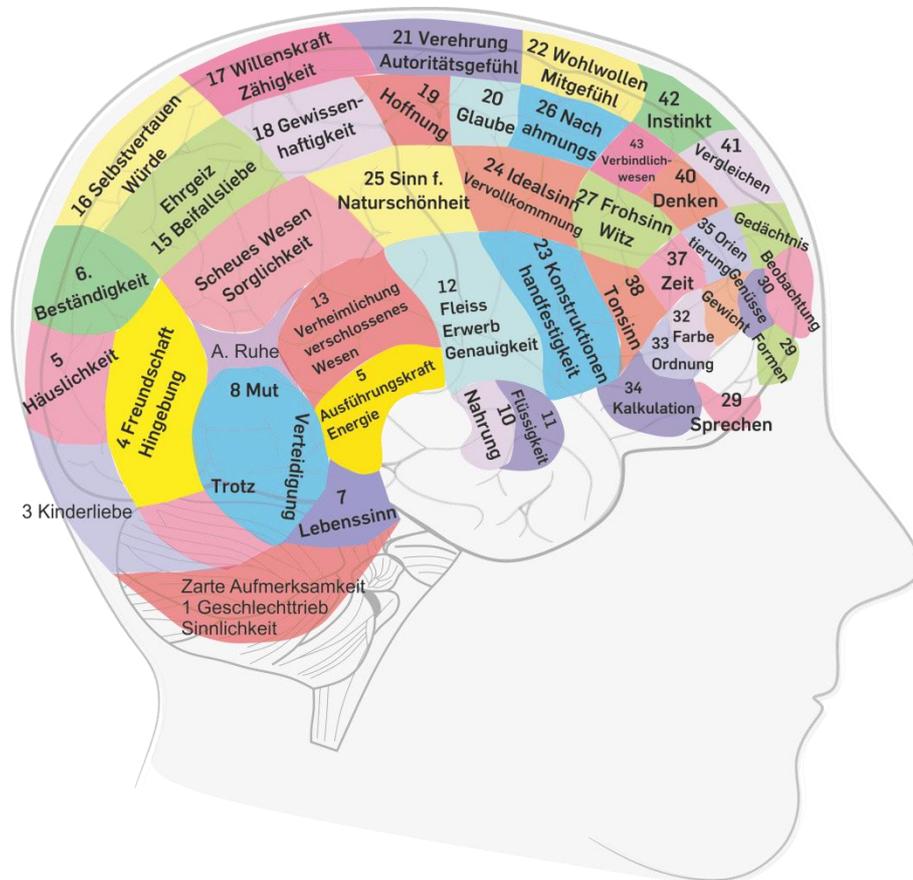


Das Gehirn



Das Gehirn

Was ist das Gehirn überhaupt?

Unser Gehirn (lat. Cerebrum; griech. Cephalon) bildet die Steuerungszentrale sämtlicher Abläufe im Körper. Das Gehirn an sich besteht aus etwa einhundert Milliarden Nervenzellen. Nervenzellen werden auch Neuronen genannt und stellen die kleinsten Einheiten des Nervensystems dar. Sie sind in einem sehr engmaschigen Netzwerk miteinander verbunden. So kann eine einzige Nervenzelle tausende Kontakte zu anderen Nervenzellen besitzen. Diese Verknüpfungen entstehen über die Synapsen, welche eine Verbindung zwischen den Nervenzellen untereinander, oder aber mit Muskeln herstellen.

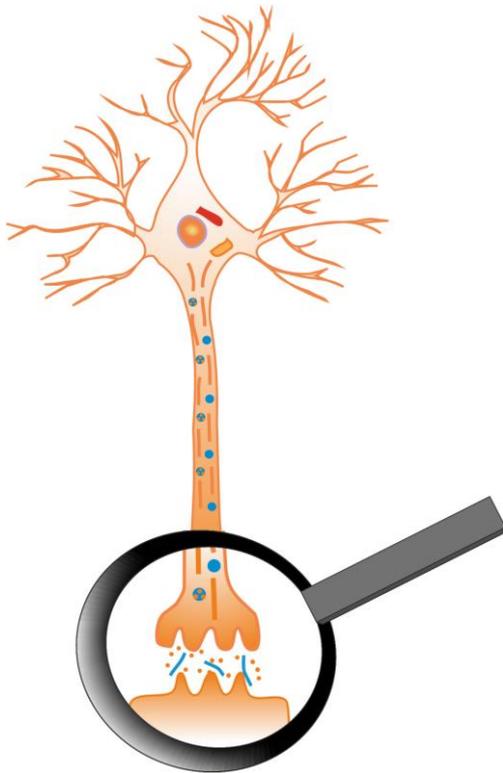


Abbildung 1, : Nervenzelle und eine Lupenansicht auf die Verbindung mit einer anderen Nervenzelle (Synapse)

Über die Nervenzellen und deren Verbindungen werden elektrische Impulse gesendet, welche für die Informationsübertragung zuständig sind. Diese elektrischen Impulse kann man z.B. mit dem EEG (Elektroenzephalogramm, misst die elektrische Aktivität des Gehirns) erfassen. Mit einem durchschnittlichen Gewicht zwischen ca. 1.200 Gramm und 1.400 Gramm beim erwachsenen Menschen macht das Gehirn nicht mal 5% der gesamten Körpermasse aus, hat aber einen Anteil von ungefähr 15% am Energieverbrauch des Körpers. Es ist an allen Vorgängen in unserem Körper mehr oder weniger beteiligt.

Verletzungen des Gehirns haben also in der Regel große Auswirkungen auf die Körperfunktionen, allerdings haben nicht alle Läsionen (Verletzungen) die gleiche Wirkung auf den Körper oder die geistigen Fähigkeiten des Menschen. Bestimmte Hirngebiete arbeiten zusammen und haben spezielle „Aufgabenschwerpunkte“ wie zum Beispiel Bewegung, Gefühle, Sprache, Gedächtnis und Aufmerksamkeit. Im Weiteren werden einige dieser Schwerpunkte beschrieben.

Welche Strukturen gibt es im Gehirn?

Die Verarbeitung der Informationen, die wir aus der Umwelt oder von unserem Körper wahrnehmen, übernimmt unser Zentrales Nervensystem. Dieses kann in das Gehirn und das Rückenmark unterteilt werden. Das Rückenmark liegt in der Wirbelsäule und ist ca. 40-50 cm lang. Es leitet Befehle vom Gehirn an die Muskeln weiter und besteht aus einer innen

liegenden, grauen Substanz, sowie einer außen liegenden, weißen Substanz.

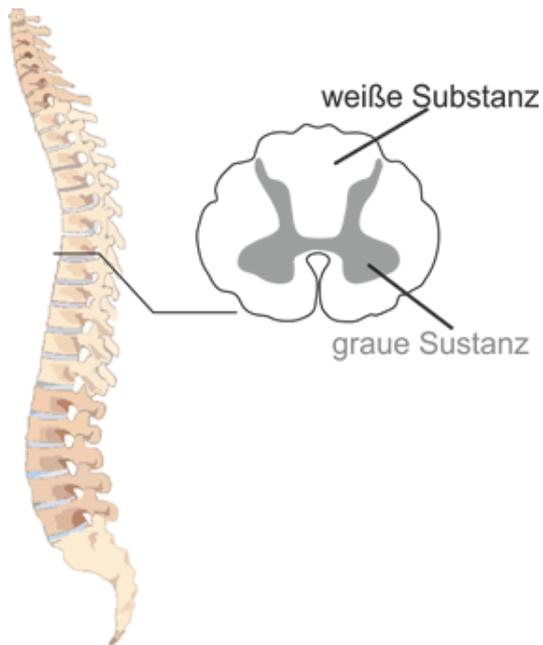


Abbildung 2, Querschnitt des Rückenmarks

In der grauen Substanz liegen die Nervenzellkörper, in der weißen die Nervenleitungsbahnen. Wird das Rückenmark geschädigt, können je nach Ort der Schädigung Lähmungen von Händen, Füßen oder auch Querschnittslähmungen auftreten. Das Gehirn lässt sich zunächst in zwei große Bereiche unterteilen: das Großhirn und den Hirnstamm. An dieser Stelle ist es wichtig zu erwähnen, dass es viele unterschiedliche Einteilungen des Gehirns je nach Lehrbuch und Arbeitsgruppe gibt. Wir greifen hier nur eine dieser vielen Einteilungen heraus.

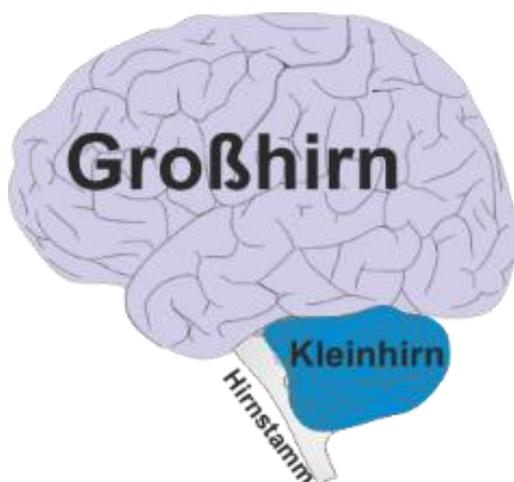


Abbildung 3: Das Großhirn

Das Großhirn ist der jüngste Teil des Gehirns und auch der am weitesten entwickelte. Es kann in verschiedene Untereinheiten aufgeteilt werden. Dies sind im Groben die 4 Lappen, welche man mit einem Blick auf das Gehirn von außen erkennen kann.

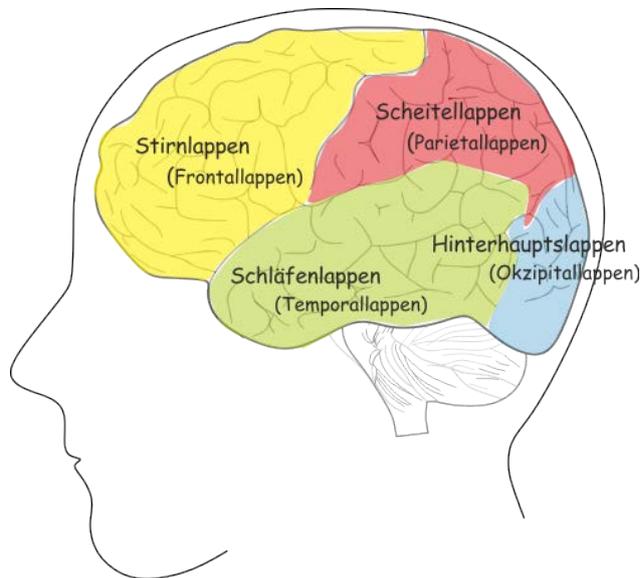


Abbildung 4: Das Großhirn eingeteilt in die vier Lappen

Hinterhauptslappen

Zunächst ist der Hinterhauptslappen (oder Okzipitalloben) in der Abbildung auf der rechten Seite zu erkennen. Dieser ist, grob beschrieben, für die Verarbeitung der visuellen (also Seh-) Reize zuständig. Das bedeutet, wenn wir etwas mit unseren Augen sehen, wird die Information an den Hinterhauptslappen weitergeleitet und dieser verbindet und interpretiert die eingehenden Informationen in sinnvoller Weise, so dass wir Objekte, Personen und Orte erkennen.

Scheitellappen

Der Scheitellappen (oder Parietallappen) schließt an den oberen Hinterhauptslappen an und ist hauptsächlich für Aufmerksamkeitsprozesse und sensorische Empfindungen zuständig. Mit sensorischen Empfindungen sind Informationen gemeint, die über die Sinne Sehen, Hören, Riechen, Schmecken und Tasten aufgenommen werden. Demzufolge kann eine Schädigung zum einen dazu führen, dass wir in bestimmten Bereichen unseres Körpers sensorische Empfindungen nicht mehr spüren können, zum anderen, dass wir uns nicht mehr so gut konzentrieren können.

Schläfenlappen

Der ebenfalls an den Hinterhauptslappen anschließende Schläfenlappen (oder Temporallappen) beinhaltet die Hörrinde. Diese ist zur Informationsverarbeitung von akustischen Reizen zuständig. Das bedeutet, wenn unser Ohr ein Schallsignal aufnimmt, wird dies an die Hörrinde weitergeleitet. Sie entschlüsselt die Information und lässt uns die Töne und Geräusche erkennen. Weiterhin befindet sich im Schläfenlappen das Wernicke-Areal, welches für das Sprachverständnis zuständig ist. Ist dieses Gebiet geschädigt, fällt es uns schwer zu verstehen, was andere Menschen erzählen.

Stirnloben

Der vierte und letzte Lappen ist der Stirnlappen (oder Frontallappen). Er hat viele verschiedene Aufgaben. Zum einen ist er wichtig für die Motorik, das bedeutet für die Bewegung verschiedener Muskelgruppen. Weiterhin liegt im Stirnlappen das Broca-Areal. Das Broca-Areal ist für die Sprachproduktion zuständig. Es erfolgt häufig noch eine Abgrenzung des vordersten Teils des Stirnlappens. Er wird als Präfrontalkortex bezeichnet und ist der jüngste Teil des Kortex, der äußeren Rinde des Gehirns. Der Kortex ist bei Menschen deutlich größer ausgeprägt als bei anderen Säugetieren. Der Präfrontalkortex ist für die sogenannten exekutiven Funktionen zuständig. Damit sind komplexe geistige Funktionen gemeint, wie z.B. die Planung von Bewegungen und Handlungen, oder auch die Hemmung bestimmter Handlungen. Eine Schädigung kann zu Defiziten in der Handlungsplanung, aber auch zur Verlangsamung bei der Ausführung von Handlungen führen. Weiterhin kann es zu Schwierigkeiten führen, ethische und moralische Entscheidungen zu treffen. Betroffene zeigen oft ein gleichgültiges Verhalten.

Wichtig ist jedoch, sich bewusst zu machen, dass das Gehirn immer in Netzwerken arbeitet, was bedeutet, dass beispielsweise eine Schädigung im Parietallappen nicht immer zu einer Aufmerksamkeitsstörung führen muss, Schädigungen in einem anderen Bereich (z.B. im Frontallappen) jedoch auch zu einer Aufmerksamkeitsstörung führen können.

Tieferliegende Strukturen

Zum Großhirn gehören allerdings auch tiefer gelegene Strukturen, welche auf der oberen Abbildung nicht direkt sichtbar werden.

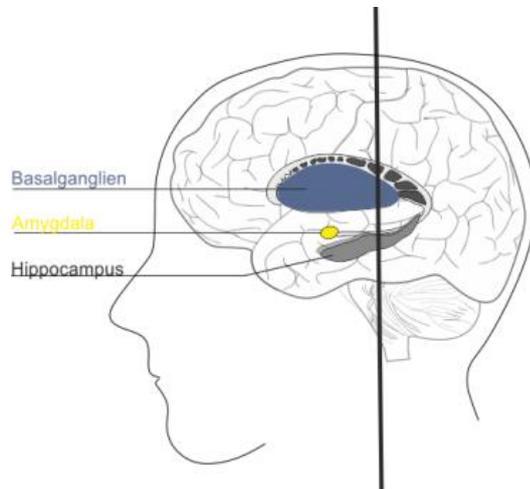


Abbildung 5: Längsschnitt durch das Gehirn

Hippocampus

Zunächst ist dabei der Hippocampus zu nennen. Diese Struktur ist gerade für die Neuropsychologie sehr wichtig. Denn vereinfacht gesagt stellt der Hippocampus die Überführung von Gedächtnisinhalten vom Kurzzeitgedächtnis zum Langzeitgedächtnis sicher. Schädigungen des Hippocampus können also dazu führen, dass wir uns nichts Neues mehr merken können. Im Falle einer Schädigung können wir uns neue Dinge und Eindrücke dann nur noch höchstens 2 Minuten merken, danach sind sie verschwunden. Dies betrifft nicht nur Dinge, die wir lesen und hören, Menschen, die wir treffen oder Situationen, in die wir kommen, sondern auch neue Umgebungen, denn auch unser räumliches Erinnerungsvermögen kann durch eine solche Läsion am Hippocampus zerstört werden. Alte Gedächtnisinhalte, wie die eigene Kindheit, also alle Dinge, die wir uns vor der Schädigung des Hippocampus gemerkt haben, bleiben meist weitgehend erhalten und können auch weiterhin abgerufen werden. Informationen und Ereignisse, die relativ kurz vor dem

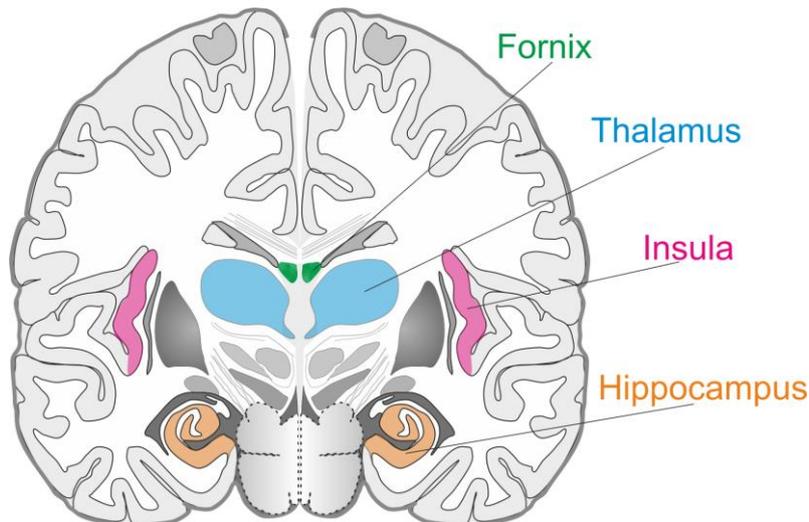


Abbildung 6: Hippocampus, Amygdala und Basalganglien und ihre Lage im Gehirn

Schädigungsereignis eingespeichert wurden, können mitunter verloren gegangen sein, weil sie noch nicht vollständig in das Langzeitgedächtnis überführt worden waren.

Fornix

Die Fornix ist Teil des Hippocampus, der hier schon beschrieben wurde und ist hauptverantwortlich dafür, dass Dinge, die wir uns merken wollen, vom Kurzzeitgedächtnis (Merkdauer hier höchstens 2 Minuten) in das Langzeitgedächtnis überführt werden.

Amygdala

Auch die Amygdala, die in der obigen Grafik zu sehen ist, ist eine sehr wichtige Struktur. Sie ist zentral für die Verarbeitung von Gefühlen, insbesondere Angst und Furcht. Umweltinformationen werden von der Amygdala daraufhin überprüft, ob sie für uns gefährlich sind oder nicht.

Insula

Eine weitere Struktur, die wir noch betrachten möchten, ist die Insula oder Inselrinde. Die Insula ist noch nicht vollständig entschlüsselt, was ihre Aufgaben angeht. Man nimmt an, dass sie unter anderem beteiligt ist an der Verarbeitung unbewusster Körperempfindungen und hier besonders von Geschmacksreizen. Außerdem scheint sie an einigen Abläufen in der Schmerzwahrnehmung beteiligt zu sein. Sie ist der wichtigste Teil der sogenannten viszerosensiblen (Sensitivität gegenüber (unbewussten) Empfindungen der Eingeweide) Rinde.

Basalganglien

Ebenfalls in der Tiefe des Gehirns liegen die Basalganglien, welche sich aus mehreren Strukturen zusammensetzen. Die Basalganglien steuern unsere absichtlichen (sog. willkürlichen) Bewegungen, etwa wenn wir einen Gegenstand in die Hand nehmen wollen. Sie sind also für die Feinabstimmung der Bewegungsabläufe zuständig.

Lateralisation des Gehirns

Viele Aufgaben können, wie oben beschrieben, einzelnen Hirnregionen zugeordnet werden. Wichtig hierbei ist, dass eine Lateralisation (Aufteilung von Prozessen auf die linke und rechte Gehirnhälfte) des Gehirns vorliegt. Das bedeutet, die rechte Körperseite wird von der linken Hemisphäre (Hirnhälfte) gesteuert und die linke Körperseite entsprechend von der rechten Hemisphäre, wie in der folgenden Abbildung etwas vereinfacht dargestellt. Die Verbindung der beiden Hemisphären wird Corpus Callosum oder auch Balken genannt. Hier wandern die Informationen über die Faserverbindungen von rechts nach links, also von einer Hemisphäre in die andere.

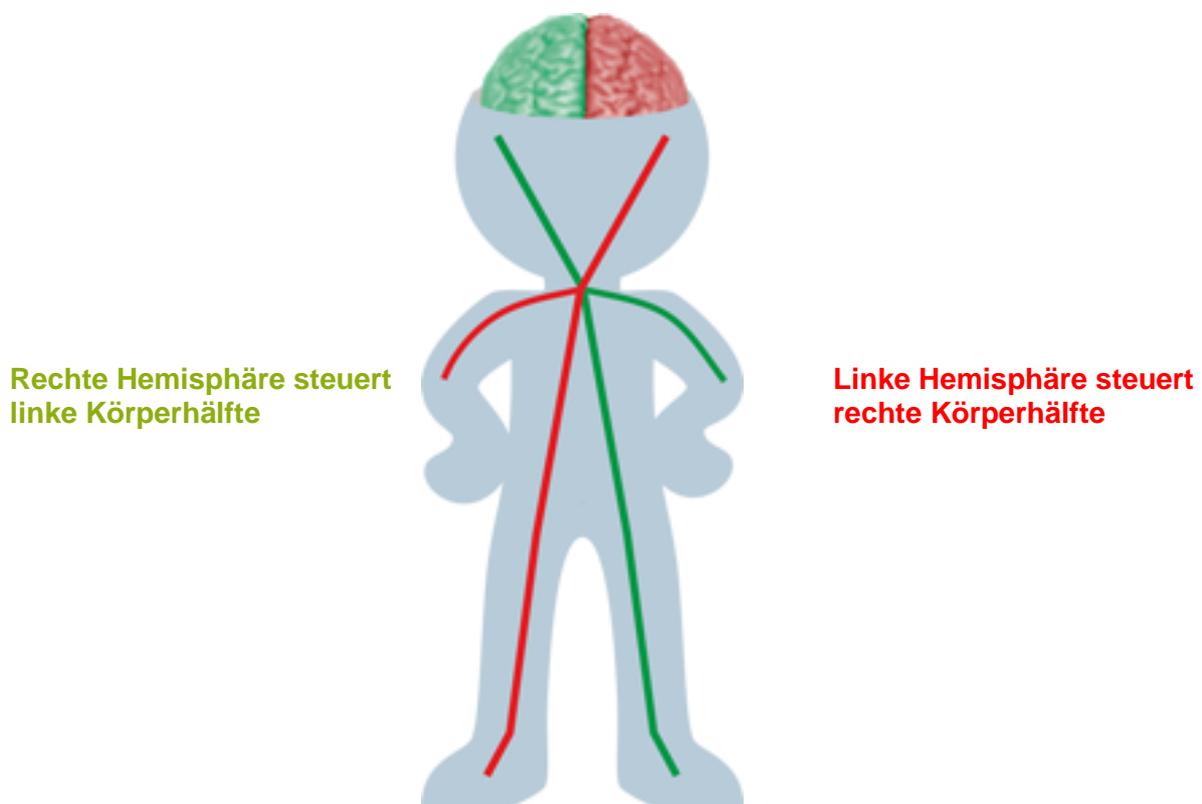


Abbildung 7: Darstellung der Hirnhälften und der Steuerung der Körperhälften

Der Hirnstamm

Der Hirnstamm liegt unter dem Großhirn und kann, wie auch das Großhirn, in verschiedene Bereiche eingeteilt werden. Wir möchten jedoch trotz der vielen Fachbegriffe diese Einteilung ebenfalls vorstellen. Der Hirnstamm besteht aus drei Teilen: dem Rautenhirn, dem Mittelhirn und dem Zwischenhirn. Diese lassen sich auf der folgenden Abbildung gut erkennen.

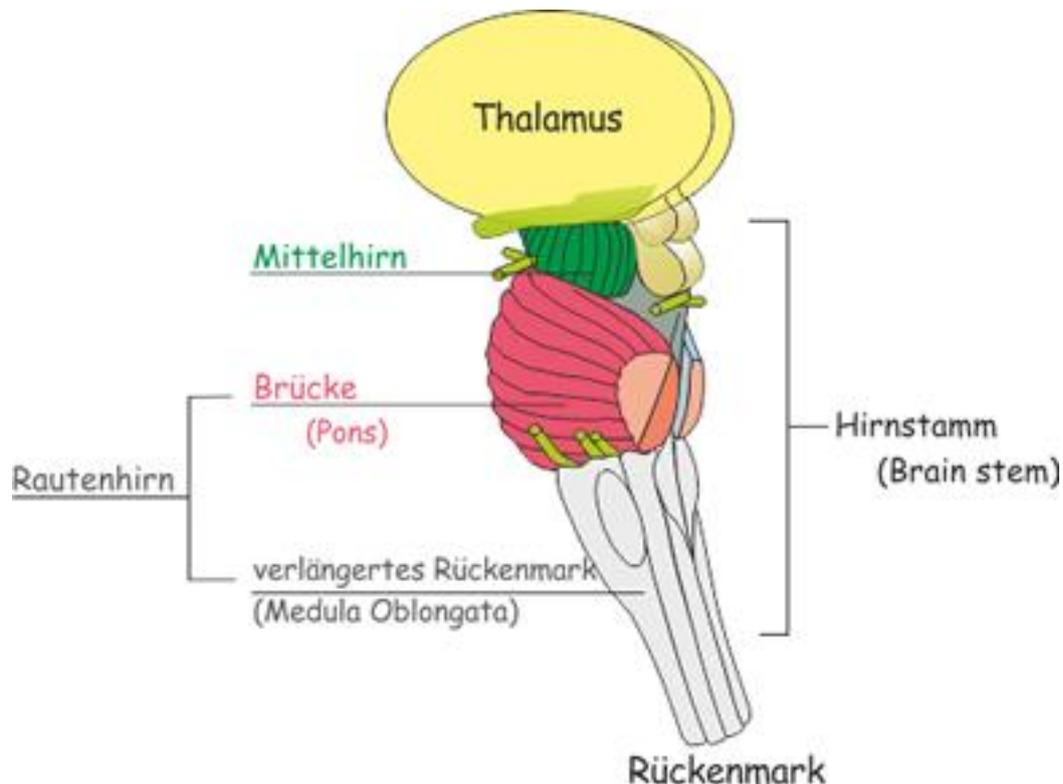


Abbildung 8: Darstellung des Hirnstammes und der einzelnen Strukturen

Das Rautenhirn

Das Rautenhirn schließt direkt an das Rückenmark an. Deshalb wird die erste Struktur – die Medulla oblongata – auch verlängertes Mark genannt. Die Medulla Oblongata steuert unter anderem den Blutkreislauf, die Atmung und verschiedene Reflexe wie beispielsweise Schluck-, Nies-, und Hustenreflex. Oberhalb der Medulla Oblongata befindet sich der Pons. Dieser ist wichtig für unseren Gleichgewichtssinn. Funktionsstörungen des Pons gehen häufig mit Schwindelgefühlen und Gleichgewichtsstörungen einher. Häufig sehen die Betroffenen auch Doppelbilder. Die letzte Struktur, die auch zum Rautenhirn gezählt werden kann, ist das Kleinhirn – auch Cerebellum genannt. Das Kleinhirn befindet sich unterhalb des

Okzipitallappens. Er ist nach dem Großhirn der zweitgrößte Teil des Gehirns. Grob gesagt ist er für die Motorik zuständig, also die Steuerung, Koordination und Feinabstimmung von

Bewegungen. Ihm werden weiterhin wichtige Rollen im Bereich des Erlernens von Bewegungsabläufen und der Regulation des Gleichgewichtssinnes zugeschrieben.

Das Mittelhirn

Kommen wir nun zur zweiten Struktur des Hirnstammes – dem Mittelhirn. Das Mittelhirn ist zum einen für die Reflexbewegungen der Augen und die Augenmotorik zuständig, zum anderen ist es eine wichtige Region für das Hörsystem. Hier werden akustische (durch das Gehör wahrnehmbare) Reize verarbeitet, so dass sie später bewusst wahrgenommen werden können. Weiterhin ist das Mittelhirn wichtig für die Schmerzwahrnehmung, Bewegungssteuerung und Willkürmotorik (bewusst gesteuerte Bewegungen). Man sieht, obwohl das Mittelhirn nur eine sehr kleine Struktur ist, verlaufen hier viele Nervenfasern, welche für verschiedenste Prozesse zuständig sind.

Das Zwischenhirn

Die dritte und letzte Struktur des Hirnstammes nennt sich Zwischenhirn. Im Zwischenhirn befindet sich der Thalamus. Der Thalamus setzt sich aus vielen einzelnen Kernen zusammen, und gehört zu den komplexesten Gebilden im Zentralen Nervensystem. Der Thalamus wird auch als das Tor zur Großhirnrinde bezeichnet. Er filtert ankommende Informationen nach ihrer Wichtigkeit und entscheidet, ob sie den Kortex erreichen und damit bewusst werden, oder unterhalb der Bewusstseinssebene bleiben. Einzig die olfaktorisch (über den Geruch) aufgenommenen Informationen werden nicht im Thalamus verarbeitet.

Formatio reticularis

Es gibt im Gehirn noch eine Substanz, die wir kurz beschreiben wollen, die *Formatio reticularis*. Es handelt sich hierbei nicht um einen genau umrissenen Bereich des Gehirns; die *Formatio reticularis* ist vielmehr eine Ansammlung von Nervenzellen und dazugehörigen Faserzügen, die sich durch verschiedene Bereiche des Gehirns zieht.

Die *Formatio reticularis* findet sich in Hirnstamm, im Cerebellum (Kleinhirn), dem verlängerten Mark und dem Rückenmark. Hier werden die über die Nerven gesammelten Informationen sortiert und gefiltert, sie „entscheidet“ darüber, was wichtig genug ist, um an das Großhirn weitergeleitet zu werden. Die an das Großhirn weitergeleiteten Informationen werden uns so „bewusst“. Informationen, die nicht an das Großhirn weitergeleitet werden, können durch Impulse der *Formatio reticularis* zu unbewussten Reaktionen führen.

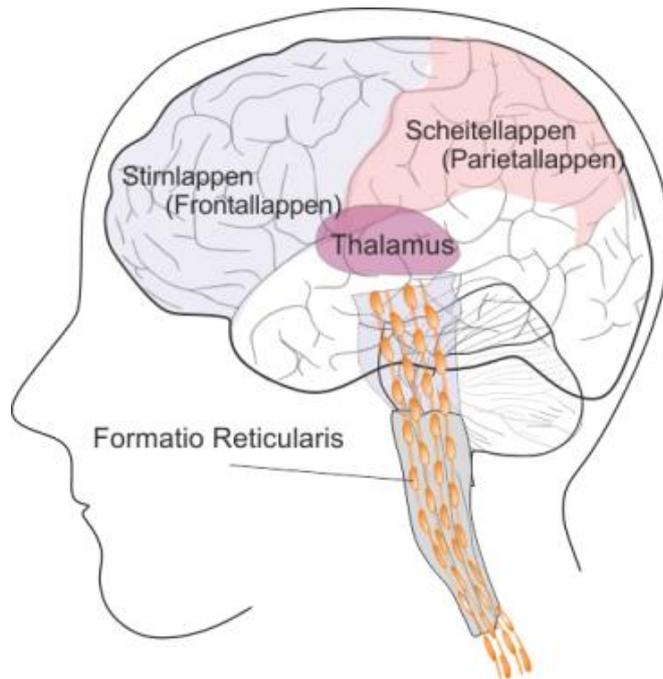


Abbildung 9: schematische Darstellung der Formatio reticularis

Sie ist der wichtigste Bestandteil der körpereigenen „Alarmanlage“, dem ARAS („Alarmierungssystem“ des Körpers). Das ARAS sendet Signale in unser Bewusstsein, diese Signale werden uns aufgrund ihrer außerordentlichen Wichtigkeit sofort bewusst.

Das ARAS sorgt dafür, dass wir unsere Aufmerksamkeit auf diese eine wichtige Handlung konzentrieren und Nebensächlichkeiten ausblenden. Es muss allerdings dazu gesagt werden, dass das ARAS keine anatomische Struktur im Gehirn ist, sondern eine Art Erklärungsmodell dafür, warum wir uns in Gefahrensituationen so verhalten, dass unser Überleben gesichert wird.

Wir hoffen, dass Sie nun einen guten ersten Überblick über die Funktionsweise des Gehirns, seine Verschaltungen unter den einzelnen Strukturen und seinen Aufbau gewonnen haben. Es gibt natürlich noch viel mehr Strukturen und Unterteilungen im Gehirn, dies würde hier jedoch zu weit führen. Mit den bisher gemachten Angaben haben wir es Ihnen hoffentlich etwas erleichtert, zu verstehen, warum eine Schädigung in einem Teil des Gehirns zu den bei Ihrem Angehörigen oder Ihnen selbst entstandenen Problemen geführt hat.

Wie wird das Gehirn mit Blut versorgt?

Die Blutversorgung des Gehirns erfolgt über vier Arterien (Blutgefäße, die Blut vom Herz wegführen), die jeweils paarweise rechts und links in das Gehirn führen. Dies sind die Arteria vertebralis und die Arteria carotis interna, beide führen jeweils rechts und links vom Rumpf in den Kopf und versorgen das Gehirn mit Blut. Die grafische Darstellung der Lage dieser

Arterien finden Sie weiter unten in Abbildung 9. Alle vier Arterien finden an der Schädelbasis zunächst zu einem kreisverkehrartigen Ring (Circulus arteriosus Willisii, siehe Abb. 10) zusammen und verzweigen sich davon ausgehend immer wieder, bis auch das ‚hinterste Ende‘ des Gehirns versorgt wird. Ein Oberarzt einer auf Schlaganfälle spezialisierten Klinikabteilung (engl. Stroke Unit) in Duisburg hat dieses System einmal mit einem Baum verglichen. Ein recht treffender Vergleich, denn wenn man sich vorstellt, dass in einem Baum der Zufluss für die Nahrung verstopft ist, so ist es wichtig, zu wissen wo. Je weiter oben in der Baumkrone der Nahrungszufluss stoppt, desto enger begrenzt ist der Bereich, der nicht mehr versorgt werden kann und wo dann – um im Bild zu bleiben – die Blätter absterben. Ein Schlaganfall ist nichts anderes als die Unterbrechung des Blutflusses einer bestimmten Region, ob nun aufgrund einer Verstopfung (einer Ischämie) oder aufgrund einer geplatzten Arterie (einer Hirnblutung).

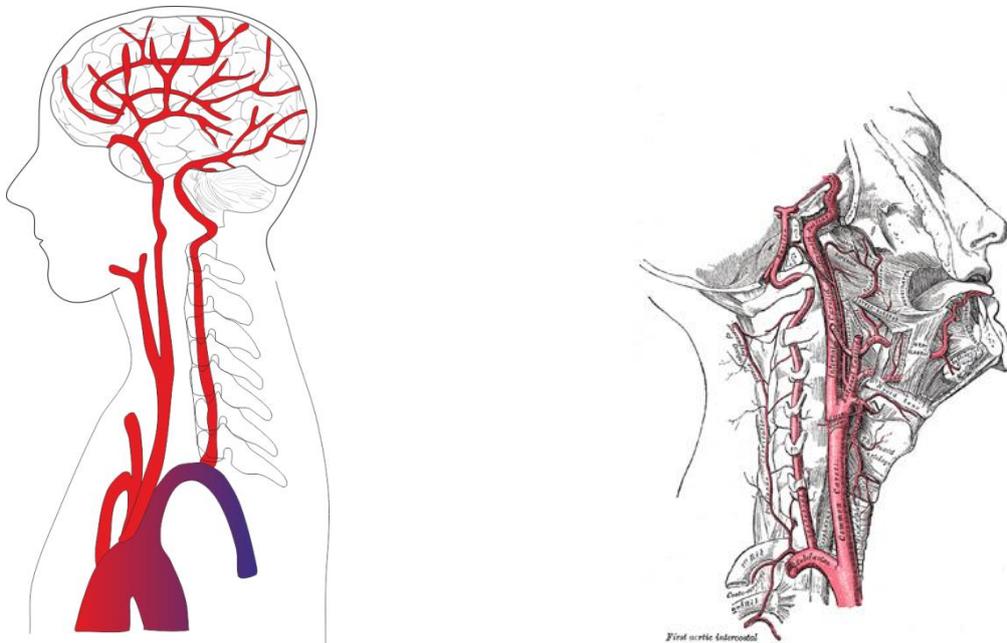


Abbildung 10: Die Blutversorgung des Gehirns über die Hauptarterien

Arteria vertebralis, rechts Arteria carotis interna, rechts

Die Namen sämtlicher Abzweigungen der beiden Arterien sind für das Verständnis der Thematik nicht von Belang, deshalb werden im Folgenden nur ein paar dieser Namen genannt. Ein wichtiger Blutkreislauf im Gehirn soll hier aber dennoch genauer beschrieben werden, denn er ist betroffen, wenn von einem so genannten Mediainfarkt des Gehirns gesprochen wird. Ungefähr die Hälfte aller Hirninfarkte sind Infarkte dieses Mediakreislaufes, der in Abbildung 10 gezeigt wird. Die Arteria carotis interna verzweigt sich unter anderem auch in die Arteria cerebri media. Die Arteria cerebri media versorgt, wie in Abbildung 10 (in dunkelrot markiert) und 11 gut zu sehen ist, weite Teile des Gehirns. Eine

Minderdurchblutung dieser Arterie hat entsprechend weitreichende Folgen für uns und unsere Gesundheit.

Ein Verschluss der Arteria carotis interna führt zu einer Minderversorgung und damit zu Störungen der auf der kontralateral zur minderversorgten Struktur gelegenen Seite (Lateralisation!). Ist also beispielsweise die Versorgung des motorischen oder prämotorischen Kortex auf der linken Hemisphäre gestört, so werden sich Lähmungserscheinungen auf der rechten Körperseite zeigen, es liegt eine sogenannte Parese (Lähmung) vor.

Wie kommt es zu einer Hirnschädigung?

Es gibt verschiedene Gründe, welche dazu führen können, dass das Gehirn geschädigt wird. Wir möchten hier nur die zwei häufigsten Arten kurz beschreiben:

Der Schlaganfall:

Der Schlaganfall ist in den westlichen Industrienationen die dritthäufigste Todesursache. Unter dem Schlaganfall werden viele verschiedene Arten zusammengefasst. Zum einen die Ischämien (Durchblutungsstörungen), die für ca. 80% der Fälle verantwortlich sind. Eine Ischämie ist eine Minderdurchblutung der betroffenen Region des Gehirns. Diese Minderdurchblutung kann verschiedene Ursachen haben. Zum einen kann ein Verschluss der hirnzuführenden Arterien (z.B. carotis interna) durch thrombotisches Material (Thrombus= Blutpfropf), oder eine Gefäßverengung ursächlich sein. Dadurch können Hirnzellen irreversibel (ohne Rückbildungschance) oder reversibel (mit Rückbildungschance) geschädigt werden. Dies kann, je nach Region, zu den verschiedensten Störungen führen. Die zweithäufigste Art des Schlaganfalles ist die intrazerebrale Blutung (innerhalb des Gehirngewebes), die in ca. 10% der Fälle auftritt. Diese tritt oft als Folge von chronisch

erhöhtem Blutdruck auf. Blutungen befinden sich häufig im Thalamus, im

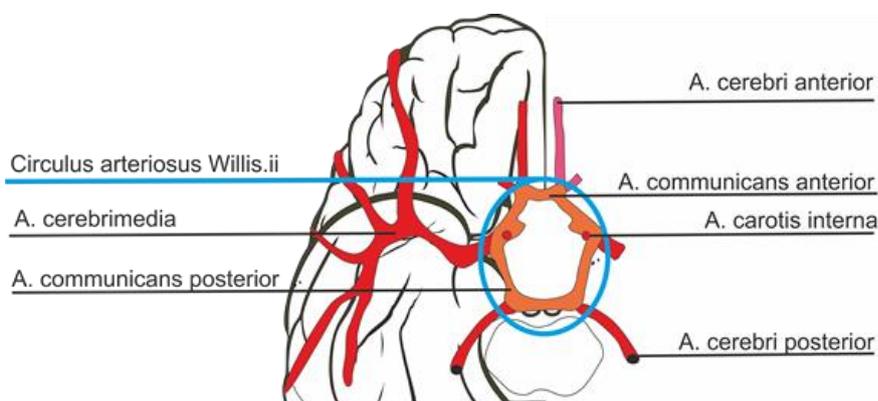


Abbildung 11: Der Mediakreislauf

Kortikale Versorgungsgebiete der Hirnarterien

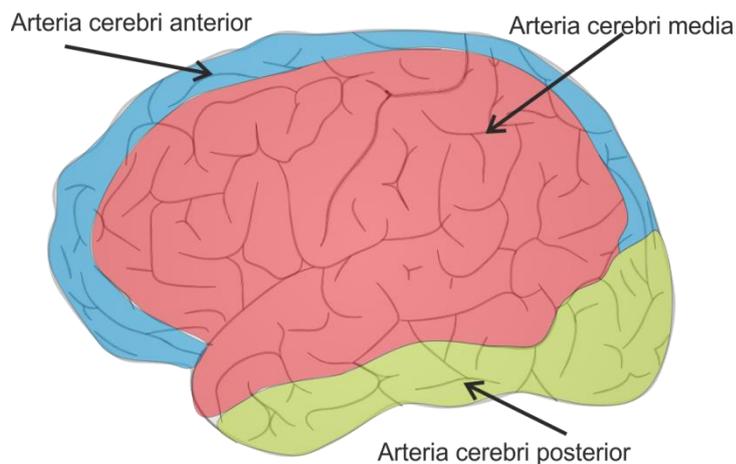


Abbildung 12: Kortikale Versorgungsgebiete der Hirnarterien

Kleinhirn oder im Hirnstamm. Sie kommen durch Missbildungen der Arterien oder Venen, durch ein geplatztes Aneurysma (Arterienerweiterung) oder auch spontan zustande. Im Gegensatz zum Hirninfarkt werden die Hirnzellen bei Blutungen nicht durch eine Unterversorgung geschädigt, stattdessen tritt das Blut aus und drückt auf bestimmte Strukturen, welche dadurch geschädigt werden. Die Subarachnoidalblutung tritt in ca. 5% der Fälle auf. Sie unterscheidet sich von der intrazerebralen Blutung dadurch, dass hier eine Blutung in die das Hirn umgebende weiche Hirnhaut stattfindet.

Meist geschieht dies infolge von Hirnarterienaneurysmen, welche reißen. Die übrigen 5% der Schlaganfälle entstehen durch beispielsweise Gefäßentzündungen oder Ähnliches. Wichtige Risikofaktoren für einen Schlaganfall sind chronisch erhöhter Blutdruck (Hypertonie), Diabetes mellitus, Blutfetterhöhung und Zigarettenrauchen. Weitere Informationen finden Sie z.B. auf der Seite : www.schlaganfall-hilfe.de.

Merke!

Warnsignale eines Schlaganfalles

- Halbseitenlähmung oder Taubheitsgefühle in Arm, Bein oder Gesicht (z.B. hängender Mundwinkel)
- Sprachstörungen
- Plötzliche Sehstörungen
- Schwindel und Gangunsicherheit
- Sehr starker Kopfschmerz

Das Schädel-Hirn-Trauma:

Es treten in Deutschland jährlich ca. 200.000 Schädel-Hirn-Traumata aller Schweregrade auf. Ein Schädel-Hirn-Trauma kann beispielsweise durch Stürze, Sportunfälle oder auch Autounfälle auftreten. Es bezeichnet eine Verletzung des Schädels und des Gehirns. Auch hier lassen sich verschiedene Arten unterscheiden. Zunächst wird zwischen primären und sekundären Hirnschäden unterschieden. Die primären Schädigungen treten als direkte Folge des z.B. Sturzes auf. Die sekundären Hirnschäden können Minuten, Tage oder Wochen nach dem Ereignis auftreten. Diese Sekundärschäden können z.B. durch ein Hämatom (Blutaustritt aus verletzten Gefäßen, auch Bluterguss genannt), ein Hirnödem (Flüssigkeitseinlagerung im Gehirn) oder auch Schwellungen entstehen. Eine weitere Einteilung ist die in fokale (nur an einem bestimmten Ort liegende) und diffuse (weitreichende, nicht genau begrenzte) Schädigungen. Fokale Schädigungen treten meist nach einem Hirninfarkt oder begrenzten Verletzungen auf. Diffuse Schädigungen können beispielsweise durch eine Hypoxie (Sauerstoffmangel) entstehen. Ein Sauerstoffmangel im ganzen Gehirn kann in vielen Bereichen Schädigungen herbeiführen.

Wir hoffen, wir konnten Ihnen mit all diesen Informationen über das Gehirn ein wenig Verständnis für die Ursachen vermitteln, die einer Hirnschädigung und den aus ihr folgenden Beeinträchtigungen zugrunde liegen. Nach diesem allgemeinen Überblick über das Gehirn, dessen Aufbau, Funktionsweise und Blutversorgung, wenden wir uns nun den einzelnen Störungen zu, die durch eine Schädigung des Gehirns hervorgerufen werden können. Die Störungen sind in einzelnen Kapiteln genauer erklärt mit Hinweisen zu Ursache, Ausprägungsformen und Therapiemöglichkeiten. Wie anfangs erwähnt, finden Sie im Glossar neben den hier im Text genutzten Fachbegriffen auch weitere, die Ihnen eventuell im Alltag mit Ihrer Erkrankung oder Ihrem erkrankten Angehörigen begegnen könnten. Wir hoffen, dass Ihnen diese Erklärungen weiterhelfen können.

Wir wünschen Ihnen und Ihren erkrankten Angehörigen für die Zukunft alles Gute.

Hilfreiche Links:

Allgemeine Informationen: <http://www.schlaganfall-hilfe.de/>

Schlaganfall-App: <http://www.schlaganfall-hilfe.de/app>

Literatur

Berlit, P. Hrsg. (2011): Klinische Neurologie. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag

Frommelt, P. & Lösslein, H. (2010): NeuroRehabilitation. Heidelberg: Springer-Verlag

Gauggel, S. Hrsg. (1997): Fallbuch der klinischen Neuropsychologie. Göttingen: Hogrefe

Lehrner, J., Pusswald, G., Fertl, E., Strubreither, W., Kryspin-Exner, I. (2011): Klinische Neuropsychologie Grundlagen – Diagnostik – Rehabilitation. Wien, New York: Springer Verlag, 2. Auflage

Linn, J., Wiesmann, M. & Brückmann, H. (2011): Atlas Klinische Neuroradiologie des Gehirns. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag

Prosiegel, M., Böttger, S. (2007): Neuropsychologische Störungen und ihre Rehabilitation. München: Pflaum Verlag, 4. Auflage

Schandry, R. (2006): Biologische Psychologie. Weinheim: Beltz Verlag ,2. Auflage

Schulz, J.B. (2011): Neurologie in 5 Tagen. Heidelberg: Springer Medizin Verlag

Schwab, S., Schellinger, P., Werner, C., Unterberg, A. & Hacke, W. Hrsg. (2012): NeuroIntensiv. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag

Schweizer, V. & Müller, S. (2012): Neurotraining. Berlin , Heidelberg: Springer-Verlag

Sturm, W. Hrsg. (2009): Lehrbuch der klinischen Neuropsychologie. Heidelberg: Spektrum Verlag

Trepel, M. (2006): Neuroanatomie Struktur und Funktion. München: Elsevier, Urban & Fischer

Wallesch, C.-W. Hrsg. (2005): Neurotraumatologie. Stuttgart: Thieme

Wallesch, C.-W. Hrsg. (2005): Neurologie. München: Elsevier, Urban & Fischer