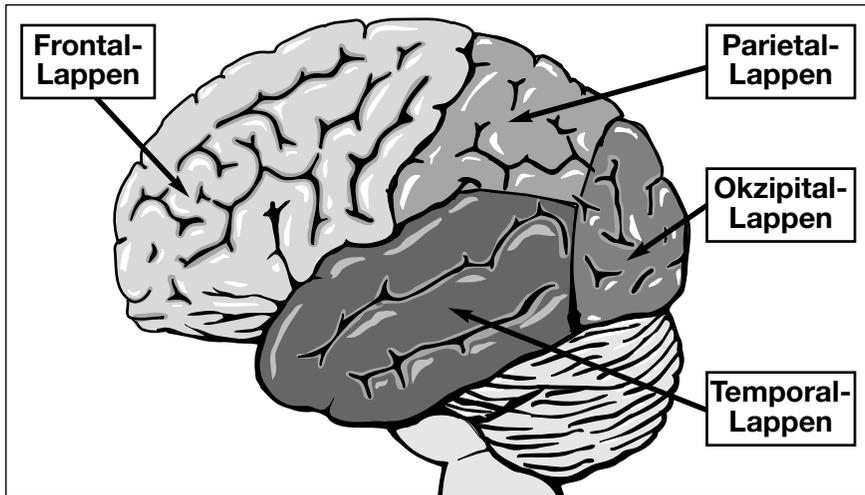


Abb. 2: Die Lappen des menschlichen Neokortex

Auch die mit der Neokortex-Entwicklung verbundene Entstehung der Sprache versetzt uns zusätzlich in die Lage, logische Denkopoperationen durchzuführen und uns komplizierte Sachverhalte gegenseitig mitzuteilen. Aus unserer Sprachfähigkeit darf man aber nicht den Trugschluss ableiten, unser Gehirn sei ausschließlich sprachgesteuert. Das Sprichwort nämlich, dass ein Bild mehr sagt als tausend Worte, weist auf einen wichtigen Sachverhalt hin: Unsere Sprache ist maximal 100.000 Jahre, eher aber 40.000 Jahre alt. Unsere Augen und die mit der Bildverarbeitung beschäftigten Hirnregionen wie z. B. Thalamus sind aber 5000-mal älter. Unser Gehirn ist aufgrund dieser Entwicklung in erster Linie ein visuell-sensorisches Gehirn, das konkrete Bilder und direkte sensorische Erfahrungen der abstrakten Sprache vorzieht.

Die Frage nach dem „Warum“

Kehren wir nun zurück zum Neokortex und den mit seiner Entwicklung ermöglichten menschlichen Leistungen: Der Mensch macht Musik, er geht zum Arzt, er fliegt auf den Mond und mitunter wirft er Bomben auf seine

Artgenossen. Alle diese Errungenschaften sind zweifellos dem Neokortex und der Sprachentwicklung zuzurechnen. So weit so gut, wenn da nicht noch eine wichtige Frage wäre, die man in diesem Zusammenhang nicht vergessen sollte. Die Frage nach dem „Warum“! Warum hört er Musik? Warum geht er zum Arzt? Warum fliegt er auf den Mond? Warum wirft er Bomben?

Die Antwort auf diese Frage finden wir allerdings nicht im Neokortex, sondern ein Stockwerk tiefer: im entwicklungsgeschichtlich wesentlich älteren limbischen System.

Schon ein Altersvergleich dieser beiden Gehirnregionen gibt uns Hinweise auf den enormen Einfluss des Reptilienhirns: Der Neokortex in seiner vollen Größe ist erst ca. 0,5 Millionen Jahre alt. Das limbische System ist aber mit ca. 300 bis 250 Millionen Jahren ca. 500-mal so alt.⁶¹ Der Max-Planck-Hirnforscher Wolf Singer schreibt dazu: *„Die Grundstruktur des Gehirns von Säugetieren hat sich im Laufe der Evolution nur unwesentlich verändert. Das Gehirn des Menschen unterscheidet sich von den Gehirnen anderer Säugetiere lediglich durch eine gewaltige Zunahme des Volumens der Großhirnrinde und der mit ihr in Beziehung stehenden Strukturen. Selbst die Binnenorganisation der Großhirnrinde wurde seit ihrem ersten Auftreten im Wesentlichen beibehalten“*.⁷⁹

Zudem dürfen wir bei dieser Betrachtung einen wichtigen Zusammenhang nie übersehen: Im Laufe der mit der Evolution einhergehenden Gehirnspezialisierung wurden im limbischen System ja jene Steuerungsfunktionen zusammengefasst, die sich bereits vorher über Milliarden Jahre gebildet und als erfolgreich erwiesen haben: die bereits bekannten biologischen Imperative Balance, Dominanz und Stimulanz.

Welche Veränderung in unserem Kopf ging nun wirklich mit der Entwicklung des Großhirns einher? Würden wir unser Gehirn mit einem Computer vergleichen, dann wäre das Neokortex-Wachstum in dieser Analogie mit einer Speichererweiterung und einer Prozessorbeschleunigung gleichzusetzen. All dies macht den Computer zwar schneller, verändert aber die grundsätzlichen Funktionsabläufe nicht, weil diese durch das Betriebssystem vorgegeben sind. Unser Betriebssystem, das limbische System, ist aber gleich geblieben: Sowohl von der Struktur als auch von der Funktion her ist es, wie Abbildung 3 zeigt, fast identisch wie bei unseren tierischen Vorfahren aufgebaut.⁴⁷

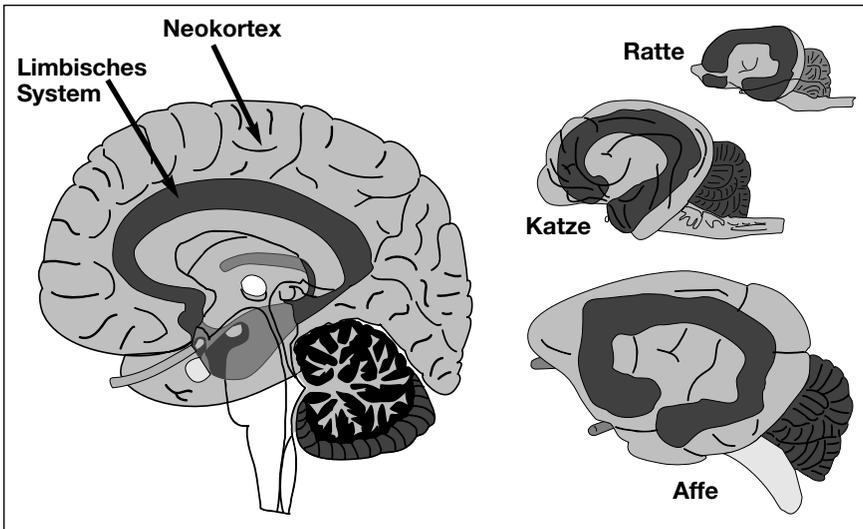


Abb. 3: In seinen wesentlichen Strukturen und Funktionen ist das limbische System fast identisch bei Menschen und Säugetieren aufgebaut.

Damit klärt sich auch die Frage, die wir zu Beginn dieses Abschnitts gestellt haben. Wir hören Musik aufgrund der Stimulanz-Instruktion, wir gehen zum Arzt aufgrund der Balance-Instruktion, wir fliegen zum Mond aufgrund der Stimulanz- und Dominanz-Instruktion und letztere ist gleichzeitig auch der Grund dafür, warum wir Bomben auf unsere Artgenossen werfen. Mit der Neokortex-Entwicklung hat sich die Komplexität unseres Verhaltens und Denkens erhöht – nicht aber ihre grundsätzliche Zielsetzung!

Genau das beweist auch die neuere Forschung, die der Frage nach geht, warum beim Menschen der Neokortex so stark zugenommen hat. Die Antwort ist überraschend: Der Neokortex ist gewachsen, weil die Horden und Sippen in denen unsere Vorfahren lebten, immer größer wurden. In diesen Horden und Sippen überlebte der, der sich in den Intrigen und Machtkämpfen am besten behaupten und Koalitionen schmieden konnte. Mit der steigenden Gruppengröße wurde es aber immer schwieriger Freund und Feind zu erkennen und die sozialen Beziehungen vorteilhaft zu managen. Genau dafür, so die Forscher, ist das Großhirn gewachsen. Nämlich um Intrigen besser zu erkennen, um andere besser zu täuschen und um vorteilhafte Koalitionen zu bilden. Aus dem Reptilienhirn ist mit dem Großhirn also nicht ein moralisch integres und vernünftiges Gehirn heraus gewachsen, sondern um mit den Forschern zu sprechen, ein „Macchiavelli-Gehirn“, das voll und ganz den limbischen Befehlen gehorcht.⁹⁸