

DIPLOMARBEIT

Titel der Diplomarbeit:

DAS GLÜCK – DIE ENTSTEHUNG UND
EINFLUSSFAKTOREN

Verfasst von Renata Ward

Eingereicht an der Österreichischen Akademie für Kinesiologie und Gesundheit, Groß Enzersdorf, am 12.12.2013 zur Erlangung des Titels:
„Akademisch geprüfte Kinesiologin“.

INHALTSVERZEICHNIS

EINLEITUNG	4
I. WAS IST GLÜCK UND WIE ES ENTSTEHT	7
II. AUFBAU DES GEHIRNS	12
1. ALLGEMEINE INFORMATIONEN, NEUROPLASTIZITÄT UND NEUROGENESE	12
2. NEURONEN, ÜBERTRAGUNG DER NERVENIMPULSE	13
3. GEHIRNAUFBAU	16
3.1. <i>Großhirn (Endhirn, Telencephalon, Cerebrum)</i>	19
3.1.1. Frontallappen (Vorderhirnlappen, Lobus frontalis)	20
3.1.2. Parietallappen (Scheitellappen, Lobus parietalis)	22
3.1.3. Temporallappen (Schläfenlappen, Lobus temporalis)	23
3.1.4. Okzipitallappen (Hinterkopflappen, Lobus occipitalis)	24
3.1.5. Insellappen (Insula, Lobus insularis)	24
3.2. <i>Zwischenhirn (Diencephalon)</i>	26
3.3. <i>Hirnstamm (Truncus cerebri)</i>	30
3.4. <i>Kleinhirn (Cerebellum)</i>	32
4. DAS LIMBISCHE SYSTEM	32
III. NEUROTRANSMITTER	37
1. SEROTONIN	38
2. DOPAMIN	43
3. ACETYLCHOLIN	49
4. OXYTOCIN	52
5. GLYCIN	53
6. GABA	54
7. GLUTAMAT	57
8. NORADRENALIN	59
9. ADRENALIN	62
10. PROLAKTIN	64
11. ENDORPHINE - OPTIROIDPEPTIDE	66
12. MORPHIUM	69
IV. PERSÖNLICHE EIGENSCHAFTEN UND ABSICHTLICHE AKTIVITÄTEN, WELCHE DAS GLÜCKSGEFÜHL BEEINFLUSSEN	71
1. PERSÖNLICHKEIT	71
2. BAUKOMPONENTEN DES GLÜCKS	74
V. POSITIVE PSYCHOLOGIE (DARSTELLUNG DER METHODEN DER POSITIVEN PSYCHOLOGIE ZUR STEIGERUNG DES PERSÖNLICHEN WOHLBEFINDENS)	77
1. DANKBARKEIT AUSDRÜCKEN	78
2. VERGEBEN KÖNNEN	79
3. TUGENDEN STÄRKEN	80
4. OPTIMISMUS KULTIVIEREN, ZUKUNFT GESTALTEN	81
5. UMGANG MIT NEGATIVEN/AUTOMATISCHEN GEDANKEN	82
6. IN GUTE BEZIEHUNGEN INVESTIEREN	83
7. ACHTSAMKEIT UND FLOW	84
8. ZIELE HABEN	85
9. KÖRPER FIT HALTEN	86
VI. SELBSTHILFE DURCH KINESIOLOGIE	88
1. ÜBUNGEN, WELCHE DIE ZUSAMMENARBEIT UND INTEGRATION DER RECHTEN UND LINKEN GEHIRNHÄLFTE VERBESSERN:	88
2. ÜBUNGEN FÜR DEN STRESSABBAU:	88
3. KLOPFEN VON BESTIMMTEN AKUPUNKTURPUNKTEN ZUR ANREGUNG DER NEUROTRANSMITTER- PRODUKTION	89
4. LEISTUNGSSTEIGERUNG, ENERGIEAUSGLEICH	90
5. GEHIRNFLÜSSIGKEITSTECHNIK	90
6. PSYCHOSOMATISCHE KINESIOLOGIE	90
VII. KINESIOLOGISCHE GLÜCKSBALANCE	92

VIII. ZUSAMMENFASSUNG96

Einleitung

Das Thema „Glück“ beschäftigt Menschen seit Jahrtausenden. Bereits die antiken, griechischen Philosophen ca. 300 v.Ch. haben Glückseligkeit als Motivation allen menschlichen Strebens und Wirkens bezeichnet. Das Ziel des Individuums war demnach, eine Lebenskunst zu erlangen, welche ihm erlauben würde, ein glückliches Dasein zu führen. Aristoteles formulierte das ganz klar: Glückseligkeit ist „das vollkommene und selbstgenügsame Gut und das Endziel des Handelns“. Auch der Epikur bestätigte dies: „Sind wir glücklich dann haben wir alles. Wenn wir aber unglücklich sind, tun wir alles, um wieder glücklich zu werden“. Diese Ansätze wurden 1930 vom Sigmund Freud wiederholt: „Alle Menschen streben nach Glück, sie wollen glücklich werden und so bleiben“.

Jeder Mensch strebt also nach Glück und Erfüllung.

Nun warum gibt es aber heutzutage mehr gestresste, deprimierte, verängstigte und kranke Leute als ausgeglichene, fröhliche, zuversichtliche und gesunde? Depressionen und Burn-outs sind allgegenwärtig, psychosomatische Erkrankungen häufen sich und die Anzahl der Süchtigen steigt laufend.

Eine mögliche Erklärung dazu wäre, dass wir zwar nach Glück streben, aber es ist uns oft nicht klar, was uns glücklich macht!

Unsere Hauptbeschäftigung ist, die Anforderungen des Alltags zu bewältigen, die Erwartungen der Gesellschaft, des Arbeitsgebers und der Familie zu erfüllen und gleichzeitig noch eigenen Ehrgeiz und Ambitionen zu befriedigen.

Das auf Konsum und Wohlstand ausgerichtete moderne Leben, lässt uns nicht selten diejenige wichtigen Lebens Elemente vergessen (oder auch verdrängen), die das Leben wertvoll und uns glücklich machen. So assoziieren wir oft Besitz bzw. Geld mit persönlichem Glück und streben immer nach mehr: besser bezahlte Arbeitsstellen, Überstunden, mehrere Jobs gleichzeitig, unzählige Weiterbildungsseminare usw.

Wir drehen uns immer schneller in dem Hamsterrad – nach Glück strebend - ohne zu merken, dass uns das Leben gar keinen Spaß mehr macht und mit Glück nur wenig gemeinsam hat.

Nur wenige von uns kann man als „Lebenskünstler“ im Sinne der griechischen Philosophen bezeichnen – also Menschen, die wissen, was ihrem Leben Sinn gibt und es glücklich und erfüllt macht. Manche von ihnen haben das immer schon intuitiv gewusst

und danach gehandelt und manche haben sich irgendeinmal die Frage gestellt: „Bin ich mit meinem Leben zufrieden?“. Wenn man sich diese Frage einmal ganz bewusst stellt und mit „Nein“ antworten muss, so bleiben einem nur zwei Möglichkeiten: entweder ignoriert man die Antwort und macht weiter wie bisher oder man stellt sich die zweite Frage: „Was kann ich unternehmen damit ich zufriedener und glücklicher lebe?“.

Ich habe mir vor ein paar Jahren die zwei obigen Fragen gestellt und nach einer gewissen „Bearbeitungszeit“ war mir klar, dass ich Einiges in meinem Leben ändern muss um es als erfüllt und glücklich bezeichnen zu können. Ich wusste, dass - wenn ich die Sache ernsthaft und konsequent angehen soll - so wird das mit einigen Veränderungen in meinem beruflichen und sozialen Umfeld verbunden.

Der Weg führte über Toucht for Health-Kurse zu der 3-jährigen Kinesiologieausbildung. In dieser Zeit setzte ich mich intensiver mit dem Thema „Glück“ auseinander. Ausschlaggebend war die Lektüre von Bernd Hornung's „Glücksforschung und Glückswissenschaft; Wie man wirklich glücklich wird“, München 2011. Dieses „Standardwerk der Glückswissenschaft“, wie Hornung es selbst nennt, zeigt sehr zugänglich die hinter dem menschlichen Glück ablaufenden Mechanismen und wird in dieser Diplomarbeit oft zitiert. Über die Kursinhalte der Kinesiologieausbildung und im Selbststudium befasste ich mich genau mit Thema der Neurotransmitter und der neurobiologischen Prozesse und Mechanismen im menschlichen Gehirn, die hinter unseren Emotionen und Empfindungen (somit auch Glücksgefühlen) stehen.

Diese neurobiologischen Prozesse und Mechanismen können durch unser bewusstes Handeln bzw. externe fördernde Maßnahmen erheblich angekurbelt werden. Zu den besonders geeigneten Maßnahmen gehören, meiner Meinung nach, die kinesiologischen Methoden, da man mit Hilfe vom kinesiologischem Körper-Bio-Feedback einerseits diese Gehirnbereiche bzw. neurobiologischen Prozesse, welche Unterstützung benötigen, identifizieren und entsprechend kinesiologisch balancieren kann andererseits Informationen über die bevorzugten „persönliche Glückhmacher“ (Eigenschaften, Werte, Aktivitäten, Verhaltensregel, Ernährung, Personen usw.) erhält.

Durch den Einsatz von gewünschten, kinesiologischen aber auch alltäglichen Methoden kann also die „Neurobiologie des Glücks“ positiv beeinflusst und unsere Lebenszufriedenheit deutlich gesteigert werden.

Diese Diplomarbeit verfolgt zwei Ziele:

1. Die von mir gesammelten und für wichtig erachteten Informationen über die neurobiologische Entstehung des Glücksgefühls und seine Einflussfaktoren übersichtlich darzustellen,
2. Aufbau einer kinesiologischen Balance, mit Hilfe welcher einerseits die zu unterstützenden Bereiche des „Glücksproduktionsprozesses“ des Klienten und andererseits die diesen Prozess stimulierenden Maßnahmen identifiziert werden.

Meinen Zielen werde ich mich durch systematische Behandlung von folgenden Themen nähern:

1. Was ist Glück und wie es entsteht (Probe einer Definition, grober Überblick über Neurotransmitter und externe Glückseinflussfaktoren).
2. Menschliches Gehirn (Aufbau und die für Entstehung von positiven Gefühlen relevanten Gehirnteile).
3. Neurotransmitter (Botenstoffe, die unser Glück beeinflussen).
4. Persönliche Eigenschaften und externe Faktoren, welche das Glücksgefühl beeinflussen.
5. Positive Psychologie (Darstellung der Methoden der Positiven Psychologie zur Steigerung des persönlichen Wohlbefindens).
6. Selbsthilfe durch Kinesiologie.
7. Kinesiologische Gehirn-Balance mit dem Ziel, die Produktion von endogenen Glücksgefühlen zu steigern.

I. Was ist Glück und wie es entsteht.

Das Glück kann in zwei Kategorien unterteilt werden:

- das momentan empfundene Glück, ein Hochgefühl, das durch einen bestimmten Reiz entsteht und von kurzer Dauer ist;
- ein stabiler, andauernder, positiver Grundgefühlzustand, unsere allgemeine Zufriedenheit.

Das momentan empfundene Glück lässt sich am besten als solches bewerten und beurteilen, da die entstehenden Gefühle sehr intensiv sind und uns in eine absolute Hochstimmung versetzen. Diese Glücksmomente sind aber nur kurz und reichen nicht aus um uns dauerhaft glücklich zu machen. Auch wird das momentan empfundene Glücksgefühl beim sich wiederholenden Reiz immer schwächer. „Die Schwierigkeit mit dem Glück ist, dass schnell ein Sättigungsgefühl eintritt“, sagt Rotraut Walden, Psychologin an der Uni Koblenz. „Der Mensch schraubt, wenn er ein Etappenziel auf dem Weg zum Glück erreicht hat, seine Erwartungen immer weiter nach oben. „Hedonic treadmill“, Tretmühle des Glücks, nennen Forscher die ständige Suche nach mehr, ohne wirklich Zufriedenheit aus dem Erreichten zu ziehen.“ (Focus Online, 04.10.2010).

Wonach wir alle - bewusst oder unbewusst - streben ist die dauerhaft positive Grundstimmung, welche auch als Lebensglück bezeichnet werden kann.

Wie wird diese positive Grundstimmung nun erreicht. Aus Sicht der heutigen Wissenschaft kann behauptet werden, dass ca. 40% bis 50% der Grundstimmung eines Menschen geerbt ist. Mit den Genen erhalten wir daher unsere Grundstruktur: Optimist versus Pessimist, YANG-Typ versus YIN-Typ. Die verbleibenden 60% bis 50% lassen sich aber durch solche Faktoren wie Erziehung, soziales Umfeld, Lebensstil, gezieltes Verhalten und absichtliche Aktivitäten beeinflussen und modellieren. Nicht jeder also, der als Pessimist geboren wurde muss als ein solcher sterben. Er muss aber mehr dafür tun um als Optimist sein Leben durchzuschreiten.

Die in der Einleitung erwähnten antiken Philosophen haben uns einige Vorschläge geliefert wie man zu einem glücklichen Leben kommt:

Aristoteles sieht den Weg zur Eudaimonia (Glückseligkeit) durch aktives Leben, Leben gemäß der Vernunft und Meditation des Geistes.

Für **Epikur** ist das Lebensglück in Lustgefühlen zu suchen d.h. Lust suchen – Unlust vermeiden.

Hier noch ein paar Zitate der anderen großen Philosophen:

„Glücklich sind die Menschen, wenn sie haben, was gut für sie ist“ (**Platon**),

„Das wahre Glück ist Gutes zu tun“ (**Sokrates**),

„Glücklich der Mensch, glücklich er allein, der das Heute ganz besitzen kann, der, in sich ruhend, sagen kann: Morgen sei es noch so schlimm, ich hab heut gelebt“ (**Horaz**).

Die philosophischen Ansätze zum Thema Glück sind sehr unterschiedlich und das ist auch klar, da jeder Mensch eine subjektive Vorstellung über Lebensglück hat.

Diejenigen jedoch, die das Glück im Geld und Besitztümern suchen, haben allerdings Pech denn mehrere Studien beweisen Folgendes:

Das Geld macht uns zwar glücklicher bis zu dem Grad, wo wir ein Leben ohne Geldsorgen führen können. Jeder weitere Zuwachs an Geld und Besitztümern ist für unser subjektives Glücksgefühl praktisch nicht mehr relevant. Bis zu einem Jahreseinkommen von ca. 18.000 \$ steigt das subjektive Glücksgefühl linear an. Danach verläuft die Kurve immer flacher und ab ca. 75.000 \$ jährlich tritt eine Sättigung ein (Studie des Glücksforscher und Nobelpreisträger Daniel Kahnemann vom 2002).

Der „Happy Planet Index“ der New Economics Foundation erbrachte, dass die glücklichsten Menschen nicht da leben, wo man sie vermutet – etwa in den USA, Australien oder Europa. Sie leben auf der vom Klimawandel bedrohten, ärmlichen Insel Vanuatu im Südpazifik (Focus Online, 04.10.2010). Weitere Länder, die ebenfalls glückliche Einwohner haben sind Costa Rica, Mexiko, Dänemark, Island, Kanada und Schweiz. Was haben alle dieser Länder gemeinsam? Tobias Esch schreibt in seinem Buch „Die Neurobiologie des Glücks“: „Eine wesentliche Bedingung für eine glückliche Bevölkerung scheint ein basaler Wohlstand zu sein – gekoppelt an eine geringe soziale Ungleichheit, d.h. die Einkommensschere darf nicht zu weit geöffnet und ein Aufstieg muss grundsätzlich möglich sein, sodass eine „gefühlte“ Chancengleichheit besteht“. Die Begriffe „basaler Wohlstand“ und „geringe soziale Ungleichheit“ dürften jedoch von Land zu Land verschieden definiert werden, was die höchste Position von Insel Vanuatu, Costa Rica und Mexiko in dem Glücksranking erklären würde. Und noch etwas Interessantes dazu: die Lebenserwartung der Vanuatu-Bevölkerung liegt durchschnittlich lediglich bei ca. 63 Jahren!

Ein weiterer herrschender Mythos ist, dass junge Leute glücklicher als andere Altersgruppen sind. Mehrere Studien haben belegt, dass die glücklichste Altersgruppe die 65- bis 70-Jährigen ist (die jungen „Senioren“).

Ebenso wenig Relevanz für die persönliche Glücksempfindung haben solche Faktoren wie Schulbildung, Arbeitsposition, äußere Attraktivität, Lebensstandard, Kinder (haben oder nicht haben), ja sogar Behinderung. Wobei das Glückgefühl bei drastischen Veränderungen dieser Faktoren also bei Verlusterfahrungen auf eine gewisse Zeit sinkt – bis der Gewöhnungseffekt und die Akzeptanz der neuen Situation eintritt und das ursprüngliche Glücksniveau wieder erreicht wird.

Wichtig dagegen für unser allgemeines Wohlbefinden sind positive Beziehungen und gut funktionierendes Nervensystem.

In einer Studie der Universität von Illinois aus dem Jahr 1988 wurden 32 querschnittgelähmte Rollstuhlfahrer neun Jahre nach ihrem Unfall nach ihrer allgemeinen Lebenszufriedenheit befragt und ihre Antworten wurden mit denen der 32 gesunden Vergleichspersonen verglichen. Auf einer 35-Punkten-Skala erreichten die Querschnittgelähmten im Durchschnitt 21 Punkte und die nicht behinderten Vergleichspersonen 23-Punkte - beide Gruppen waren demnach „durchschnittlich zufrieden. (Bernd Hornung, „Glücksforschung und Glückswissenschaft Band I“, München 2011, Seite 196).

Demzufolge lässt sich ableiten, dass eine von der Geburt an bestehende Behinderung keinerlei Einfluss auf das Glücksgefühl der Person hat, da diese keine andere Situation kennt. Daniel Gilbert erzählt in seinem Buch „Ins Glück stolpern“, München 2008, Seite 62, die Geschichte zwei erwachsenen Zwillingsschwester, die seit ihrer Geburt an der Stirn miteinander verwachsen sind. Dieser Umstand hindert sie aber nicht daran glücklich, voller Freude und optimistisch zu sein. Eine von ihnen ist eine Musikerin und hat bereits ein preisgekröntes Album aufgenommen und die andere arbeitet in einem Krankenhaus. Ihr ungewöhnliches Leben liefert viele Herausforderungen „aber – wie sie oft betonen – wessen Leben ist schon frei davon?“. Kein Mensch, dessen Bewegungsfreiheit nicht eingeschränkt ist, kann sich vorstellen, dass ein Leben in diesem Zustand lebenswert sein könnte. Deshalb versuchen Leute, sie andauernd zu einer operativen Trennung zu überreden – auch wissend, dass eine solche Operation sehr gefährlich und risikoreich wäre. Die Zwillingsschwester sehen aber die Sache ganz anders – sie könnten sich das Leben ohne die geliebte Schwester an ihrer Seite gar nicht mehr vorstellen.

Aus den obigen Beispielen geht hervor, dass Glück ein sehr subjektives, biogenes (in uns erzeugtes) Gefühl ist, welches von eigener Interpretation und Einschätzung der Umstände abhängt. Es ist unsere Art die Welt so wahrzunehmen, dass es zur Entstehung positiver

Gefühle führt. Ein und dasselbe Ereignis kann bei einer Person Freude und bei einer anderen Angst hervorrufen, abhängig davon was unser Gehirn mit den ihm durch die Sinnesorgane übermittelten Eindrücken macht.

Bern Hornung zitiert in seinem oben erwähnten Buch folgende Definition des Glücks von Diener/Lucas/Schmack:

„Glück (...) besteht aus und kommt durch das wechselseitige Zusammenspiel seiner vier gut unterscheidbar zusammenwirkenden Module zustande:

1. Zufriedenheit mit dem Leben im Ganzen,
2. Zufriedenheit mit den persönlichen wichtigsten Lebensbereichen,
3. Ein Übergewicht der angenehmen Gefühle und Stimmungen („positiven Affekte“), vor allem möglichst viel Gelassenheit, Hoffnung, Zuneigung für etwas empfinden, Behagen, Stolz und Freuden aller Art, einschließlich Glücksgefühle, über die
4. unangenehme Gefühle und Stimmungen („negativen Affekte“), vor allem wenig Beklommenheit, Angstgefühle, gedrückte Stimmung und zornige Feindseligkeit.“

Die vier wichtigen Lebensbereiche von denen die Rede in Punkt 2 ist sind: Partnerschaft, Arbeit, Lebensstandard und Das bisher im Leben Erreichte.

Da stellt sich sofort die Frage: Sind wir zufrieden mit dem Leben im Ganzen wenn wir zufrieden mit den persönlichen wichtigen Lebensbereichen sind oder vielleicht sind wir zufrieden mit den wichtigen Lebensbereichen, weil wir einfach zufrieden mit dem Leben sind?

Da wie ich schon oben erwähnt habe, das Glücksgefühl - also die „Zufriedenheit mit dem Leben im Ganzen“ - ein endogenes Gefühl ist, lässt sich behaupten, dass desto zufriedener wir mit den persönlichen Lebensbereichen sind, je zufriedener wir mit dem Leben im Ganzen sind. Gemäß einer Studie von 1989 (Bruce Headey) hat nur der Bereich Partnerschaft eine „verkehrte“ Wirkung – je zufriedener wir in der Partnerschaft sind desto zufriedener sind wir auch mit dem Leben im Allgemeinen.

Die „persönlich wichtigsten Lebensbereiche“ inkludieren nicht den Bereich „Gesundheit“. Chronische Krankheiten, welche mit Schmerz- bzw. Erschöpfungszuständen verbunden sind, beeinträchtigen immer unsere Grundstimmung. Deshalb sind sie von vorne herein fast immer bei der Glücksforschung nicht berücksichtigt.

Die Zufriedenheit mit dem Leben im Ganzen hängt von der Bilanz der positiven und der negativen Affekte ab. Je mehr schöne und konstruktive Gefühle und je weniger

pessimistische und destruktive Gefühle wir haben desto glücklicher sind wir und daher zufriedener mit dem Leben im Ganzen.

David Watson von Universität Dallas entwickelte im Jahr 1988 ein Fragebogen, mit Hilfe dessen eine „Gefühlsbilanz“ leicht und schnell gezogen werden kann (Positive Affect and Negative Affect Schedule – PANAS). Es wird die Häufigkeit bzw. subjektive Wahrnehmung von 20 Gefühlen bzw. Gemütszustände auf der Skala von 1 bis 5 abgefragt und bilanziert.

Liste der angenehmen und unangenehmen Stimmungen und Gefühle (PANAS)

Dieser Fragebogen besteht aus 20 Eigenschaftswörtern, die verschiedene Gefühle und Stimmungen beschreiben. Lesen Sie jedes Eigenschaftswort, und schreiben Sie dann die entsprechende Punktzahl (von 1 bis 5 Punkten) in den freien Platz vor jedem Wort. Es gibt keine „richtigen“ oder „falschen“ Antworten auf die Frage, wie Sie sich im Allgemeinen fühlen. **Wie fühlen Sie sich im Allgemeinen?**

Punktezahl:	1	2	3	4	5
	kaum oder überhaupt nicht	ein bisschen	mittelmäßig	ziemlich	überaus
____ interessiert ____ besorgt ____ freudig erregt ____ aus der Fassung gebracht ____ stark ____ reizbar ____ wach ____ beschämt ____ angeregt ____ genervt					
Summe der positiven Stimmungen und Gefühle:			50		
Summe der negativen Stimmungen und Gefühle:			50		

Abbildung 1. PANAS-Formular nach Bernd Hornung, „Glücksforschung und Glückswissenschaft Band I“, München 2011, Seite 36

Also kurz gesagt: ***Je größer der Überhang von positiven über die negativen Gefühle ist desto zufriedener mit dem Leben im Ganzen sind wir und umgekehrt.*** Der Überhang der negativen über die positiven Gefühle zeugt von einer dauerhaft gedrückten, depressiven Grundstimmung. Welche Gefühle und Stimmungen wir entwickeln hängt davon ab, wie unser Gehirn die ihm gelieferten Informationen und Sinneseindrücke bearbeitet – welche Botenstoffe erzeugt werden und wie unsere Nervenzellen diese aufnehmen und weiterleiten.

II. Aufbau des Gehirns

1. Allgemeine Informationen, Neuroplastizität und Neurogenese.

Das Gehirn ist ein Teil des Zentralen Nervensystems (ZNS), zu dem neben Gehirn auch das Rückenmark gehört. Das ZNS ist die Steuerungszentrale des gesamten Organismus.

Das menschliche Gehirn eines Erwachsenen wiegt abhängig von Körpergröße zwischen 1,2 und 1,4 kg und enthält ca. 100 Milliarden Nervenzellen (Neuronen). Obwohl das Gehirn nur ca. 2% des Körpergewichtes eines Menschen ausmacht, verbraucht es ca. 20% des benötigten Sauerstoffes und der zugeführten Energie.

Die Nervenzellen machen ca. 50% des Gehirnvolumens aus – die restlichen 50% bilden Kitt- und Versorgungszellen – die so genannten Gliazellen. Die Neurone sind mit einander sehr komplex verbunden – jedes einzelne Neuron hat Kontakt zu 1000 bis 5000 anderen Neuronen. Wie schnell die Neurone miteinander kommunizieren und wie viele Verbindungen sie angehen ist ein Zeichen unserer psychischen Gesundheit und auch für unsere Intelligenz maßgebend (nach Tobias Esch, Neurobiologie des Glücks, Stuttgart, 2012, Seite 29)

Dabei soll man erwähnen, dass je mehr Aufgaben das Gehirn zu bewältigen hat desto mehr Verbindungen zwischen den Neuronen entstehen und desto schneller funktionieren sie. Dies funktioniert nicht nur im jungen Alter, wie man früher angenommen hat, sondern auch in den fortgeschrittenen Lebensjahren. Wenig genutzte Synapsen verschwinden wieder mit der Zeit. Die meisten synaptischen Verbindungen haben Säuglinge im ersten Lebensjahr. Danach vermindert sich die Zahl der Synapsen – das Gehirn passt sich der für jeden spezifischen Umwelt und seinen Lebensumständen an und erreicht mit ca. 11 Jahren den finalen Zustand, der uns bis zum Alter von ca. 70 Jahren begleitet. Die Anpassungsfähigkeit des Gehirns an die individuellen Anforderungen jeden Menschen nennt man **Neuroplastizität**.

Ungefähr nach dem 70. Lebensjahr sinkt die Anzahl der synaptischen Verbindungen beschleunigt. Dies ist allerdings nicht zwingend – bei Erleben von neuen Erfahrungen, Lernprozessen, Meistern von Herausforderungen können bis ins hohe Alter neue Dendriten und neue synaptische Verbindungen entstehen. Dies nennt man **Neurogenese**. Bei den Prozessen der Neurogenese und der Neuroplastizität spielt das interne Belohnungssystem mit Dopamin als Hauptsubstanz eine große Rolle. Das erfolgreiche Meistern von Herausforderungen gibt uns anschließend positive Gefühle und Motivation für mehr – die

wiederholte Ausübung der Tätigkeit führt mit der Zeit zur Neurogenese. Dabei helfen die sogenannten Neurotrophine (Nerve Growth Factor – NGF und Brain Derived Neurotrophic Factor – BDNF) – Botenstoffe, die der Versorgung und dem Wachstum von Neuronen dienen.

Wichtig dabei ist, dass die Herausforderung, welche das Gehirn zu meistern hat prinzipiell bewältigbar ist, d.h. dass sie das Gehirn in einen positiven Stress versetzt. Ein positiver Stress ist zwar immer noch ein Stress und somit mit der Aussonderung der Stresshormonen wie z.B. Kortisol (welche auf Nerven degenerativ wirken) verbunden allerdings wirken dabei die Neurotrophine autoregulativ entgegen. Sobald jedoch das Gehirn wiederholterweise mit der Aufgabe bzw. mit der Aufgabenmenge überfordert ist, beginnen neurodegenerative Prozesse (Neurodegeneration, Abbau von Nervenzellen). (Tobias Esch, Neurobiologie des Glücks, Stuttgart, 2012, Seite 33-34)

2. Neuronen, Übertragung der Nervenimpulse.

Eine Neuronzelle besteht aus einem **Zellkörper** (Soma bzw. Somata) - welcher sich in Dendriten verzweigt - und aus einem langen **Axon** (Leitungsbahn).

Die Zellkörper sind grau und bilden die so genannte **graue Substanz** (*Substantia grisea*), die Axone dagegen sind weiß und bilden die **weiße Substanz** (*Substantia alba*). Die graue Substanz liegt im Gehirn außen, im Rückenmark innen. Beide Anteile lassen sich an einem Schnitt bereits mit bloßem Auge anhand der namensgebenden Farbe erkennen.

Allerdings sind in die weiße Substanz ebenfalls Ansammlungen von Nervenzellkörpern eingestreut, die **Nuclei** („Kerne“ oder „Kerngebiete“).

Die Dendriten nehmen Signale von anderen Zellen auf. Das Axon, das über einen Meter lang werden kann, dient der Fortleitung von Signalen an andere Zellen. Das Axon ist von **Gliazellen** umhüllt, welche die sogenannten **Myelinscheiden** bilden. Diese isolieren die Axone was die Geschwindigkeit der Reizübertragung erhöht.

Das Axonsende ist ebenfalls in mehrere Fortsätze verästelt. Jeder Axonsfortsatz leitet über Synapsen das Signal an die Dendriten des anderen Neurons (oder auch an die Muskelzellen oder Drüsenzellen) weiter. (Wikipedia: ZNS, Stand 06.04.2013).

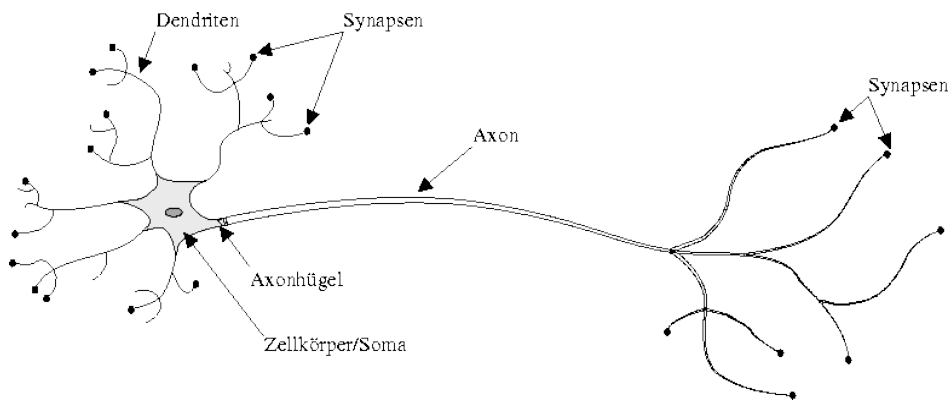


Abbildung 2. Neuron

Quelle: http://www.weblearn.hs-bremen.de/risse/RST/SS98/NEURAL_N/NEURONET.HTM

Synapsen sind Kontaktstellen in Form von Endknöpfchen auf den Axonfortsätzen, welche das Signal der eigenen Nervenzelle weiterleiten. Die Weiterleitung erfolgt indem die Synapsen das elektrische Signal in ein chemisches Signal umwandeln und es in den winzigen Zwischenraum (**synaptischen Spalt**), welcher sie und die Dendriten des Nachbarneurons trennt, in Form von chemischen Signalen ausschütten. Die Rezeptoren des Nachbarneurons wandeln das chemische Signal wiederum in ein elektrisches Signal um und leiten es über Dendriten an den eigenen Axon weiter.

In der Wikipedia wird der Vorgang wie folgt beschrieben:

„Der synaptische Spalt ist ca. 20 nm breit und kann somit nicht von elektrischen Signalen passiert werden. Dafür wird an der präsynaptischen Nervenendigung das elektrische Signal in ein chemisches umgewandelt. Sogenannte **Neurotransmitter** (Botenstoffe), die einsatzbereit in den synaptischen **Vesikeln** (kleinen Bläschen) der Nervenendigung gespeichert sind, werden dazu durch **Exozytose** (Verschmelzung des Vesikels mit der Zellmembran) in den synaptischen Spalt freigesetzt. Sie passieren durch diesen schnell und binden an den entsprechenden Neurotransmitterrezeptoren, welche in der postsynaptischen Membran der Zielzelle konzentriert sind. Daraufhin werden in der Zielzelle durch Membranpotentialänderung (Änderung der elektrischen Spannung der Zellmembran) die transmittergesteuerten Natriumionenkanäle geöffnet und Natrium gelangt in die Zielzelle, wodurch ein Aktionspotential ausgelöst wird. Anschließend wird der Neurotransmitter von den Rezeptoren schnell entfernt, was entweder durch enzymatischen Abbau oder durch Wiederaufnahme in die präsynaptischen Nervenendigungen erfolgt.“ (Wikipedia, Synaptischer Spalt, Stand 06.04.2013)

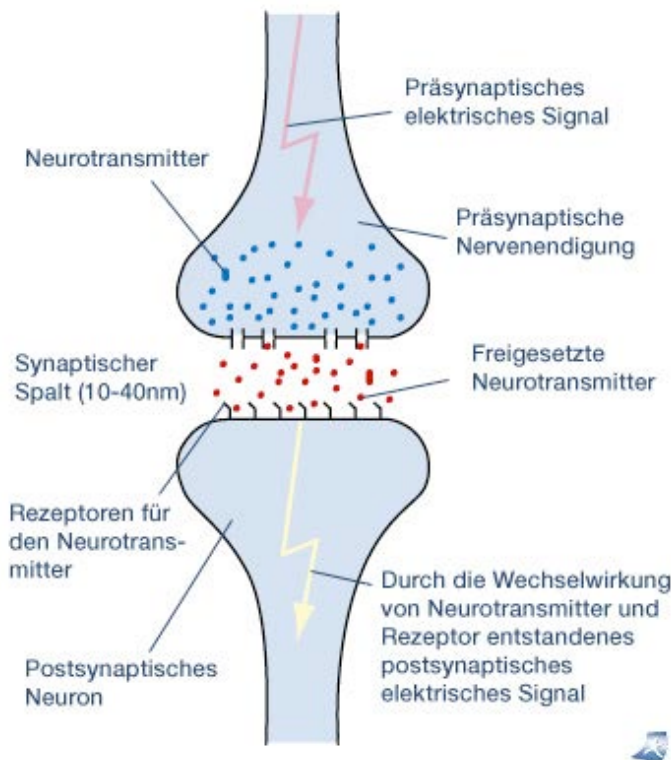


Abbildung 3. Synaptischer Spalt und die Signalübertragung

Quelle: http://www.onmeda.de/krankheiten/depressive_verstimmung-ursachen-10308-3.html,

Stand

06.04.2013

Jede Nervenzelle hat allerdings ein gewisses Ruhepotenzial (Schutz vor Überreizung) – nicht jedes Signal wird daher weiter übertragen. Ob eine Information von einem Neuron zum anderen weitergeleitet wird hängt von vielen Faktoren ab:

1. Konzentration der Neurotransmitter,
2. Einwirkzeit der Neurotransmitter (Zeitpunkt des enzymatischen Abbaus des Neurotransmitters oder auch seiner Wiederaufnahme in die eigene Synapse),
3. Rezeptordichte und deren Annahmefähigkeit,
4. Überwindung des Axonhügels (dort wo das Axon am Zellkörper beginnt, am Axonhügel, fließen die Informationen aller Dendriten zusammen und dort wird schlussendlich entschieden, ob ein Aktionspotenzial ausgelöst wird oder nicht).

In den Vesikeln der Synapsen befinden sich Neurotransmitter also Botenstoffe, die an die Rezeptoren des nächsten Neurons andocken und so den Impuls weiter übertragen. Jeder Botenstoff dockt - nach dem Schlüssel-Schloß-Prinzip - an spezifische, für ihn bestimmte Rezeptoren an (es gibt aber auch Ausnahmen: z.B. Botenstoffe, welche abhängig vom Wirkungsprofil ein paar verschiedene Rezeptoren haben oder auch manche Rezeptoren, die einige Botenstoffe annehmen können).

Die Nervenzellen sind auf einen oder nur wenige Neurotransmitter spezialisiert – bei einer Signalübertragung mittels eines Botenstoffes kommen also konkrete Neuronenlaufbahnen bzw. Netzwerke zum Einsatz. Informationsverarbeitung im Gehirn hängt also davon ab, dass Netzwerke von Nervenzellen über Synapsen miteinander im Austausch stehen.

Medikamente und Drogen (aber auch Schwermetalle bzw. andere Gifte) können die Arbeit dieser Netzwerke stark beeinflussen indem sie die Rezeptoren aktivieren oder blockieren oder Abbauprozesse der Neurotransmitter (also den enzymatischen Abbau bzw. die Wiederaufnahme in die Synapse) hemmen oder fördern.

Die bekanntesten Neurotransmitter sind wohl Serotonin und Dopamin, die beide auch als „Glückshormone“ gelten – dazu später mehr. Beim Großteil der chemischen Synapsen sind aber andere Neurotransmitter entscheidend: In den meisten erregenden (oder exzitatorischen) Synapsen ist Glutamat der Überbringer der Information, in den hemmenden (oder inhibitorischen) Synapsen sind es GABA (Gamma-Aminobuttersäure) oder Glycin.

Andere wichtigsten Neurotransmitter im Gehirn sind Glycin, Noradrenalin, Acetylcholin, Oxytocin, Endorphine, und Opioidpeptide. Die Neurotransmitter und ihr ausgewogenes Verhältnis zueinander sind maßgebend für unsere Lebenszufriedenheit und werden von mir später noch genau betrachtet.

3. Gehirnaufbau

In diesem Kapitel werde ich den groben Überblick über die Strukturen des Gehirns darstellen (ohne Anspruch auf Vollständigkeit). Diese Gehirnareale, welche für Entstehung von Emotionen und Gefühlen – somit auch Glücksgefühlen - wichtige Rolle spielen, werden dabei genau beschrieben.

Das Gehirn liegt geschützt in der Schädelhöhle, wird umhüllt von Hirnhäuten und besteht hauptsächlich aus Nervengewebe.

Hirnhäute sind Bindegewebeschichten, welche die Innenseite des Schädels umhüllen. Man unterscheidet 3 Hirnhäute:

- harte Hirnhaut (Dura mater encephali) – liegt unmittelbar an Schädelinnenknochen,
- Spinnwebenhaut (Arachnoidea mater encephali) – liegt auf der Dura mater,
- Zarte Hirnhaut (Pia mater encephali) – bildet die innerste Schicht.

Zwischen der Spinnenwebhaut und der Zarten Hirnhaut befindet sich der Subarachnoidalraum in welchem sich die Gehirn- und Rückenmarktflüssigkeit befindet (äußere Liquorraum).

Die beiden inneren Hirnhäute werden oft zu weicher Hirnhaut zusammengefasst (Leptomeninges encephali). An den Stellen, wo der Abstand zwischen dem Gehirn und Schädel – aufgrund der Gehirnform - größer ist, verbreitet sich der äußere Liquorraum zu so genannten Zisternen um das Gehirngewebe zu schützen. (<http://de.wikipedia.org/wiki/Hirnhaut>, Stand 05.05.2013)

Das Pendant zum äußeren Liquor stellt der innere Liquor dar, welcher sich in dem Ventrikelsystem innerhalb des Gehirns befinden. Ventrikel sind Hohlräume, welche ebenfalls eine Schutzfunktion erfüllen. Es gibt vier miteinander verbundene Ventrikel, welche in ihrer Gesamtstruktur an ein außerirdisches Wesen erinnern.

Dieses Alien, hatte für die alten Griechen eine ganz besondere Bedeutung: Hier, so die einhellige Meinung, wäre der Sitz des menschlichen Geistes, ja, sogar seiner Seele. Das eigentliche Gehirn galt den alten Griechen nichts. Eine Meinung, die sich noch bis ins Mittelalter hinein hielt. (Quelle: <http://dasgehirn.info/entdecken/anatomie/das-ventrikelsystem>, Stand 05.05.2013)

Neben der Schutzfunktion des Liquors reduziert er auch den Druck auf das Gehirn durch den Auftrieb wegen flüssiger Lagerung und hilft bei der Ausscheidung von Abfallstoffen ins Blut (Einbahnstraße Liquor --> Blut).

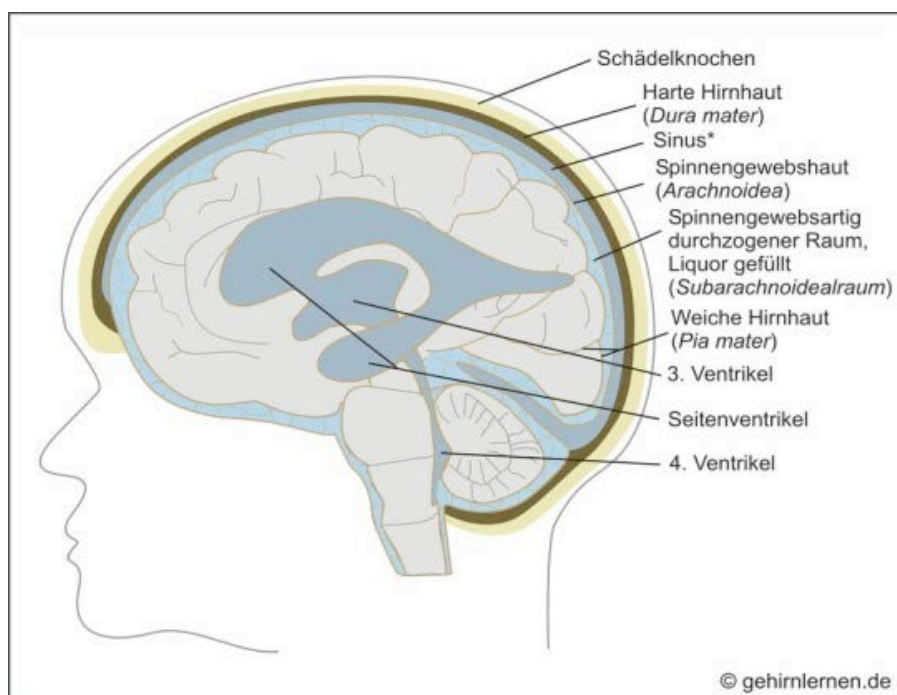


Abbildung 4. Hirnhäute, Ventrikel und Liquor (<http://www.gehirnlernen.de>, Stand 05.05.2013)

Das Gehirn besteht aus

- Großhirn (*Cerebrum*),
- Zwischenhirn (*Diencephalon*),
- Hirnstamm (*Truncus cerebri*).
- Kleinhirn (*Cerebellum*),

Hirnstamm setzt sich zusammen aus

- Mittelhirn (Mesenzephalon),
- Brücke (Pons) und
- verlängertes Mark (Nachhirn bzw. Medulla oblongata) der weiter in Rückenmark übergeht.

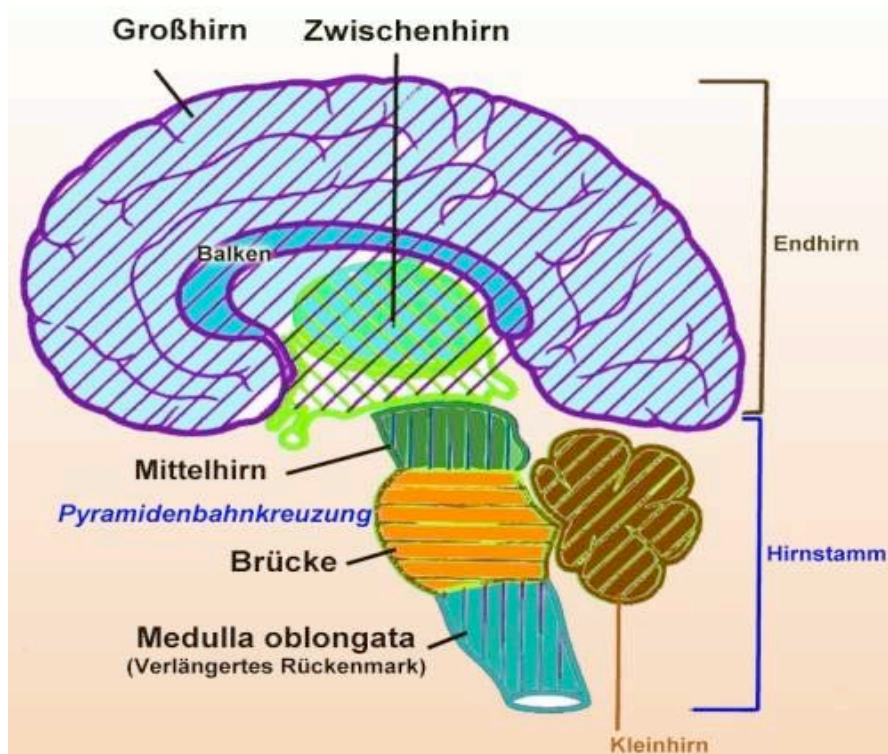


Abbildung 5. Unsere 4 „Gehirne“

Quelle: <http://www.hobalev.de/therapie.htm>, Stand 05.05.2013

3.1. Großhirn (Endhirn, Telencephalon, Cerebrum)

Das Großhirn besteht aus zwei halbrunden Gehirnhälften (Hemisphären), welche durch eine Furche (*Fissura longitudinalis cerebri*) entlang der Längsachse getrennt sind. Die Oberfläche des Großhirns nennt man **Cortex (Großhirnrinde)** – dieser besteht hauptsächlich aus den Zellkörpern der Neurone (graue Substanz). Unter dem Cortex liegen **die subkortikalen Kerne**, welche von den weißen Axonen der Neuronen (weiße Substanz) umgeben sind.

Subkortikale Kerne sind Ansammlungen von Nervenzellen, welche verschiedene Funktionen übernehmen. Dazu gehören unter anderen die Basalganglien: Globus pallidus (Pallidum) und Claustrum. Diese erfüllen vorwiegend motorische Funktionen. Man vermutet, dass Claustrum auch eine Funktion beim Riechen hat.

Für die Entstehung von Motivations- und Antriebsgefühlen von Bedeutung ist **Corpus Striatum**, welches aus Nucleus caudatus und Putamen besteht. Bauchseitig (ventral) sind Nucleus caudatus und Putamen durch den **Nucleus accumbens** verbunden. Zusammen werden sie oft als Ventrales Striatum bezeichnet und sind ein zentraler Teil des dopaminergen Belohnungs- und Motivationssystems.

Die Hauptverbindung zwischen den Hemisphären ist der sog. **Balken** (Corpus callosum), der aus dicht zusammenliegenden Nervenfasern besteht, die gleichartige Hirnteile auf beiden Seiten verbinden (Kommissurenfasern).

Die Großhirnrinde macht ca. 85% des Gehirns aus und ist somit sein größter Teil. Sie lässt sich in 4 Hirnlappen einteilen:

- Frontallappen (Stirnflappen),
- Parietallappen (Scheitellappen),
- Temporallappen (Schläfenlappen) und
- Okzipitallappen (Hinterkopflappen).

Gedeckt von Frontal-, Parietal- und Temporallappen in der Tiefe ungefähr unterhalb des Punktes wo sich diese drei Gehirnlappen treffen liegt die Insel – von manchen als der **Insellappen** bezeichnet.

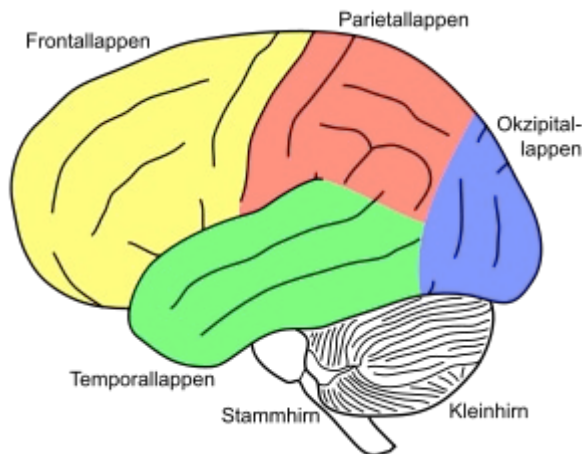


Abbildung 6. Die vier Hirnlappen des Cortex

Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Großhirnrinde>, Stand 05.05.2013

3.1.1. Frontallappen (Vorderhirnlappen, Lobus frontalis)

Der Frontallappen ist die größte Struktur des Gehirnes – er nimmt den gesamten vorderen Teil des Cortex bis zur Zentralfurche (Trennung zum Parietallappen) ein. In dem geschichtlichen Entwicklungsverlauf hat sich der Frontallappen sehr spät (erst bei homo sapiens) entwickelt. Große Bereiche des Frontallappens erfüllen motorische Aufgaben aber der für diese Arbeit interessanteste Teil ist dessen vorderster Bereich, der **präfrontale Cortex – PFC**. Er ist für Aufmerksamkeit, Empfindungen, Nachdenken, Entscheidung und Planung zuständig und gilt als Sitz der Persönlichkeit. Bei solch gewichtigen Funktionen wundert es nicht, dass der PFC die Struktur im menschlichen Hirn ist, die am meisten Zeit für ihre Entwicklung braucht: bis zu 25 Jahre dauert es, bis er völlig ausgereift ist (<http://dasgehirn.info/entdecken/anatomie/der-frontallappen/>, Arvid Leyh, 08.09.2011, Stand 05.05.2013)

Der **hintere Teil des Frontallappens** spielt eine große Rolle bei Planung und Ausführung der willkürlichen Bewegungen des gesamten Körpers. Hier liegt auch das **Broca-Areal**, welches für die Sprachmotorik zuständig ist (kommt nur in einer Hemisphäre vor und liegt bei Rechtshändern üblicherweise links).

Der Frontallappen galt eine lange Zeit in der Neurowissenschaft als ein eher unwichtiges Areal. Vor allem als im Jahr 1848 ein amerikanischer Bauarbeiter der Eisenbahngesellschaft – Phineas Gage - auf spektakulärer Weise einen Teil des Frontallappens ohne „auffallende“ Konsequenzen verloren hat. In Folge einer Explosion durchbohrte eine ein Meter lange Eisenstange den Schädel des Bauarbeiters und riss ein

Stück des Frontallappens mit sich. Dieser lebte (und arbeitete) mit der (drinnen steckenden, allerdings gekürzten) Eisenstange noch weitere 12 Jahre. Erst nach ein paar Jahren nach diesem Unfall wurde dessen Konsequenzen wahrgenommen.

Das Unfallopfer funktionierte „quasi“ normal aber seine Persönlichkeit schlug ins Negative. Wie sein damaliger Arzt festhielt, hat er sich dramatisch verändert: War er vorher als freundlich und zuverlässig bekannt gewesen, wurde Gage nach dem Unfall rechthaberisch, impulsiv und vulgär. Auch war er nicht in der Lage, vernünftig zu planen und daher sehr unzuverlässig. (Daniel Gilbert, *Ins Glück stolpern*, München 2008, Seite 37-38)

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde bei den stark erregten psychotischen Patienten gar ein Teil des Frontallappens mittels Operationsverfahren unter dem Namen „frontaler Lobotomie“ zerstört, was die Patienten ruhiger, gelassener und angstfreier stellte. Die Operanten wiesen keine Beeinträchtigungen der Intelligenz auf, allerdings zeigte sich nach und nach, dass sie nicht fähig waren ihren Alltag bzw. die Lösung von Aufgaben zu planen. Da sie nicht in der Lage waren zu planen konnten sie auch nicht über die Zukunft nachdenken und daher keine (Zukunft)Angstgefühle entwickeln. Wie die Wissenschaft inzwischen weiß, „gibt der Frontallappen gesunden Erwachsenen ein Zeitgefühl, mit dessen Hilfe sie ihr Dasein in der Vergangenheit und in der Zukunft betrachten können.“ (Daniel Gilbert, *„Ins Glück stolpern“*, München 2008, Seite 39-40)

Inzwischen ist auch bekannt, dass **PFC** Informationen von fast allen Strukturen des limbischen Systems (System der Gehirnstrukturen, welche in die Steuerung von Emotionen und Triebverhalten involviert sind) erhält und verarbeitet (von Hypothalamus, den Raphe-Kernen, dem Ventral Tegmental Areal, dem Septum, der Amygdala, dem Nucleus caudatus und der Pons).

Weiters enthält der Frontallappen auch **Spiegelneurone** – diese sind verantwortlich dafür dass man mit anderen Menschen mitfühlt, Empathie empfindet und somit fähig ist, Beziehungen auf emotionaler Ebene zu anderen herzustellen. Die Spiegelneuronen treten neben dem mittleren PFC auch in der Inselrinde und im Temporallappen auf und bilden so einen Resonanzschaltkreis in dem grundlegend die Fähigkeit zur Empathie angelegt ist, aber auch Intuition und Bauchgefühl ihren Sitz hat. Interessant ist dabei, dass wir nur „spiegeln“ können, was wir schon selbst kennen. Wir stellen uns vor, wie wir uns fühlen würden, wenn wir das gleich tun bzw. erleben wie der uns Gegenüber. Dazu wird das

System offenbar nur dann aktiviert, wenn der Andere für uns bedeutsam ist (Tobias Esch, „Die Neurobiologie des Glücks“, Stuttgart, 2012, Seite 38)

Ein Teil des Frontallappens bildet **Cingulum** (liegt im Inneren des Gehirns oberhalb des Balkens – Corpus callosum), und verbindet beide Hemisphären. Als größter Teil des limbischen Systems beeinflusst das Cingulum Aufmerksamkeit, Schmerzverarbeitung und die Regulation von Affekten.

Es lässt sich vermuten, dass in PFC die neuronale Integration des gesamten Körper stattfinden d.h. dass hier die entfernten Regionen des Gehirns und des Körpers in ein funktionelles neuronales Gleichgewicht gebracht werden.

3.1.2. Parietallappen (Scheitellappen, Lobus parietalis)

Partiellappen ist in seinem **vorderen Teil** an somatosensorischen Funktionen beteiligt also an Verarbeitung von Information welche durch Berührung, Druck, Temperatur, Vibration wahrgenommen werden. Dazu gehört das Erfühlen von Größe, Konturen, Oberflächentextur, Gewicht usw. eines Objekts durch Integration aller Hautsinne.

Der obere Bereich wirkt bei der visuellen Steuerung von Bewegungen und Erkennung von Reizen in einem bestimmten Raum mit und ermöglicht damit die räumliche Aufmerksamkeit, den Wechsel von einem Reiz auf den anderen.

Der untere Bereich ist für das räumliche Denken und Prozesse wie Rechnen, Lesen, Schreiben zuständig.

Die Störungen des Parietallappens können sich äußern in:

- Gerstmann-Syndrom (Schwierigkeiten beim Schreiben und Rechnen bei normaler Intelligenz, Schwierigkeiten beim Benennen und Identifizieren der eigenen Finger und Fußzehen, Links-Rechtsverwechslungen);
- Bálint-Syndrom (Unfähigkeit zielgerichteter Hand- bzw. Greif-Bewegungen unter Kontrolle der Augen, Unfähigkeit zielgerichteter Blickbewegungen mit den Augen, extreme Einengung der visuellen Aufmerksamkeit auf einzelne Teilaspekte komplexer Bilder, sodass diese nicht im Ganzen aufgefasst werden können).
<http://de.wikipedia.org/wiki/Parietallappen>, Stand 05.05.2013)

3.1.3. Temporallappen (Schläfenlappen, Lobus temporalis)

Er wird nach oben und vorne durch eine Furche (Fissura Sylvii) gegen den Scheitellappen und den Stirnlappen abgegrenzt, nach hinten grenzt er an den Hinterhauptslappen. Die beiden Temporallappen umrahmen den Hirnstamm. Der Temporallappen enthält **das primäre Hörzentrum, das Wernicke-Sprachzentrum, und wichtige Strukturen für das Gedächtnis.**

Die Verletzungen im Bereich des Temporallappens können daher zu Störungen der Hör- und Sprachwahrnehmung führen.

Eine Verletzung des linken oberen und mittleren Bereiches des Temporallappens (wo sich das Wernicke-Sprachareal befindet) können Störungen beim Verständnis des Gesprochenen auftreten. Vor allem die **verbale Erinnerung** ist in diesem Fall betroffen. Das heißt, der Betroffene kann gesprochene Sätze, die er z.B. in einem Gespräch oder im Fernsehen hört nicht mehr richtig wiedergeben. Dadurch fällt es schwer, Konversationen zu folgen, weil schon während des Zuhörens Informationen verloren gehen. Dieser Effekt ist häufig auch bei älteren Menschen zu beobachten, bei denen das Gehirn im temporalen Bereich an Leistung verliert.

Schädigungen des linken Temporallappens wirken sich auch oft in der Unfähigkeit aus, **Melodien mit komplexen Rhythmen** zu erkennen. Die Freude an Musik kann verloren gehen. Der Betroffene kann nur noch sehr einfacher Musik folgen. Ebenfalls eine Erklärung, warum ältere Menschen häufig zu sehr leicht konsumierbarer Volksmusik neigen.

Die Gedächtnisstrukturen des Temporallappens beinhalten auch **das visuelle Arbeitsgedächtnis** (working memory), das hier teilweise angesiedelt ist. Hier wird das, was gerade wahrgenommen wird, kurzzeitig gespeichert (Sekunden bis Minuten). Für die Überführung der Erinnerungen von Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis ist der **Hippocampus** zuständig, der ebenfalls im Temporallappen angesiedelt ist.

Menschen, bei denen beide Hippocampi entfernt oder zerstört wurden, können keine neuen Erinnerungen formen. Alte Erinnerungen bleiben jedoch meist erhalten. Der Hippocampus wird somit als Struktur gesehen, die Erinnerungen generiert, während die Gedächtnisinhalte an verschiedenen anderen Stellen in der Großhirnrinde gespeichert werden.

Bekannt ist der Fall des Fließbandarbeiters Henry Gustav Molaison, dem aufgrund einer nicht behandelbaren Epilepsie die medialen Bereiche beider Temporallappen entfernt wurden. Nach der Operation war er nicht mehr in der Lage, neu Gelerntes in das Langzeitgedächtnis zu übertragen. Dabei zeigte er eine normale Sprachbeherrschung und sein Vokabular und Intelligenzquotient blieben im etwas überdurchschnittlichen Bereich. Durch den Gedächtnisverlust war er nicht mehr zu explizitem Lernen (geplantem, wahrgenommenem Lernen) fähig. Allerdings war er noch sehr wohl in der Lage zu impliziten Lernvorgängen (also solchen, die nicht geplant, unbewusst quasi „nebenbei“ ablaufen). de.wikipedia.org/wiki/Temporallappen, Stand 05.05.2013

Da die Gedächtnisleistungen auch Wiedererkennung einschließen, verursachen die Störungen im Schläfenlappenbereich auch Probleme mit Erkennung von Orten, Gesichtern, Objekten, aber auch sozialen Regeln usw.

Im medialen Teil des Temporallappens tritt jeweils paarig **Amygdala bzw. Mandelkern** auf (Plural: *Amygdalae*). Sie ist Teil des limbischen Systems und ist wesentlich an der Entstehung der Angst beteiligt und spielt allgemein eine wichtige Rolle bei der emotionalen Bewertung und Wiedererkennung von Situationen sowie der Analyse möglicher Gefahren: sie verarbeitet externe Impulse und leitet die vegetativen Reaktionen dazu ein. Eine Zerstörung beider Amygdalae führt zum Verlust von Furcht- und Aggressionsempfinden und so zum Zusammenbruch der mitunter lebenswichtigen Warn- und Abwehrreaktionen. (<http://de.wikipedia.org/wiki/Amygdala>, Stand 05.05.2013)

3.1.4. Okzipitallappen (Hinterkopflappen, Lobus occipitalis)

Okzipitallappen ist der hinterste und kleinste Gehirnlappen. Er beinhaltet **das primäre und das sekundäre Sehzentrum**. Im primären Sehzentrum werden die visuellen Informationen welche von der Netzhaut über den Thalamus ankommen, verarbeitet.

Das sekundäre Sehzentrum erfüllt die Assoziationsaufgaben – hier werden die im primären Sehzentrum verarbeiteten Bilder den bereits bekannten Bildermustern gegenübergestellt und so schnell erkannt.

3.1.5. Insellappen (Insula, Lobus insularis)

Der Insellappen ist von außen nicht zu sehen.

Er liegt abgedeckt von Frontal-, Parietal- und Temporallappen in der Tiefe ungefähr unterhalb des Punktes wo sich diese drei Gehirnlappen treffen.

In der fötalen Entwicklung hört dieser Teil des Cortex relativ früh zu wachsen auf während sich die anderen Teile der Gehirnrinde weiterentwickeln und ihn somit abdecken. Die Insula ist relativ klein (ca. 2-Euro-Münzen-Größe) und eine der ältesten Teile des Gehirns. Sie gilt als multisensorisches Areal, wobei sie besonders wichtig bei der Verarbeitung von Geschmack ist. Auch werden hier Hunger, Durst, Sättigung, Übelkeit und Atemnot bewusst.

Dokumentiert ist, dass ein Schlaganfall im Bereich der Insula einen stark rauchenden Patienten von der Rauchsucht befreit hat. Ob in dem Fall eine Neubewertung des Zigarettegeschmacks erfolgt ist oder ob Insula doch noch andere Aufgaben im Bereich des Suchtverhaltens hat, ist unbekannt.

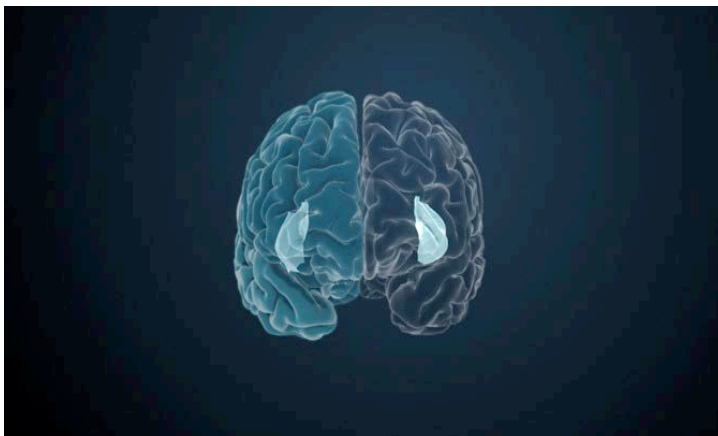


Abbildung 7. Ansicht Gehirn von vorne oben. Insellappen bedeckt von Frontal, Temporal und Parietallappen (Quelle: www.dasgehirn.info)

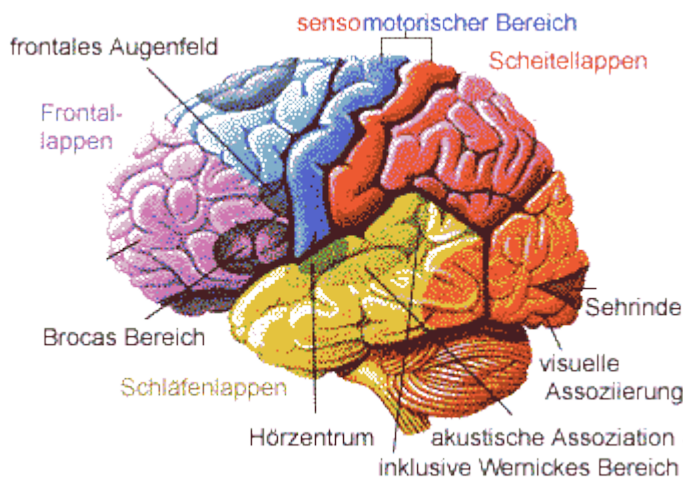


Abbildung 8. Verteilung der Funktionen in den Gehirnlappen
Quelle: <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at>

3.2. Zwischenhirn (Diencephalon)

Das **Zwischenhirn** liegt versteckt im Zentrum des Gehirns zwischen dem Großhirn und dem Hirnstamm (genau dem Mittelhirn). Es umschließt auf beiden Seiten den 3. Ventrikel. Es besteht aus 4 Etagen, welche unterschiedliche Funktionen übernehmen:

- Epithalamus
- Thalamus
- Subthalamus
- Hypothalamus

Vor allem die unterste Etage – der Hypothalamus - mit der an ihm angehängten Anhangdrüse, der Hypophyse, spielt bei der Neurobiologie des Glücks eine große Rolle, da von hier die Produktion von vielen Körperhormonen gesteuert wird und auch für diesen Bereich wichtige Hormone Oxidotin und Prolaktin sowie viele Endorphine gebildet werden.

Epithalamus (Etage 4 – die oberste Etage)

Epithalamus bildet die vierte, höchstgelegene Etage – er liegt oberhalb des Thalamus und besteht aus **Zirbeldrüse (Epiphyse)** und **Zügeln (Habenulae)**. Die Zirbeldrüse ist in dem Tag-Nacht-Rhythmus eingebunden und produziert in der Nacht das Hormon **Melatonin**, welches direkt ins Blut abgegeben wird (endokrine Drüse) und unsere innere Uhr steuert. Zügeln sind ein Teil der Riechbahnen und dürften eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Depressionen spielen. In der neurochirurgischen Universitätsklinik Heidelberg wurde einer schwerdepressiven Patientin ein Hirnschrittmacher in die Habenula eingesetzt. Dabei setzen im Gehirn eingesetzte Elektroden Strom frei, der kontinuierlich diese Gehirnregion stimuliert. Der Zustand der Patientin hat sich wesentlich verbessert. Gemäß den Wissenschaftlern erfolgt in den Habenulean die Steuerung von wichtigen Neurotransmittern, welche bei Depression gestört ist. (<http://heraklit.blog.volksfreund.de/2010/01/10/hirnschrittmacher-und-depressionen>, Stand 03.07.2013)

Thalamus (Etage 3)

Thalamus liegt unterhalb des Epithalamus und ist somit die dritte Etage im Zwischenhirn-Haus. Im Thalamus treffen Informationen aus dem Körper und den vier (außer Geruchsinn) Sinnesorganen ein (Sehen, Hören, Schmecken, Spüren). Der Thalamus leitet die Signale an das Großhirn weiter, nachdem er die Informationen im Vorfeld **gefiltert** hat. Dies vermeidet, dass das Hirn überlastet wird. Andere Bezeichnungen für den Thalamus

sind deshalb zum Beispiel: „**Eingangstor zum Gehirn**“. Die Sinnesorgane liefern dem Thalamus teilweise auch emotionale Informationen (z.B. ob etwas angenehm bzw. unangenehm ist). Diese Eindrücke werden direkt zu den Mandelkernen (Amygdalas) geliefert.

Subthalamus (Etage 2)

Subthalamus steht mit den Basalganglien in Verbindung und ist an der Motorik des Körpers beteiligt.

Hypothalamus (Etage 1)

Hypothalamus ist die Steuerungszentrale des vegetativen (vom Menschen nicht direkt beeinflussbaren) Nervensystems und des menschlichen Hormonsystems und die wichtigste Schnittstelle zwischen dem Kopf und dem Körper. Er ist ein netzartiges Geflecht mit Blutgefäßen und Nervenzellen durchzogen von der Größe einer 10 Eurocent-Münze und wiegt lediglich ein paar Gramm.

Hier werden solche Vorgänge wie Wasserhaushalt, Wärmeregulation, Salzhaushalt, Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme (mit Hunger und Sättigungszentrum) sowie Sexualfunktion und Wach/Schlafrythmus gesteuert. Zusammen mit der an ihm hängenden **Hypophyse (Hirnanhangdrüse)** steuern sie die Produktion von vielen Neurotransmittern und Hormonen und gehören somit zu den wichtigsten Gehirnstrukturen, welche für unseren Gefühlszustand und unsere Stimmungslage verantwortlich sind. Deswegen werde ich mich mit den beiden Strukturen genau auseinander setzen.

Im Hypothalamus werden in bestimmten Nervenzellen verschiedene Hormone gebildet und an die Hypophyse weitergeleitet. Einige Hormone heißen „**releasing**“ **Hormone** (englisch; release: freisetzen): Sie bewirken, dass in der Hirnanhangdrüse Hormone produziert und ausgeschüttet werden. Andere Hormone heißen „**inhibiting**“ **Hormone** (englisch; inhibit: hemmen, blockieren). Diese hemmen die Ausschüttung bestimmter Hormone in der Hypophyse. Zu den „inhibiting“ Hormonen des Hypothalamus gehört **Prolaktin-inhibiting Hormon (PIH)** was nichts anderes ist als Dopamin. Dopamin hemmt daher die Produktion der Prolaktin – eines für die Stressregulierung wichtigen Hormons - in der Hypophyse. Die Hormone der Hirnanhangdrüse steuern ihrerseits die Bildung anderer Hormone oder wirken direkt auf Zielorgane im Körper.(www.internisten-im-netz.de, Stand 03.07.2013)

Der Hypothalamus enthält nur eine winzige Menge der verschiedenen Hormone und nur ein Bruchteil davon wird an die Hirnanhangsdrüse weitergeleitet. Aber diese geringen Mengen reichen aus, dass die Hirnanhangsdrüse ein Tausendfaches an Hormonen produziert und ausschüttet. Die Hormone aus der Hirnanhangsdrüse bewirken ihrerseits eine Tausendfach höhere Ausschüttung von Hormonen aus den Enddrüsen. Das Ganze ist also ein Kaskaden- oder Lawinenprozess. Jede so kleine Störung des Hypothalamus kann also enorme Ungleichgewichte in dem Hormon- und Botenstoffhaushalt des Körpers verursachen und somit unsere Stimmungslage sehr stark beeinflussen.

Die Hirnanhangdrüse ist etwa so groß wie eine Kirsche und befindet sich in Höhe der Nase mitten im Kopf auf einem Knochenteil der Schädelbasis, dem so genannten Türkensattel. Der Begriff Hypophyse stammt aus dem Griechischen und bedeutet „das unten anhängende Gewächs“. Die Hirnanhangsdrüse besteht aus 2 Lappen (Hypophysenvorderlappen und Hypophysenhinterlappen), einem Teil dazwischen (Pars intermedia) und dem Hypophysenstiel. Über diesen Stiel ist die Drüse mit dem Hypothalamus verbunden.

Hypophysenvorderlappen ist eine Drüse, welche folgende Hormone bildet:

- Das **Nebennierenrinden-stimulierende (adrenocorticotrope) Hormon** steuert unter anderem die Ausschüttung von Kortisol. Dieses lebenswichtige Hormon wirkt auf die Immunreaktion des Körpers, aber auch auf den Kohlenhydrathaushalt und den Fettstoffwechsel. Es spielt aber auch eine wichtige Rolle bei der Stressregulierung.
- **Wachstumshormon** fördert das Wachstum und die körperliche Entwicklung
- Das **Schilddrüsen-stimulierende Hormon** regt die Schilddrüse an.
- Das **Follikel-stimulierende Hormon (FSH)** und das **luteinisierende Hormon (LH)** fördern bei der Frau die Reifung der Eizellen in den Eierstöcken und lösen den Eisprung aus. Beim Mann bewirken sie die Bildung der Spermien. Außerdem produzieren Eierstöcke und Hoden auf den Reiz von LH bzw. FSH männliche und weibliche Geschlechtshormone. Störungen in Produktion von diesen Hormonen wirken sich auf den gesamten Sexualhormonhaushalt und beeinflussen somit stark unseren Gemütszustand.
- **Prolaktin** fördert das Wachstum der Brustdrüse und bewirkt bei Müttern die Milchproduktion. Darüber hinaus unterdrückt es den Eisprung. Sie wirkt aber auch

angstlösend und wohlführend und gehört deshalb zu den für diese Arbeit interessanten Hormonen.

Die Hormone gelangen über ein spezielles Blutgefäßsystem in den Blutkreislauf und zu ihren Zielorganen.

Wann die Hormone des Hypophysenvorderlappens gebildet werden und wie viele Hormone freigesetzt werden, regulieren releasing oder inhibiting Hormone des Hypothalamus. Zusätzlich erhält der Hypophysenvorderlappen „Meldung“ der Endorgane: Haben die Körperdrüsen genügend Hormone gebildet, hört der Hypophysenvorderlappen auf, Hormone zu produzieren. Dies funktioniert natürlich auch umgekehrt: Fehlen im Körper Hormone, wird dies an die Hypophyse und an den Hypothalamus gemeldet, die dann die Hormonproduktion ankurbeln. (http://www.internisten-im-netz.de/de_hirnanhangsdruese-hypophyse-_457.html, Stand 03.07.2013)

Pars intermedia

Der „Zwischenteil“ zwischen Vorder- und Hinterlappen der Hypophyse gehört zum Hypophysenvorderlappen. Hier wird das **Melanozyten-stimulierende Hormon (MSH)**, das Melanotropin gebildet. MSH fördert in den Pigmentzellen der Haut, den Melanozyten, die Produktion von Melanin. Melanin ist ein wichtiger Schutz gegen die schädlichen UV-Strahlen der Sonne. MSH reguliert außerdem unseren Appetit und unsere sexuelle Erregung.

Der **Hypophysenhinterlappen** besteht aus Nervenfasern und Nervenenden. Die „Köpfe“ dieser Nerven befinden sich im Hypothalamus. Die Hormone des Hypophysenhinterlappens werden nicht dort produziert, sondern im Hypothalamus. Von dort gelangen sie über Nervenfasern in den Hypophysenhinterlappen und werden bei Bedarf freigesetzt.

Im Hypophysenhinterlappen werden 2 Hormone gespeichert:

- Das **antidiuretische Hormon** (ADH = Vasopressin = Adiuretin) - hält Wasser im Körper zurück, es wirkt gegen die Harnausscheidung,
- **Oxytocin** - führt bei Schwangeren dazu, dass sich die Gebärmutter zusammenzieht und löst so Wehen aus. Nach der Geburt bewirkt Oxytocin den Milcheinschuss, das heißt dass die Milch aus den Brustdrüsenzellen ausgeschüttet wird.

(www.internisten-im-netz.de, Stand 10.06.2013). Oxytocin ist aber auch eine der wichtigsten für unsere Zufriedenheit zuständigen Substanzen des Gehirns, welche stress- und angstlösend, bindungserzeugend und „wohlgefühlvermittelnd“ wirkt.

3.3. Hirnstamm (Truncus cerebri)

Entwicklungsgeschichtlich ist der Hirnstamm der älteste Teil des Gehirns und unterscheidet sich in seinen Funktionen von dem der Tiere kaum. Er ist verantwortlich für unser „Überleben“ – und steuert somit alle lebensnotwendigen, unbewusst ablaufenden Vorgänge im Körper: Atmung, Herzfrequenz, Schwitzen, Schlucken, Husten, Brechen...

Hirnstamm setzt sich zusammen aus

- Mittelhirn (Mesenzephalon),
- Brücke (Pons) - Durchgangsstation für alle Nervenfasern zwischen den vorderen und dahinterliegenden Abschnitten des Zentralnervensystems.
- verlängertes Mark (Nachhirn bzw. Medulla oblongata) das weiter in das Rückenmark übergeht.

Das Mittelhirn ist der oberste Teil des Hirnstamms und hat eine Größe von ca. 2 cm. Mittelhirn erfüllt eine wichtige Funktion bei der Motorik – hier vor allem Steuerung der Augenbewegungen. Es enthält aber auch Kern-Strukturen, welche für die Produktion von einigen wichtigen Neurotransmittern zuständig und somit für diese Arbeit sehr interessant sind.

Dazu gehören

Locus caeruleus (der blaue Ort – durch Melanin dunkel-bläulich gefärbt), wo **Noradrenalin** produziert wird. Locus caeruleus liegt im unterem Mittelhirn – fast schon im Pons-Teil des Hirnstamms. Der Locus caeruleus ist involviert in die physiologische Antwort auf Stress und Panik und spielt eine Rolle bei der Steuerung von Aufmerksamkeit, Orientierung und Entscheidungsfähigkeit. Er ist auch beteiligt bei der Entstehung von körperlichen Abhängigkeiten von Opiaten oder Alkohol. Bei Opiat-Entzug kommt es zu einer Hyperaktivität des Locus caeruleus, was sich in Stresssymptomen äußert. Ausfälle in diesem Bereich tragen bei zur Entstehung von zahlreichen Erkrankungen (z.B. Parkinson, Down- Syndrom, Alzheimer).

Raphe-Kerne – wo **Serotonin** gebildet wird. Sie sind in dem gesamten Hirnstamm entlang der Nahtlinie der beiden Hirnstammhälften symmetrisch verteilt. Die größten

Produzenten von Serotonin sind Nucleus raphe dorsalis, die „obersten“ von allen Raphe Kernen. Sie feuern Serotonin rhythmisch im Wachzustand und liefern sie zu dem Großhirn (v.a. Frontallappen). In zunehmend tieferen Schlafstadien geht die Serotoninproduktion immer mehr zurück. Während des REM-Schlafes zeigen die serotoninergeren Raphekerne nur noch eine geringe Aktivität. Man kann daher vermuten, dass Serotonin nicht nur eine beruhigende aber auch eine aktivierende Wirkung hat.

Die in Ponds lokalisierten Raphe Kerne sind an der Schmerzregulation beteiligt (v.a. der Nucleus raphe magnus). Die Aktivierung dieser Bahnen hemmt wahrscheinlich die synaptische Übertragung von Schmerzinformation.

Substantia nigra – (die Schwarze Substanz – Färbung ebenfalls durch Melanin) – hier wird **Dopamin** produziert. Sie sitzt ganz oben im Mittelhirn. Die Funktion des Dopamins liegt in der Aktivierung unseres internen Belohnungssystems wodurch unter anderem Freude und Glücksgefühle reguliert werden. Dieses System ist auch an der Entstehung von Suchverhalten beteiligt.

Da Dopamin eine große Rolle bei der Steuerung der Motorik spielt führen die Störungen der Substantia nigra zu den Bewegungsstörungen. Bekannt ist, dass Ausfälle in diesem Bereich zu Parkinson-Krankheit führen. Bis zu 70% der dopaminergen Neurone können absterben bis die Symptome des Morbus Parkinson sichtbar werden.

Ventral tegmental areal – liegt unterhalb der Substantia nigra und ist ebenfalls an der Produktion des **Dopamins** beteiligt.

Substantia grisea centralis (zentrales Höhlegrau bzw. periaquäduktales Grau) – Ansammlung von **morphiumproduzierenden Nervenzellkörpern** und daher wichtig bei den Prozessen der Schmerzmodulation und der endogenen Bolohnung, bei welchen die Opioid-Rezeptoren angesprochen werden. Von hier werden Impulse an serotoninergeren Raphe-Kerne und Locus caeruleus versendet (dadurch ist sie auch an der Koordination der Angst- und Fluchtreflexe beteiligt.).

Die oben beschriebenen Kerne schütten die produzierten Botenstoffe weit in die verschiedenen Regionen des Gehirns aus und sind so maßgeblich für unseren Gefühlszustand und unsere Stimmungslage verantwortlich.

3.4 Kleinhirn (Cerebellum)

Das Kleinhirn ist der zweitgrößte Teil des Gehirns, welches sich unterhalb des Okzipitallappens (Hinterkopflappen), an den Hirnstamm anlehnend befindet. Es spielt eine große Rolle bei der Steuerung der Motorik. Die wissenschaftlichen Untersuchungen dieses Gehirnbereiches in den letzten Jahren liefern aber viele Hinweise darauf, dass das Kleinhirn ebenfalls eine große Bedeutung bei den kognitiven Prozessen im Gehirn hat wie Wahrnehmen, Lernen, Denken, Erinnern, Motivation, Entscheidungstreffen usw.

4. Das limbische System

Der Entstehungsort der Glücksgefühle im Gehirn ist das so genannte „limbische System“. Hier werden die Glücksreize mittels Neurotransmittern von einer Nervenzelle zu der anderen übertragen.

Das limbische System ist auch für die Ausschüttung von Endorphinen zuständig (neben anderen Strukturen wie Hypothalamus und Hypophyse) welche u.a. für die Regelung der Schmerz- und Hungerempfindung sowie für Glücksgefühle bzw. Euphoriezustände in bestimmten Situationen (körperliche Anstrengung, Schmerzsituationen) verantwortlich sind.

Beim limbischen System handelt es sich um eine Gruppe von verschiedenen Gehirnarealen, welche zwar anatomisch getrennt voneinander liegen (allerdings rund um das Ventrikelsystem) können aber ähnliche Funktionen erfüllen. Sie sind verantwortlich für:

- Verarbeitung von Emotionen,
- Triebverhalten,
- Gedächtnisprozesse (Abspeicherung vom Gelernten),
- vegetative Regulation wie Nahrungsaufnahme, Verdauung und Fortpflanzung.

Diese Gehirnareale sind mit zahlreichen Steuerungszentren des restlichen Gehirns verbunden.

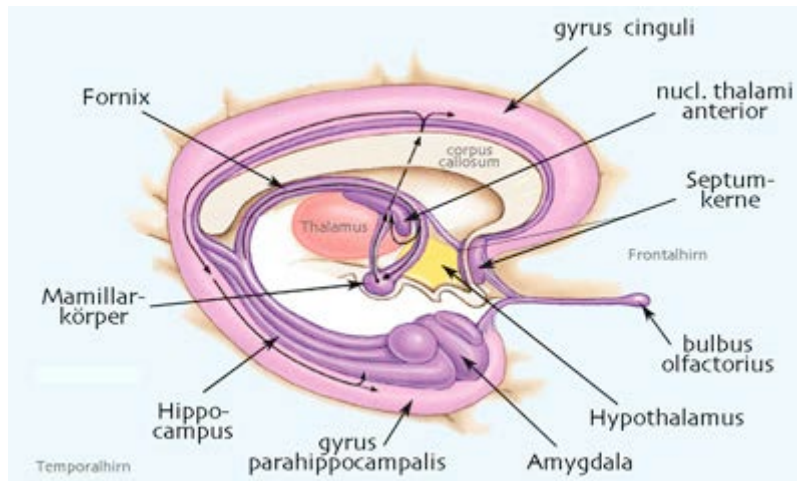


Abbildung 9. Das limbische System

(Quelle: <http://user.medunigraz.at/helmut.hinghofer-szalkay/XVI.6.htm>)

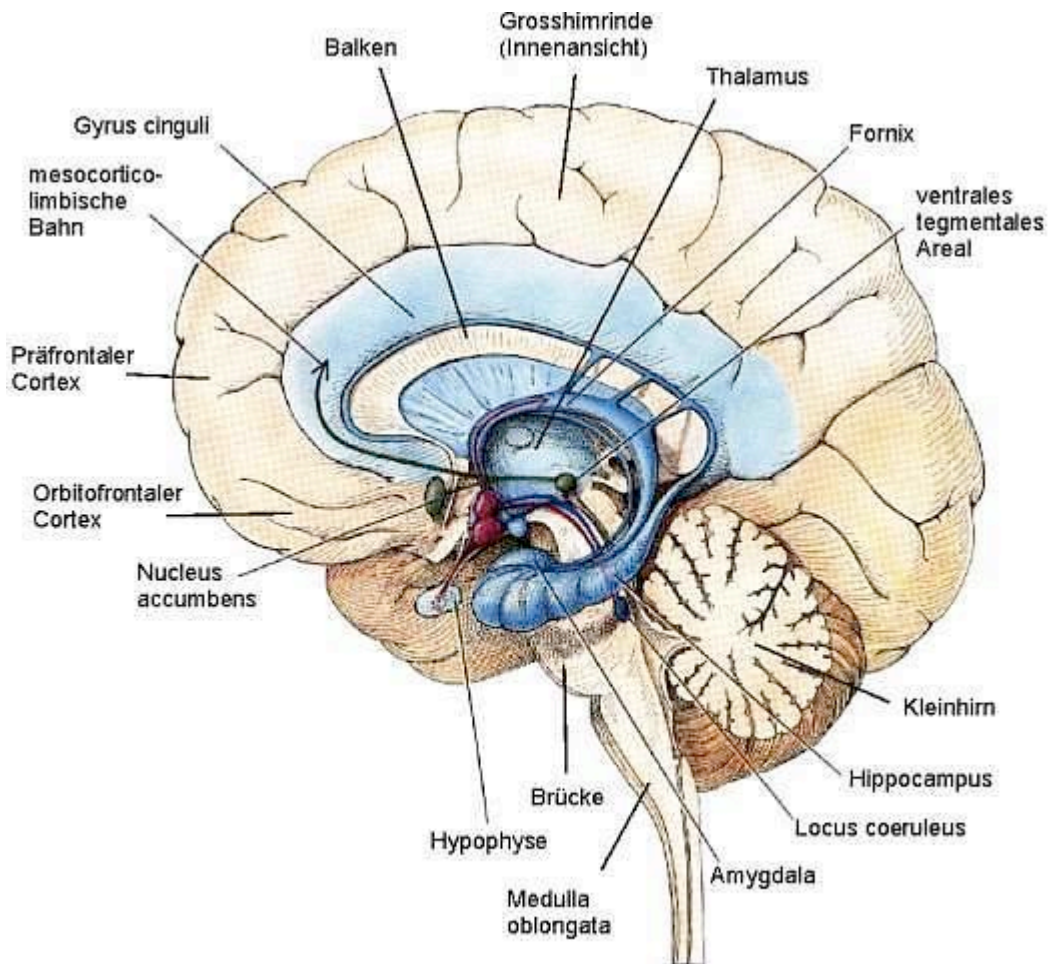


Abbildung 10: Medianansicht des menschlichen Gehirns mit den wichtigsten limbischen Zentren.

Diese Zentren sind Orte der Entstehung von positiven (Nucleus accumbens, ventrales tegmentales Areal), und negativen Gefühlen (Amygdala), der Gedächtnisorganisation (Hippocampus), der Aufmerksamkeits- und Bewusstseinssteuerung (basales Vorderhirn, Locus coeruleus, Thalamus) und der vegetativen Funktionen (Hypothalamus). (Quelle: Roth, 2001, nach Spektrum/Scientific American, 1994, verändert). <http://home.arcor.de/eberhard.liss/hirnforschung/roth-gehirn+seele.htm>, Stand 08.04.2011.)

Die wichtigsten Teile des limbischen Systems sind:

- **Hippocampus** – siehe Kapitel 3.3.1. „Temporallappen“.
- **Fornix** - mächtiger (Nerven)Faserzug oberhalb des Dachs des 3. Ventrikels. Verbindet Hippocampus mit Corpus mamillare (Mammillarkörper) und Septumkernen. In der Commissura fornicis (Teil des Fornix) verbinden Nervenfasern rechte und linke Großhirnhälfte. Er beeinflusst die Funktion des Hippocampus mit Hilfe verschiedener Neurotransmitter (Dopamin, Noradrenalin, Serotonin und Acetylcholin) und ist damit an der Einspeicherung der Lerninhalte vom Kurzzeit- ins Langzeitgedächtnis beteiligt.
- **Corpus mamillare (Mammillarkörper)** – paarige Erhebung an der Unterseite des Gehirns – am Vorderende des Fornix. Spielt wahrscheinlich eine Rolle bei Gedächtnisvorgängen und auch Sexualverhalten.
- **Gyrus cinguli** – Innengehirnteil oberhalb des Corpus collosum, verbindet beide Gehirnhälften miteinander. Gyrus cinguli tauscht Informationen mit der **Amygdala**, dem **Nucleus accumbens**, dem **Thalamus**, dem **präfrontalen Kortex (PFC)** und dem **motorischen Kortex** (Teil des Frontallappens) aus. Er ermöglicht die Selbstbeobachtung- und Selbstreflexion und ist daher für die Kontrolle der Impulse und des Verhaltens wichtig (steuert Richtung soziales, mitfühlendes Verhalten). In der Entwicklung erst spät abgeschlossen - Vernunft kommt erst in erwachsenen Jahren.

Er ist auch ein System-Fehlermelder: meldet z.B. Schmerz bzw. seelisches Leid. Er beeinflusst Temperament, Aufmerksamkeit, Orientierung, Konzentration, Affekte, Antrieb, Gedächtnisvorgänge, Schmerzempfindung und Motorik. Wenn seine Strukturen geschädigt sind ist der Betroffene antriebslos, unaufmerksam, unbeweglich, apathisch, verliert Interesse an Mitmenschen. Gyrus cinguli spielt bei Schizophrenie eine Rolle (bei Schizophrenie-Patienten ist Gyrus cinguli kleiner bzw. manche seine Nervenzellen sind unterentwickelt).

Man kann seine Funktionsfähigkeit auf folgende Weise testen:

Das Wort „rot“ steht mit grünen Buchstaben geschrieben und der Patient muss die Schriftfarbe benennen. (Dr. Brigitte Osterath, <http://dasgehirn.info/entdecken/anatomie/der-gyrus-cinguli>, Artikel vom 04.09.2011, Stand 05.07.2013)

- **Amygdala (Mandelkern)** – siehe dazu Kapitel 3.1.3. „Temporallappen“.
- **Nuclei anterioventrales** (vordere Kerngruppe) des Thalamus – siehe dazu Kapitel 3.2. „Zwischenhirn“.
- **Gyrus parahippocampalis** - ist ein Teil des Temporallappens, welcher unmittelbar neben dem Hippocampus liegt und das Tor für alle Signale, die zum Hippocampus gelangen sollen bildet. Er ist mit zahlreichen Arealen des Cortex verbunden. Störungen in diesem Bereich führen zum Gedächtnisausfällen (Morbus Alzheimer nimmt hier seinen Anfang). (Dr. Helmut Wicht; <http://dasgehirn.info/entdecken/anatomie/der-gyrus-parahippocampalis>, Artikel vom 23.08.2011, Stand 05.07.2013)
- **Septum pellucidum** – Als **Septum pellucidum** (lateinisch: durchscheinende Trennwand) wird eine aus Gliazellen bestehende anatomische Struktur innerhalb des Gehirns bezeichnet. Sie liegt in der Mitte des Gehirns zwischen den beiden Gehirnhälften, unterhalb des Balkens und ist membranartig zwischen Balken und Fornix gespannt. (http://de.wikipedia.org/wiki/Septum_pellucidum, Stand 05.07.2013)
- **Septum Kerne** – werden oft mit Septum pellucidum verwechselt, spielen aber eine viel wichtigere Rolle im Limbischen System. Sie liegen im vorderen, inneren Großhirn – von oben durch den oberen Balkenbereich begrenzt, zur Seite hin liegt der Nucleus accumbens. Septumregion ist durch Fornix mit Hippocampus verbunden. Dies zeugt von ihrer großen Bedeutung für die Gedächtnisvorgänge. Auch spielt sie wahrscheinlich eine wichtige Rolle bei den endogenen Belohnungsprozessen. Bis zu 35 unterschiedliche chemische Botenstoffe wurden in den Nervenfasern und Neuronen des Septums gefunden. Unter anderen Vasopressin (wichtig für Fiebersenkung) aber vor allem GABA und Acetylcholin, welche zur Encodierung neuer Gedächtnisinhalte verwendet werden. Septum ist eine Schnittstelle zwischen Emotion, Gedächtnis und vegetativer Steuerung. (Arvid Leyh, 03.09.2011; <http://dasgehirn.info/entdecken/anatomie/das-septum>, Stand 05.07.2013)

Durch das Zusammenspiel der oben beschriebenen Regionen im limbischen System kommt es zur Beeinflussung sowohl emotionaler, sexueller und vegetativer Reaktionen als auch der Gedächtnisbildungsprozessen.

III. Neurotransmitter

Am Anfang des Kapitels II habe ich bereits beschrieben, dass die Übertragung der Informationen im Gehirn mittels biochemischer Impulse zwischen den Nervenzellen stattfindet. Verantwortlich dafür sind die Botenstoffe (Neurotransmitter), welche sich in den Synapsen der Dendriten einer Nervenzelle befinden und an die Rezeptoren der nächsten Nervenzellen andocken. Die Neuronen sind auf einen oder nur wenige Neurotransmitter spezialisiert und so bilden sie Neurotransmitter-Systeme also Netzwerke, die auf Produktion, Ausschüttung, Wirkung und Abbau von bestimmten Neurotransmittern spezialisiert sind wie z.B. serotoninerges, dopaminerges, cholinerges, GABerges usw. System.

Damit unser Gehirn (und auch der gesamte Organismus) gut funktioniert und wir uns glücklich und zufrieden fühlen sollen die Neurotransmitter in bestimmten Mengen produziert, richtig ausgeschüttet und abgebaut werden. Auch das Verhältnis zwischen ihnen soll ausgewogen sein. Eine geringfügige Abweichung in dem „Arbeitsprozess“ eines Neurotransmittersystems beeinflusst stark unsere Emotionen, Befinden, Verhalten und unser gesamtes Vegetativum.

Zu den Neurotransmittern, die in einem besonderen Ausmaß an der Entstehung unserer Gefühle beteiligt sind gehören:

- Serotonin
- Dopamin
- Acetylcholin
- Oxydozin
- Glycin
- GABA
- Glutamat
- Noradrenalin
- Adrenalin
- Endorphine
- Opioidpeptide
- Prolaktin
- Morphium.

Serotonin, Dopamin und Acetylcholin wirken im Vergleich etwa zu Glycin, Glutamat oder GABA langsamer und länger anhaltend, weil sie nicht nur in jeweils einer einzelnen

Synapse ausgeschüttet werden, sondern diffus in einem größeren Gebiet. Sie spielen deshalb eine besondere Rolle bei der Regulierung umfassender Zustände wie Schlaf oder Gemütsverfassung.

Weiters kann man die Neurotransmitter nach dem YIN- und YANG- Prinzip in „kühlende“ und „wärmende“ aufteilen. Diese zwei Pole sollen immer in einem Gleichgewicht zueinander stehen.

Zu den kühlendne Neurotransmittern (YIN, Wasserelement) gehört zB. Serotonin, Glycin und GABA. Sie wirken sedierend, beruhigend, ausgleichend.

Zu den wärmenden Neurotransmitter (YANG, Feuerelement) gehören zB. Dopamin, Noradrenalin, Acetylcholin, Glutamat. Sie wirken stimulierend, anregend, motivierend.

Im Fall, wenn die kühlenden Neurotransmitter dominieren (zu viel an kühlenden oder zu wenig an wärmenden) können folgende Zustands- bzw. Krankheitsbilder entstehen:

Depressionen, Müdigkeit, schwerfälliges Denken, Gedächtnisprobleme, Konzentrationsprobleme, Schmerzen, Reizbarkeit, Gier nach Süßem und Kohlenhydraten, Gewichtszunahme, Zerstretheit, fehlende Träume, Träume vom Fallen, Bulemie, Magersucht, ADS, ADHS, Prämenstruelles Syndrom, Sucht (bei gleichzeitigem Dopaminmangel), Gier, Fresssucht, Diabetes Mellitus, Osteoporose, Morbus Parkinson.

Im Fall wenn die wärmenden Neurotransmitter dominieren (zu viel an wärmenden bzw. zu wenig an kühlenden) können folgende Zustands- bzw. Krankheitsbilder auftreten:

Angst, Ruhelosigkeit, Gedankenkarusell, Konzentrationsprobleme, Wutausbrüche, Gereiztheit, Schatten unter den Augen, Muskelzucken, Ruhelosigkeit und Schlaflosigkeit oder Teilnahmelosigkeit und Müdigkeit, negative Gedanken, Reizdarmsyndrom, Allergieneigung, Migränen, Zwangsvorstellungen, Autismus, Schizophrenie, Phobien, Panikstörungen, Sucht, Essdrang, Bulimie.

1. Serotonin

Serotonin, welches in unserem Gehirn als Neurotransmitter auftritt, wird im Mittelhirn, in den Nervenzellen der **Raphekerne** aus der Aminosäure **Tryptophan** produziert. Raphekerne sind in dem gesamten Hirnstamm entlang der Nahtlinie der beiden Hirnstammhälften symmetrisch verteilt. Der wichtigste Raphekern für uns ist der dorsale (der rostrale, oben liegende) Raphekern, da dieser das Serotonin in fast alle Regionen des

Groß-, Zwischen-, und Mittelhirns ausschüttet. Die Ausschüttung des Serotonins passiert relativ langsam - ein bis fünf mal pro Sekunde. In der Nacht wird viel weniger Serotonin produziert –während wir träumen hört die Produktion vollständig auf.

Serotoninsynthese

Tryptophan →

Kinesiologische Korrektur: Folsäure, Vit.B3, Vit. B6

5-Hydroxytryptophan →

Kinesiologische Korrektur: Vit. C, Vit. B6

Serotonin

Funktion:

Serotonin ist ein beruhigender, tonisierender Neurotransmitter, der uns die Angst nimmt und das Gefühl der Gelassenheit, Ausgeglichenheit und Zufriedenheit verleiht. Serotoninrezeptoren befinden sich in fast allen, für die Entstehung von Glücksgefühlen relevanten Gehirnarealen. Serotonin wird als Glückshormon bezeichnet, da es Depressionen, Niedergeschlagenheit, Sorgen und Ruhelosigkeit reduziert. Durch Projektionen in Hypothalamus und Hypophyse reguliert Serotonin auch die vegetativen Funktionen wie Hunger, Durst, Schlaf und Sexualverhalten.

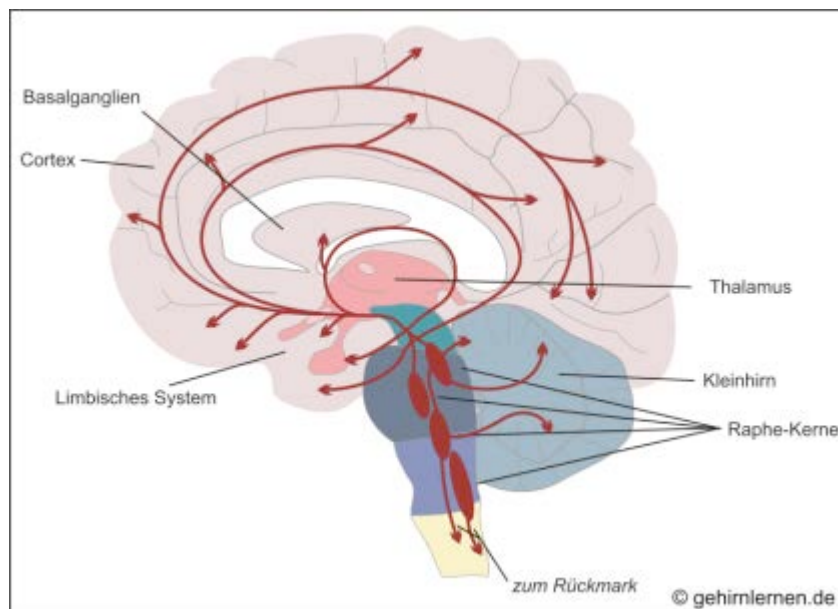


Abbildung 11. Projektionen des Serotonins

Quelle: <http://www.gehirnlernen.de/gehirn/neurotransmitter-und-ihre-bahnen/>, Stand 07.07.2013

Bei Mangel an Serotonin werden wir depressiv, übertrieben wachsam, ängstlich, übertrieben schüchtern (oft Sozialphobien) und beginnen an uns zu zweifeln. Auch ist der Serotoninmangel oft Ursache der Migräne, des schweren Prämenstruationssyndroms und der Selbstmordgedanken.

Zu viel Serotonin verlangsamt alle Aktivitäten – man tendiert zur Übergewicht, man wird fauler und demotivierter. Auch das sexuelle Verlangen wird herabgesetzt.

Studien haben aber auch gezeigt, dass beim Dauerstress und anhaltenden Spannungszuständen das Serotoninniveau im Gehirn - neben typischen Stress-Botenstoffen wie Adrenalin – ebenfalls erhöht ist. Das lässt vermuten, dass Serotonin nicht nur eine beruhigende aber auch eine aktivierende Wirkung hat und zu viel davon kann ebenfalls zu innerer Unruhe führen.

Wie kann ich das Serotoninniveau im Gehirn steigern?

Serotonin ist in vielen Nahrungsmitteln enthalten (Kakao, Bananen, Walnüsse), kann aber nicht von der Blutbahn ins Gehirn gelangen da es die Blut-Gehirn-Schranke nicht überwindet. Allerdings lässt sich die Serotoninmenge im Gehirn über den Tryptophanspiegel beeinflussen – und dieser wiederum über die Ernährung.

Tryptophan ist eine in vielen Nahrungsmitteln vorkommende Aminosäure, welche die Ausgangssubstanz für die Herstellung von Serotonin durch die Raphe-Kerne bildet. Tryptophan gehört zu den essentiellen Aminosäuren, welche nicht vom Körper synthetisiert werden können und daher zugeführt werden müssen.

Damit der aus der Nahrung gewonnene Tryptophan ins Gehirn zu den Raphekernen gelangt braucht der Körper Kohlenhydrate (Zucker, Nudeln, Getreide, Kartoffel, Brot, Reis). Nach Aufnahme von Kohlenhydraten wird durch die Bauchspeicheldrüse Insulin ausgeschüttet, welche den Blutzuckerspiegel senkt. Bei gesenktem Blutzuckerspiegel nehmen Raphekerne den Tryptophan aus dem Blutkreislauf auf und die Herstellung des Serotonins beginnt.

Tryptophan ist enthalten in größeren Mengen in Fisch, Eiern, Käse (Brie, Edamer), Topfen Molke, Hülsenfrüchten (Soja-, Limabohnen, Linsen, Erdnüssen), Fleisch, Nüssen (vor allem Cashew-Kernen).

Täglicher Bedarf beträgt von 3,5 bis 6 mg Tryptophan pro Kilogramm Körpergewicht.

Tryptophan-Gehalt – angegeben in mg – pro 100 g Lebensmittel					
Getreideprodukte		Pilze		Fleisch, Geflügel, Wurstwaren	
Roggen-	60,0	Champignons	24,0	Frankfurter	110,0
vollkornbrot		Pfifferlinge	48,0	Würstchen	
Mais	70,0			Salami	176,0
Reis, unpoliert	90,0	Samen und Nüsse		Gans	200,0
Knäckebrot	100,0	Mandeln	170,0	Hase	240,0
Roggen	110,0	Walnüsse	170,0	Kasseler	270,0
Weizenmehl,	130,0	Haselnüsse	200,0	Rindfleisch, Filet	270,0
Type 1050		Erdnüsse	320,0	Huhn	280,0
Gerste	150,0	Cashew-Kerne	450,0	Schinken,	294,0
Weizen	150,0			gekocht	
Buchweizen	170,0	Obst		Schweinefleisch,	300,0
Dinkelmehl	180,0	Äpfel	2,0	Filet	
Hirse	180,0	Grapefruit	4,0	Schweineleber	310,0
Haferflocken	190,0	Mandarinen	4,0		
Speisekleie	250,0	Weintrauben	4,0	Fisch	
Hülsenfrüchte		Pfirsiche	5,0	Hummer	120,0
Erbsen	100,0	Apfelsinen	7,0	Ostseehering	130,0
Kichererbsen	160,0	Kirschen	8,0	Aal	180,0
Bohnen	230,0	Erdbeeren	15,0	Scholle	190,0
Linsen, trocken	250,0	Bananen	18,0	Rotbarsch	200,0
Limabohnen	300,0			Garnelen	210,0
Sojabohnen,	450,0	Milch, Milchprodukte, Ei		Karpfen	210,0
trocken		Buttermilch	38,0	Sardinen in Öl	210,0
		Joghurt,	45,0	Forelle	240,0
Gemüse und Salate		3,5 % Fett		Kabeljau	240,0
Gurken	4,0	Vollmilch,	49,0	Heilbutt	260,0
Tomaten	6,0	3,5 % Fett		Lachs	260,0
Paprika	9,0	Speisequark,	140,0	Makrele	270,0
Möhren	10,0	40 % F. i. Tr.		Thunfisch	300,0
Aubergine	11,0	Speisequark,	170,0		
Sellerie	12,0	mager		Fette und Öle	
Rote Beete	13,0	Ei	230,0	Butter	9,0
Kürbis	15,0	Chester,	290,0	Erdnusspaste	330,0
Meerrettich	16,0	50 % F. i. Tr.			
Chinakohl	20,0	Brie,	340,0	Diverses	
Feldsalat	20,0	50 % F. i. Tr.		Bäckerhefe	150,0
Porree	22,0	Edamer,	400,0		

Abbildung 12. Tryptophangehalt in den Nahrungsmitteln

Quelle: <http://www.vitalstoff-lexikon.de/Aminosaeuren/Tryptophan/Lebensmittel.html>, Stand 10.07.2013

Bei Serotonin-Mangel sollte auch auf den Genuss vom starken Tee verzichtet werden – gemäß Studien an Ratten führten orale Gaben von Theanin zu einer Abnahme der Konzentration von Serotonin im Gehirn

Wissenschaftler haben auch entdeckt, dass wiederkehrende, rhythmische Bewegungsabläufe wie Kaugummi kauen, Nägel beißen, zwanghaftes Händewaschen, mit dem Bein wippen die Serotoninproduktion positiv beeinflussen.

Untersuchungen haben gezeigt, dass auch ein Dopaminmangel der Auslöser für Serotoninniveauabfall verantwortlich werden kann. In dem Fall helfen alle Maßnahmen, welche Dopaminmenge in die Höhe treiben: Sport, Bewegung, viel Schlaf, Flow Zustände usw. (siehe Punkt „Dopamin“).

Wie kann ich das Serotonin-Niveau reduzieren?

Bei andauerndem Stress können auch zu hohe Werte an Serotonin ausgewiesen werden. In diesem Fall gilt es zu „Entstressen“ : Meditation, Yoga, Ruhephasen und Entspannungsübungen.

Sonstige Serotoninfunktionen im Körper:

Serotonin kommt praktisch in dem gesamten Körper vor. Es gibt ca. 14 bekannte Serotonin-Rezeptoren, welche für dessen vielfältige Wirkung verantwortlich sind. Ca. 90% des in unserem Körper vorhandenen Serotonins wird im Magen-Darm-Trakt produziert. Dort regt es die Darmperistaltik an.

Weiters hat es einen senkenden Einfluss auf dem Blutdruck. In dieser Funktion wurde es ursprünglich gefunden und davon leitet sich dessen Name - als Bestandteil des Blutserums (flüssiger Bestandteil des Blutes nach Abzug allen Zellen wie Erythrozyten, Leukozyten und Trombozyten) reguliert es die Spannung (Tonus) der Blutgefäße.

Serotonin hat weiters eine gefäßerweiternde Wirkung in der Skelettmuskulatur und beeinflusst somit positiv Muskelverspannungen, Migränen, Kopfschmerzen. In dem kardiovaskulären System bewirkt Serotonin eine Senkung der Körpertemperatur.

2. Dopamin

Dopamin wird aus der essentiellen Aminosäure Phenylalanin (über Vorstufe Thyrosin – semiesentielle Aminosäure) ebenfalls im Mittelhirn, unter Mitwirkung von Vitamin C, Vitamin B6, Kupfer, Magnesium und Folat in dessen zwei Arealen hergestellt:

- in **Substantia nigra** – (schwarze Substanz) welche sich ganz oben in Mittelhirn befindet und
- in der darunterliegenden **ventral tegmental area (VTA)**.

Von dort wird Dopamin in viele Regionen des Groß- und Zwischenhirns ausgeschüttet:

- von Substantia nigra ins Striatum - dieser Pfad ist für die Steuerung willkürlicher Bewegungen wichtig. Degenerieren die dopaminergen Zellen in der Substantia nigra, löst das motorische Störungen aus – die Parkinson-Krankheit.
- von VTA wird Dopamin in folgende Regionen des Großhirns und des limbischen Systems geleitet: PFC, Gyrus Cinguli, Nucleus Accumbens, Amygdala, Septum. Dieser Pfad – bekannt auch als „**das Belohnungs- und Motivationssystem**“ ist besonders wichtig für die Entstehung von Glücksgefühlen.

Dopamin-Synthese:

Phenylalanin → Thyrosin → Dopa → Dopamin → Noradrenalin → Adrenalin

Kinesiologische Korrekturen bis zur Vorstufe Noradrenalin kann jeweils mit Folsäure, Vit. B3, Vit. B6, Vit. C erfolgen.

Kinesiologische Korrektur zur Adrenalin: Vit. B12.

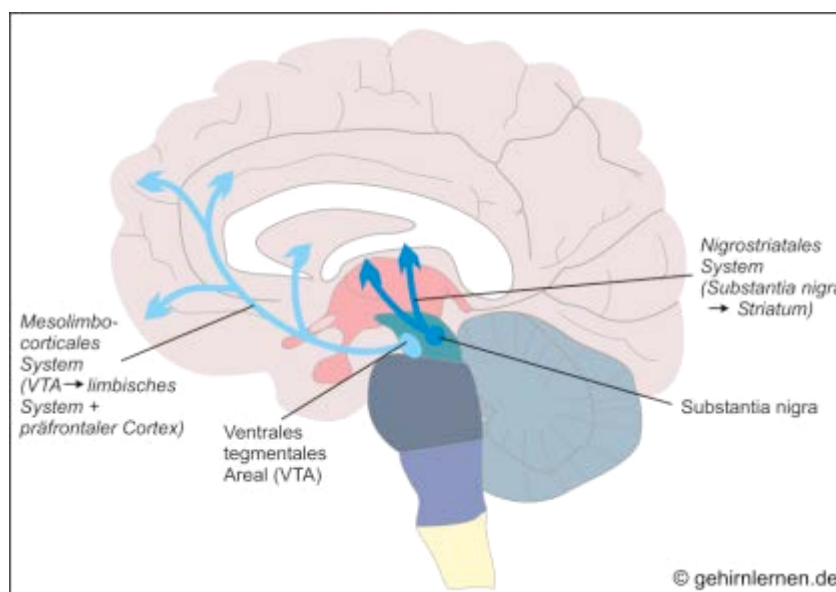


Abbildung 13.

Projektionen des Dopamins

Quelle: <http://www.gehirnlernen.de/gehirn/neurotransmitter-und-ihre-bahnen/>, Stand 07.07.2013

Funktion des Dopamins:

Dopamin ist verantwortlich für:

- Lebensfreude
- Wachheit
- Handlungsdrang
- Leistungsbereitschaft
- Konzentrationsfähigkeit
- Aufmerksamkeit
- Motivation
- Neugier
- Vorfreude
- Mut Neues zu probieren
- Gesteigertes Selbstwertgefühl
- sexuelle Lust

Dopamin belohnt und verstärkt angenehmes Verhalten durch Entstehung von Glücksgefühlen. Diese wiederum motivieren uns, das angenehme Verhalten zu wiederholen. Der Wunsch nach Belohnung birgt die Gefahr, einer Sucht zum Opfer zu fallen. Dies ist der Fall bei Einnahme von Drogen, welche die Dopaminausschüttung hervorrufen (Kokain, Heroin, Amphetamine, Nikotin und Koffein) aber auch bei Glücksspielen und sonstigen „angenehmen Erlebnissen“ (Sex, Essen, Einkaufen, ...)

Wie funktioniert das Belohnungs- und Motivationssystem?

Jedes Mal, wenn wir was Schönes und Aufregendes erleben leiten die Neuronen des VTA vermehrt Dopamin an den **Nucleus Accumbens**. Diese Leitung ist ein sehr direkter Weg da es ohne Mithilfe von anderen Nervenzellen passiert: die Neurone des VTA erreichen mit ihren Axonen direkt den Nucleus Accumbens, wodurch die Weiterleitung sehr schnell passiert.

Im Nucleus Accumbens löst Dopamin eine Schar von angenehmen Gefühlen wie Freude, Glück, Motivation, „Rangehen“, Handlungsbereitschaft usw. aus. Wir fühlen uns überaus glücklich, lebendig und leistungsstark.

Wissenschaftliche Untersuchungen haben ergeben, dass alleine schon die Vorfreude auf etwas Angenehmes die Dopaminproduktion und –ausschüttung steigern lässt. Bei einem Affenversuch wurde die Dopaminausschüttung als Folge eines Lichtsignals gemessen,

wenn auf das Lichtsignal eine Futtergabe folgte. Nach kurzer Zeit konnte man feststellen, dass Dopamin gleich nach dem Lichtsignal ausgeschüttet wurde (freudige Erwartung des Futters) aber nicht wenn Futtergabe ohne Lichtsignal verabreicht wurde. (Bern Hornung, Glücksforschung und Glückswissenschaft Band II, Jan. 2011, Seite 49)

Die Handlungen, welche zur gesteigerten Dopaminproduktion und -ausschüttung führen, müssen nicht immer aufregend sein – auch bei erfolgreicher Bewältigung von Herausforderungen, bei Erreichung eines gesetzten Zieles oder auch beim so genannten „**Flow Zustand**“ kommt es zur inneren Belohnung. Als Flow Zustand bezeichnet man einen Zustand in dem wir optimal funktionieren weil Anforderungen und Können, Stress und Leistung in einem optimalen Verhältnis zu einander stehen. In dem wir uns voll auf die ausgeübte Tätigkeit konzentrieren und sind **achtsam** also nur im „Hier und Jetzt“.

Der Flow Zustand wird ebenfalls endogen belohnt wobei neben Dopamin zeitverzögert ebenfalls endogene Opioide und Opiate (auch Morphinium) gebildet werden. Flow Zustand kann bei dynamischen Sportarten aber auch bei ruhigeren Tätigkeiten entstehen wie Lesen eines spannenden Buches, Gartenarbeit, Musik hören – immer dann wenn wir zu 100% in dieser Tätigkeit vertieft sind und auf „die restliche Welt“ vergessen.

Auf Beispiel eines **Marathonlaufs** lässt sich gut erklären, wie der Belohnungsmechanismus funktioniert und zu welchem Zeitpunkt welche Neurotransmitter gebildet werden:

- Es ist ein Ereignis, auf das wir Hinfiebern, uns Freuen, es ist eine Herausforderung für uns, die wir glauben meistern zu können. Aber es bedeutet auch Stress und Aufregung für uns (Ausschüttung von Adrenalin und Dopamin).
- Wir fangen an zu laufen und nach einer Zeit müssen wir alle Kräfte mobilisieren und auch Schmerz überwinden, um nicht aufzuhören (Ausschüttung von Endorphine und endogene Opioide).
- Wir laufen weiter und erreichen kommen langsam in den Flow Zustand: es läuft!
- Aber erst nach Ankommen im Ziel stellt sich die Freude über das „Geschaffte“, den Erfolg ein. Jetzt entsteht das Morphinium und überschüttet uns. Wir sind überglücklich und verspüren auch keinen Schmerz.

Da Morphinium aus Dopamin entsteht, kann angenommen werden, dass je mehr Dopamin in der Phase der Vorfreude gebildet wird desto mehr Morphinium am Ende entsteht. Bei Ausschüttung von Morphinium erfolgt auch eine Freisetzung von **Stickstoff-Monoxid (NO)**, welches die Stresshormone (wie Adrenalin) unschädlich macht. Deshalb empfehlenswert

ist es, nach einer Stresssituation zB. laufen zu gehen. (Nach Tobias Esch, „Die Neurobiologie des Glücks“, Stuttgart, 2012, Seite 89)

Ähnliche Belohnungsmechanismen laufen bei Erreichung von gesetzten Zielen ab, daher ist die gelernte Zielsetzung eine sehr gute Strategie um dauerhaft zufriedener zu sein.

Wie kann ich mein Dopamin-Niveau steigern?

- Dopamin wird über seine Vorstufe **Thyrosin** aus der essentiellen Aminosäure **Phenylalanin** gebildet. Phenylalanin kann vom Körper nicht synthetisiert werden und muss daher mit der Nahrung zugeführt werden. Durch die Zufuhr von Nahrungsprodukten, welche reich an Phenylalanin sind kann man daher auch die Produktion der Dopamin steigern.

Phenylalanin-Gehalt – angegeben in mg – pro 100 g Lebensmittel					
Getreide, Getreideprodukte		Obst		Fleisch, Geflügel, Wurstwaren	
Hirse	190	Äpfel	9	Frankfurter Würstchen	480
Roggenbrot	350	Grapefruit	10	Wiener Würstchen	508
Weizenvollkornbrot	360	Weintrauben	14	Gans	660
Roggenvollkornbrot	370	Kirschen, süß	16	Ente	710
Reis, poliert	390	Pfirsiche	18	Leberwurst, grob	718
Weißbrot	420	Apfelsinen	20	Salami	769
Cornflakes, ungesüßt	430	Erdbeeren	25	Corned beef	780
Knäckebrot	450	Mandarinen	25	Schweinebauch,	790
Zwieback	520	Zitronen	25	geräuchert	
Weizenmehl, Type 405	550	Bananen	34	Brathuhn	910
Weizenmehl, Type 1050	630	Avocados	111	Schweinefleisch,	920
Nudeln	640			Kasseler	
Dinkelmehl	760	Samen und Nüsse		Schweinehackfleisch	970
Haferflocken	780	Haselnüsse	510	Schweinefilet	980
		Paranüsse	580	Kochschinken	988
Hülsenfrüchte		Walnüsse	660	Rinderfilet	1.000
Erbsen	400	Cashewnüsse	900	Schweineleber	1.130
Limabohnen	1.350	Mandeln	1.160	Roastbeef	1.060
Linsen	1.400	Erdnüsse	1.540		
Sojabohnen	1.970			Fisch	
		Milch, Milchprodukte, Ei		Austern	420
Gemüse und Salate		Vollmilch,	170	Aal, geräuchert	670
Gurken	14	3,5 % Fett		Hummer	670
Rhabarber	17	Buttermilch	190	Heilbutt	680
Tomaten	24	Joghurt,	210	Scholle	730

Weißkohl	30	3,5 % Fett		Seezunge	760
Möhren	31	Speisequark,	580	Alaska Seelachs	810
Rotkohl	32	40 % f. i. Tr.		Ostseehering	810
Zwiebel	35	Speisequark, mager	700	Dorsch	840
Kohlrabi	45	Frischkäse,	720	Makrele	840
Merrettich	45	50 % Fett		Rotbarsch	840
Chinakohl	47	Hühnerei	800	Nordseegarnelen	880
Sellerie	47	Camembert,	1.110	Karpfen	890
Aubergine	54	50 % F. i. Tr.		Sardinen	910
Kopfsalat	54	Brie,	1.230	Forelle	920
Paprika	54	50 % F. i. Tr.		Thunfisch	1.050
Spargel	60	Appenzeller,	1.310	Kaviar, echt	1.060
Porree	63	50 % F. i. Tr.		(Stör Kaviar)	
Bohnen, grün	73	Tilsiter,	1.368		
Blumenkohl	77	45 % F. i. Tr.		Fette und Öle	
Bambussprossen	88	Edamer,	1.440	Butter	36
Feldsalat	96	40 % F. i. Tr.			
Kartoffeln	100	Gouda,	1.460	Getränke	
Spinat	110	45 % F. i. Tr.		Apfelsaft	2
Brokkoli	120	Emmentaler,	1.561	Apfelsinensaft, ungesüßt	8
Grünkohl	140	45 % F. i. Tr.			

Abbildung 14. Phenylalaningehalt in Nahrungsmitteln

Quelle: <http://www.vitalstoff-lexikon.de/Aminosaeuren/Phenylalanin/Lebensmittel.html>, Stand 10.07.2013

- Phenylalanin wird zuerst zu **Thyrosin** umgewandelt. Unter bestimmten Umständen (z.B. starke körperliche Belastung, Wachstumsphasen) muss Thyrosin allerdings dem Körper zusätzlich von außen zugeführt werden (gehört zu den sogenannten semiessentiellen Aminosäuren). Sein Niveau kann daher ebenfalls mit entsprechenden Nahrungsmitteln gesteigert werden. Besonders viel Thyrosin beinhalten folgende Lebensmittel: **Hülsenfrüchte (vor allem Erbsen, Erdnüsse und Sojabohnen), Samen und Nüsse (Sesam), fette Käsesorten (Brie, Camembert, Edamer, Gouda, Parmesan), Fleisch, Hefe.**
- Bei Dopamin-Synthese spielt die Verfügbarkeit von Vitamin C, Vitamin B6, Kupfer und Magnesium eine wesentliche Rolle, so dass ein Mangel an diesen Vitaminen und Mineralstoffen die Bildung von Dopamin (und Noradrenalin sowie die Umwandlung in Adrenalin) negativ beeinflusst.
- Auch durch die oben beschriebenen Maßnahmen wie gelernte Zielsetzung (auch kleine Ziele, welche jeden Tag erreicht werden können sind wichtig!), möglichst

viele Flow Zustände, Sport und Bewegung, Vorfreude auf etwas Angenehmes, kann Dopamin in die Höhe getrieben werden.

- Viel Schlaf – das Gehirn verbraucht sehr wenig Dopamin während des Schlafs und somit kann der neue Tag mit aufgebauter Reserve beginnen.
- Dopamin-Punkt ZG 24 klopfen.

Wie kann ich das Dopamin-Niveau reduzieren?

Menschen mit hohem Dopaminspiegel können erheblich mehr wahrnehmen als die Anderen. Sie sind immer „auf Trapp“ und verlieren mehr und mehr die Fähigkeit, zwischen wichtigen und unwichtigen Empfindungen zu unterscheiden. Dies kann langfristig zur Überforderung des Systems führen und Angst- sowie Erschöpfungszustände hervorrufen. Hilfe bringt bewusstes Abbremsen der Lebensgeschwindigkeit, Entspannungsmethoden, Yoga, Meditation, Fastenkuren usw.

Andere Funktionen des Dopamins:

- Dopamin ist außerdem sehr wichtig bei Gedächtnisbildung und somit bei allen Lern- und Merkvorgängen. Fehlendes Dopamin im frontalen Cortex dürfte zum Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätssyndrom ADHS beitragen.
- Durchblutung von inneren Organen
- Steuerung der Nebennieren
- Ist für Bewegungsabläufe zuständig – gibt Befehle des Nervensystems an die Muskel weiter. Ein Dopaminmangel im Striatum zeigt sich durch Muskelzittern, Zucken der Lippen, Hände usw. bis zur Parkinson-Krankheit.
- Dopamin erhöht die Freisetzung von Acetylcholin.
- In der Hypophyse hemmt Dopamin (in Form von Prolaktin-inhibiting Hormon (PIH)) die Freisetzung von Prolaktin.

Die Anzahl der dopaminproduzierenden Neuronen ist vergleichsweise gering – von durchschnittlich 10 Milliarden Nervenzellen nur ca. 600.000 produzieren Dopamin. Und es werden immer weniger - im Alterungsprozess werden ca. 4% dieser Nervenzellen pro Jahr abgebaut. Die ist die natürliche Ursache dafür, dass man mit fortgeschrittenem Alter immer ruhiger und langsamer wird. Bei vermehrtem Absterben von dopaminergen Zellen leidet man zunehmend an Entschlussunfähigkeit, depressive Zustände (auch Schizophrenie) und geistigen Verfall. (Bernd Hornung, Glücksforschung und Glückswissenschaft Band II“, München 2011, Seite 47)

3. Acetylcholin

In den präsynaptischen Nervenzellen wird Acetylcholin aus Acetyl-Coenzym A (Acetyl-CoA) und Cholin hergestellt. Acetyl-CoA kommt in großen Mengen in den Mitochondrien aller Zellen vor. Cholin ist ein primärer Alkohol. Bei adäquater Versorgung mit Aminosäuren, insbesondere Serin und Methionin, kann Cholin in ausreichender Menge im Körper gebildet werden. Ansonsten muss es mit der Nahrung aufgenommen werden (z.B. Eigelb).

Acetylcholin wird im Gehirn an drei Stellen produziert:

1. In den Neuronen des **Septums** und **Nucleus basalis Meynert** (beide Areale befinden sich in der Basis des Großhirnes, unter und zwischen den Striatum-Kernen). Sie senden Acetylcholin zum Hippocampus, Cortex (auch PFC) und Riechkolben,
2. in den Neuronengruppen im Pons und in der **Ventral Tegmental Area (VTA)** des Mittelhirns. Sie schütten Acetylcholin in den Thalamus und auch zu den Raphekernen aus.

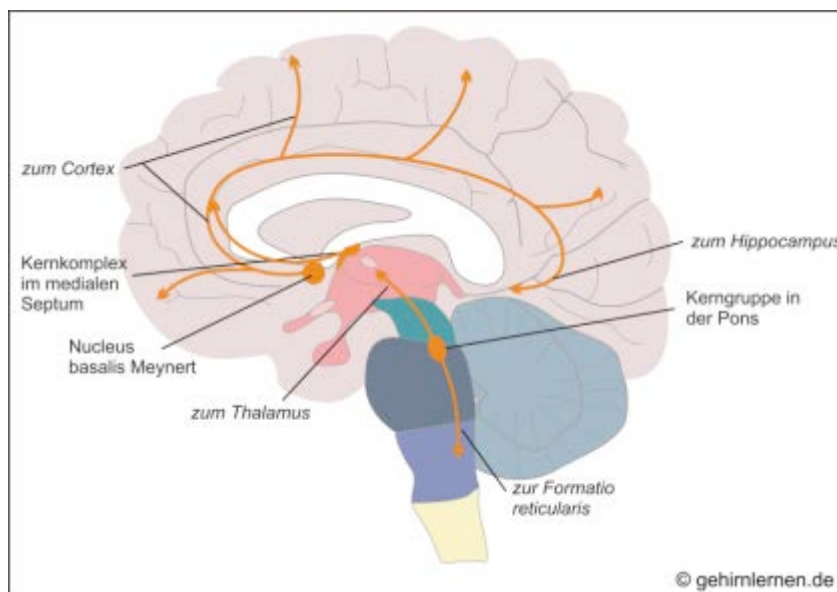


Abbildung 15. Projektionen des Acetylcholins

Quelle: <http://www.gehirnlernen.de/gehirn/neurotransmitter-und-ihre-bahnen/>, Stand 07.07.2013

Funktion:

Über die Bahnen zum Cortex, zum Hippocampus und zum Thalamus ist Acetylcholin im Gehirn entscheidend an Aufmerksamkeitsprozessen, Lernprozessen und an

Gedächtnisbildung (Erkennungsprozessen) beteiligt. Es fördert unsere Intelligenz sowie Aufnahme und Bearbeitung von neuen Informationen.

Es wurde festgestellt, dass sich der Acetylcholinspiegel während des Lernens erhöht.

Acetylcholin ist ebenfalls an Erzeugung von Erinnerungen (auch emotionalen Erinnerungen) beteiligt - es zerlegt Erinnerungen in winzige Puzzlestücke und lagert sie in den Nervenzellen des Gehirns ab. Ist zu wenig Acetylcholin vorhanden können wir die Puzzlestücke nicht mehr zusammensetzen und eine Erinnerung wird nicht mehr abrufbar.

Die Zellen des Hippocampus bzw. der Riechkolben sind die ersten, die bei der Alzheimer-Krankheit absterben. Daraus lässt sich schließen, dass Alzheimer mit einem Mangel an Acetylcholin zusammenhängt.

Im Thalamus beeinflusst Acetylcholin positiv die Weiterleitung der sensorischen Reize an die zuständige Regionen des Cortex.

Bei Mangel an Acetylcholin können folgende Beschwerden auftreten:

- Konzentrationsprobleme
- Lernprobleme
- Kurzzeitgedächtnis geht verloren
- Abstraktes Denken bereitet Schwierigkeiten
- Probleme, das richtige Wort zu finden
- Unentschlossenheit
- Orientierungslosigkeit
- Alzheimer, Demenz
- Myasthenie gravis (Autoimmunkrankheit, es werden Antikörper gegen die Acetylcholinrezeptoren gebildet – Signalübertragung zwischen Nerv und Muskel ist gestört, Muskel werden im Tagesverlauf immer schwächer und Betroffene können zB den Speichelfluss aus dem Mund nicht kontrollieren, haben Schluckbeschwerden und Atemprobleme).

Ein Acetylcholin-Überschuss im System kann sich folgendermaßen bemerkbar machen: Muskelzittern, Muskelkrämpfe, Lähmungen, vermehrte Speichel- und Tränenfluss, niedriger Blutdruck.

Wie kann ich den Acetylcholinspiegel erhöhen?

Acetylcholinspiegel erhöht sich **während der Traum-Schlaf-Phase (REM)**– es ist also wichtig gut, lang und „traumreich“ schlafen. Durch Aufnahme von cholin- bzw. lezithinhaltigen Nahrungsmitteln (Cholin ist auch ein Bestandteil des Lezithins). Dazu

gehören vor allem: *Cholin*: Eigelb, Innereien, Weizenkeime, *Lezithin*: Bananen, Bierhefe, Buttermilch, Naturreis, Leber.

Er lässt sich aber auch mit folgenden Methoden des Gehirntrainings erhöhen:

- Lernen (auch wichtig: auswendig Lernen),
- Verschiedene Gedächtnisübungen,
- Aktives Imaginieren, Phantasieren, Visualisieren (das Erzeugen von lebhaften inneren Bildern erhöht die Konzentration von Noradrenalin, Dopamin und Acetylcholin im Gehirn)
- Achtsamkeit und Aufmerksamkeit – die Umgebung und sich selbst achtsam und aufmerksam betrachten. Wenn man seine Aufmerksamkeit auf den Körper oder das Gehirn richtet, so kann man Einfluss auf die Ausschüttung der Neurotransmitter nehmen. Richtet man seine Aufmerksamkeit eher auf den Körper, werden vermehrt Endorphine ausgeschüttet. Wenn man die Aufmerksamkeit auf das Gehirn richtet, so kann man den Acetylcholin- und den Noradrenalin Spiegel positiv beeinflussen.
- Brainstorming - das freie Fließenlassen von Ideen und Eindrücken wirkt sich ebenfalls positiv aus. Nach einer kurzen Überwindungsphase beginnen die Ideen von selbst zu fließen.
- Schachspielen - während des langen, denkintensiven Spiels wird viel Acetylcholin ausgeschüttet.

Wie kann ich den Acetylcholinspiegel senken?

Wenn im System an Dopamin fehlt entsteht ein relativer Überschuss an Acetylcholin. Daraus lässt sich ableiten, dass die Steigerung des Dopaminniveaus ein Ausgleich im System herbeiführen könnte. Auch die Vermeidung von cholin- bzw. lezithinhaltigen Nahrungsmitteln könnte die Botenstoffproduktion verlangsamen.

Weitere Funktionen des Acetylcholins:

Acetylcholin ist der wichtigste Neurotransmitter des peripheren Nervensystems. So vermittelt der Botenstoff die Impulsübertragung von den Nerven zur Muskulatur und ist somit an Bewegungsabläufen wesentlich beteiligt.

Darüber hinaus spielt Acetylcholin eine zentrale Rolle im vegetativen Nervensystem, über das lebenswichtige Funktionen wie Atmung, Blutdruck, Herzschlag, Verdauung und Stoffwechsel kontrolliert werden.

Das als Pfeilgift bekannt gewordene Curare etwa führt die Bedeutung deutlich vor Augen: Das Gift blockiert die Acetylcholin-Rezeptoren und legt auf diese Weise das gesamte

periphere Nervensystem lahm. Der Tod tritt meist durch Ersticken ein. (Quelle: <http://www.netdokter.at/laborwerte/neurotransmitter-8379>, Stand 10.07.2013)

4. Oxytocin

Oxytocin ist ein Hormon, welches im Hypothalamus hergestellt und über Axone direkt an die Hypophyse weitergeleitet wird um dort in dem hinteren Lappen zwischengelagert zu werden bevor es bei Bedarf in den Blutkreislauf ausgeschüttet wird.

Funktion:

Oxytocin spielt eine wichtige Rolle bei Geburten da es durch die Anspannung der Gebärmuttermuskulatur die Wehen anleitet. Nach der Geburt wird Oxytocin in die Muskelzellen der Milchdrüsen ausgeschüttet und sorgt dort für den Milchfluss während des Stillens.

Heute ist bekannt, dass Oxytocin sowohl als Hormon als auch als Neurotransmitter wirkt. Es ist in dieser Funktion für die Entstehung von Mutterliebe, zwischenmenschlichen Vertrauens- und Verbundenheitsgefühlen zuständig. Nach der Geburt verursacht bei der Mutter das wohltuende Gefühl beim Stillen und sorgt für Aufbau der Liebesbeziehung zum Kind.

Auch die Beziehung zwischen den Geschlechtspartnern wird durch Oxytocin beeinflusst - es sorgt im Gehirn für die Gefühle des Verliebtseins, Vertrauens und Partnertreue. Deshalb wird es oft „Liebes- und Treuehormon“ genannt.

Oxytocin reduziert auch Stresssymptome: es verringert den Blutdruck und den Kortisolspiegel, und wirkt allgemein beruhigend (auch auf Vegetativum wodurch eine Gewichtszunahme erfolgen kann). Außerdem beeinflusst es positiv die Wundheilung.

Wie kann das Oxytocinniveau gesteigert werden?

Oxytocinspiegel kann sehr einfach durch Austausch von Zärtlichkeiten, Kuscheln, Sex aber auch Pflege von guten sozialen Kontakten bzw. Haltung von Haustieren angehoben werden. Auch Singen und generell „angenehme Sinneswahrnehmungen“ wie Wärme, Geruch-, Klang- und Lichtstimulation wirken sich positiv auf die Oxytocinproduktion aus. Untersuchungen haben auch gezeigt, dass das Training von **Musculus Pubococcygeus** – „**Schambein-Steißbein-Muskel**“ die Produktion der Oxytocin ankurbeln kann. Es handelt sich um jenen Muskel, mit dem das Urinieren unterbrochen werden kann. Durch

mehrfachtes Anspannen kann der Muskel gestärkt und die Oxytocinproduktion gesteigert werden.

5. Glycin

Glycin gehört zu den nicht essentiellen Aminosäuren – d.h. es wird vom Körper selbst produziert – und erfüllt auch Neurotransmitterfunktionen.

Abhängig davon, an welche Rezeptoren der Nervenzellen es andockt, wirkt es inhibitorisch (hemmend, beruhigend) oder exzitatorisch, (anregend, in dieser Funktion dockt es an die gleichen Rezeptoren wie Glutamat). Glycin gehört zu den Neurotransmittern mit der schnellen Wirkung (ähnlich wie GABA und Glutamat).

Glycin freisetzende Nervenzellen (Glycinerge Neurone) kommen vor allem im **Hirnstamm und im Rückenmark vor.**

Funktion:

Im Rückenmark dockt Glycin an Glycinrezeptoren an und wirkt hier erregungsdämpfend. In dieser Funktion kontrolliert bzw. verlangsamt es die Muskelaktivität und ist an Bewegungsabläufen beteiligt. Hat hier aber auch eine positive Wirkung bei Schlafstörungen und Panikattacken. Im Gehirn steuert es eher Glutamatrezeptoren an und hat hier durch seine mobilisierende Wirkung einen positiven Einfluss auf Gedächtnis- und Aufmerksamkeitsstörungen. <http://www.aminosaeure.biz/aminosaeure-l-glycin.htm>, Stand 15.07.2013

Mangel von Glycin herrscht selten allerdings kommt es bei Angststörungen zu vermehrter Glycin-Ausscheidung mit dem Harn. Auch bei bestimmten Infektionen wie z.B. Tetanus oder bei Strychninvergiftung wird Glycin gebunden. Bei Mangelerscheinungen kommt es zu starken Muskelkrämpfen, die im Ernstfall durch Beeinträchtigung der Atmungsorgane tödlich verlaufen können.

Bei Mangel von Glycin wird verstärkt Bindegewebe abgebaut, was oft Erschöpfungszustände hervorruft. Auf der neuronalen Ebene äußert sich der Glycinmangel durch Abgeschlagenheit, Abfall von Konzentrationsfähigkeit bzw. Gedächtnisleistung.

Eine Überdosierung an Glycin kann praktisch nicht passieren, da der Körper es sehr schnell verstoffwechselt. Glycin sowie sein Natriumsalz sind in der EU als

Lebensmittelzusatzstoff (Geschmackverstärker) der Nummer E 640 ohne Höchstmengenbeschränkung für Lebensmittel allgemein zugelassen.

Zu den Nahrungsmitteln, welche hohe Menge an Glycin enthalten gehören Kürbiskerne, Gelatine, getrocknete Sojabohnen, getrocknete Erbsen.

Weitere Funktionen:

Glycin erfüllt eine ganze Reihe von lebenswichtigen Funktionen im Körper:

- Glycin wird als Alpha-Aminosäure in alle Proteine eingebaut. Hauptsächlich die Proteine des Bindegewebes bestehen aus bis zu 30 % aus Glycin. Somit stellt Glycin den wichtigsten Grundbaustein für den Aufbau der Knochen, Sehnen, Zähne und Haut dar.
- Glycin ist an zahlreichen Entgiftungsreaktionen beteiligt. In den Entgiftungsprozessen der Leber bindet sie die Schadstoffe und macht sie wasserlöslich und ausscheidungsfähig.
- Fördert auch die Bildung von Hämoglobin.
- Fördert die Bildung von Wachstumshormonen.
- Fördert die Zell- und Geweberegeneration.
- Wird im Organismus gelagert und dient als Reserve für die Bildung von RNA und DNA.
- Wirkt antioxidativ und neutralisiert die freien Radikale.
- Wirkt antientzündlich und immunstimulierend.
- Wirkt positiv auf die Hypophyse.
- L-Glycin gibt Glykogen aus der Leber frei und hilft somit den Blutzucker zu regulieren.
- Senkt die Urinsäurekonzentration und vermindert somit die Ablagerung von Uratkristallen.

6. GABA

Gamma-Aminobuttersäure (GABA) ist der wichtigste inhibitorische (hemmende) Neurotransmitter des Zentralnervensystems.

Nach Glutamat, dem wichtigsten exzitatorischen (erregenden) Neurotransmitter, ist die GABA-Konzentration im ZNS am höchsten - 40% aller neuronalen Synapsen sind GABAerg. Paradoxe Weise werden beide, GABA und Glutamat, aus derselben nicht essentiellen Aminosäurevorstufe **Glutamin** (bzw. Glutaminsäure) gebildet.

GABA-produzierende Zellen befinden sich praktisch überall im ZNS - allen voran im limbischen System (Amygdala, Hippocampus, Septum) und in Mittelhirn (insbesondere in Ventral Tegmental Area).

GABA-Synthese

Glutamin → (Glutamat-Synthase) → oxidiert zu Glutamat

Glutamat → (in GABA-ergen Neuronen durch Glutamat-Decarboxylase und Vitamin B6) → GABA

Kinesiologische Korrekturen können über Vit. B3 (Niacin), Vit. H (=B7) und Vit. C erfolgen.

GABA kann nicht direkt aus Glutamin synthetisiert werden.

Mit zunehmendem Alter nimmt die Konzentration der GABA ab.

Funktion:

- GABA neutralisiert die anregenden Effekte des Glutamats und ist die Schlüsselwaffe des Organismus gegen Stress und Angst. Es wirkt relaxierend, angst- und schmerzstillend, antikonvulsiv (positiver Einfluss bei Epileptikern), blutdruckstabilisierend und steigert außerdem unsere kognitiven Fähigkeiten.
- GABA besitzt eine noch über Serotonin und Melatonin hinausreichende schlaffördernde Wirkung.
- Außerdem fördert und reguliert GABA die Produktion von praktisch allen Hormonen des Hypothalamus (hier erhöht die Sekretion von Releasing-Faktoren) und der Hypophyse. GABA-erge Neurone innervieren die Hypophyse und GABA wirkt auf die hypophysäre Produktion von Prolactin, ACTH, TSH, STH und LH

GABA gehört zu den schnell wirkenden Neurotransmittern – Studien haben gezeigt, dass bereits 60 Minuten nach Verabreichung von GABA eine entspannende Wirkung eintritt und gleichzeitig das Angstgefühl bei freiwilligen gesunden Personen in Stresssituationen sinkt.

Wie zeigt sich ein GABA-Mangel?

Sehr niedrige GABA-Konzentrationen werden bei gravierenden Störungen des Neurotransmitter-Netzwerks, Bluthochdruck, chronischen Schmerzen, irritablem Kolon, prämenstruellem Syndrom, Depressionen, Epilepsie oder Schizophrenie gefunden.

Komplikationen des GABA-Mangels sind Heißhunger auf Zucker/Süßigkeiten, Parästhesien (nicht schmerzhaft empfundene Hautempfindungen z.B. Kribbeln in der Gegend eines

Nerves), Muskelverspannungen, Ohrgeräusche (Tinnitus), veränderte Geruchsempfindungen, nächtliches Schwitzen, Hyperventilation (beschleunigte Atmung), Tachykardien (Herzrasen), Gedächtniseinbußen, Impulsivität, Ungeduld, Ängste. (<http://drbieger.de/gamma-amino-buttersaeure-gaba-neurotransmitter-mit-angst-loesender-wirkung>, Stand 15.07.2013)

Wie kann man GABA-Niveau steigern?

- Besondere Bedeutung für die Wirksamkeit von GABA hat der Neurotransmitter Serotonin, der die GABA-Synthese stimuliert und die GABA-Rezeptoraffinität erhöht. Bei Serotoninmangel ist auch die Wirksamkeit von GABA eingeschränkt. Somit soll bei GABA-Mangel in erster Linie der Serotoninspiegel angehoben werden (siehe dazu oberer Punkt „Serotonin“)
- Sehr positive auf die GABA-Wirkungstärke im Gehirn wirkt sich **Aroma-Therapie mit Jasminblüten** - Wissenschaftler haben in einer großen Screeningstudie mehrere hundert Duftstoffe hinsichtlich ihrer Wirkung auf GABA-Rezeptoren von Mensch und Maus getestet. Die beiden Jasminblüten-Duftstoffe Vertacetal-coeur (VC) und die chemische Variante (PI24513) wirkten am stärksten: Sie konnten die GABA-Wirkung um mehr als das Fünffache verstärken und wirken somit ähnlich stark wie die bekannten Medikamente.

Der Jasmin-Duftstoff Vertacetal-coeur bindet im Gehirn an den gleichen Rezeptor wie Tranquilizer (z. B. Valium, Lexotanil, Seresta, Temesta), Barbiturate und das Narkotikum Propofol. Zumindest bei Mäusen konnten Wissenschaftler im Journal of Biological Chemistry (2010, doi: 10.1074/jbc.M110.103309) eine sedative, beruhigende Wirkung nachweisen. Die Forschungsgruppe um Olga Sergeeva von der Universität Düsseldorf kann jetzt aufzeigen, dass Vertacetal-coeur (oder die chemische Variante PI24513) die Aktivität einer (von 19 bekannten) Variante des GABA-Rezeptors moduliert.

Die Varianten des GABA-Rezeptors sind im Schlaf-Wach-Zentrum des Hypothalamus lokalisiert. Die Aktivität der „schlafaktiven“ Rezeptoren wurde in den Duft-Experimenten in gleichem Maße verstärkt wie durch Tranquilizer, Barbiturate oder Propofol. Quelle: <http://heilpflanzen-info.ch/cms/blog/archive/tag/vertacetal-coeur>, Stand 10.08.2013

- Bei direkter Verabreichung von GABA-Produkten soll darauf geachtet werden, dass GABA nur sehr eingeschränkt die Blut-Hirn-Schranke passieren kann daher soll auf gut kombinierte fettlösliche GABA-Derivative zurückgegriffen werden.

Sonstige GABA-Funktionen:

Auch in den Pankreas-Inselzellen wird GABA lokal produziert und moduliert die Insulinsekretion.

7. Glutamat

Glutamat gehört zu den **nicht essentiellen Aminosäuren** und ist die meist verbreitete Aminosäure im ZNS. Es handelt sich dabei um die ionisierte Form der Glutaminsäure (also des Glutamins) d.h. um ein Salz der Glutaminsäure, daher werden beide Namen oft synonym benutzt. Durch Decarboxylase des Glutamats entsteht folglich GABA.

Glutamat erfüllt auch Neurotransmitterfunktionen und ist dabei der wichtigste erregende Botenstoff des ZNS.

Glutamat-Synthese

Glutamin → (durch Glutamat-Synthase) → oxidiert zu Glutamat

Glutamat → (in GABA-ergen Neuronen durch Glutamat-Decarboxylase und Vitamin B6) → GABA

Kinesiologische Korrekturen können über Vit. B6, Vit. B3 (Niacin), Vit. H (=B7) und Vit. C erfolgen.

Funktion:

Glutamat-Rezeptoren finden sich in den verschiedensten Hirnarealen und dementsprechend viele Funktionen erfüllt dieser Botenstoff. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand spielt Glutamat bei der Übermittlung von Sinneswahrnehmungen, der Bewegungssteuerung als auch bei Lern- und Gedächtnisvorgänge eine Schlüsselrolle.

Glutamat soll zudem Muskelaufbau dienen und positiv auf das Immunsystem einwirken. Bodybuilder nehmen Glutamat daher häufig zum Muskelaufbau ein.

Während der Glutamat-Synthese werden Ammoniakmoleküle gebunden und neutralisiert und somit hat Glutamat eine große Bedeutung bei der Entgiftung des Körpers und insbesondere des Gehirns von Ammoniak.

Überschuss an Glutamat

Glutamat wird in der Lebensmittelindustrie sehr oft als Geschmackverstärker verwendet (E620, E 621, E 625). In dieser Funktion täuscht Glutamat dem Gehirn vor, dass die

Nahrung, die mit Glutamat versetzt ist und die man gerade zu sich nimmt, besonders gut schmeckt. Die Moleküle dieses Geschmacksverstärkers sind so klein, dass sie die Bluthirnschranke teilweise überwinden. Auf Lebensmittelpackungen erkennt man Glutamat an den fünf Buchstaben GLUTA in den Inhaltsangaben: Natriumglutamat, Kaliumglutamat, Calciumglutamat oder Glutaminsäure. Die großen Lebensmittelhersteller werben bereits glutamatfreie Produkte an, jedoch verwenden sie trotzdem einen Geschmacksverstärker, den sie als Hefeextrakt bezeichnen, sodass fast alle Produkte, die als "ohne Glutamat" deklariert sind, Hefeextrakt enthalten. Dies ist eine klare Verbrauchertäuschung, denn Hefeextrakt enthält auch viel freies Glutamat, aber nicht in isolierter Form. Deshalb haben sie keine E-Nummer und gelten nach dem Gesetz nicht als Geschmacksverstärker. Quelle: <http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/news/111/glutamat-und-seine-wirkungen>, Stand 12.08.2013.

Durch diese verdeckte Zufuhr von Glutamat kann es leicht zu einem Überschuss im System kommen mit folgenden Auswirkungen:

- Zu viel Glutamat sorgt im System für Erregbarkeit und Stress.
- In höheren Konzentrationen kann Glutamat die Nervenzellen angreifen und zerstören:

Die Folge sind Lähmungs- und Zittererscheinungen, die für Parkinson-Patienten typisch sind.

Bei Alzheimer-Patienten ist sowohl die Freisetzung als auch die Wiederaufnahme des Botenstoffs beeinträchtigt. Durch die gestörte Wiederaufnahme befindet sich zu viel Glutamat in dem zwischenzellulären Raum. Dies kann besonders gefährlich sein da zuviel Glutamat kann die Nervenzellen zerstören. Dies passiert höchstwahrscheinlich nach einem Schlaganfall, wo es zum Untergang von Nervenzellen kommt.

- Ein erhöhter Glutamatspiegel verursacht auch Schlaflosigkeit:
In diesem Zusammenhang brachte eine Untersuchung der Mediziner der Johns-Hopkins-Universität (Baltimore) von Restless-Legs-Syndrom-Patienten, welche auch oft an Schlaflosigkeit leiden ein interessantes Ergebnis: es hat sich herausgestellt, dass für den schlechten Schlaf bei diesen Patienten ein Überschuss an Glutamat im Thalamus verantwortlich ist. Die Mediziner halten daher die *Übererregung* des Thalamus durch Glutamat für die Ursache der so manchen Schlafstörungen.

- Wie Forscher jetzt herausgefunden haben, soll ein hoher Glutamatspiegel für chronische Kopfschmerzattacken bzw. Migränen verantwortlich sein.

Wie kann ich das Glutamat-Niveau reduzieren:

In erster Linie kann der Glutamatspiegel durch die Reduktion der Außenzufuhr von glutamathaltigen Nahrungsmitteln (Sojasoße, Parmesan, Pilze, reife Tomaten) und vor allem von Produkten, welche den Geschmackverstärker Glutamat zugesetzt haben gesenkt werden.

8. Noradrenalin

Zusammen mit Adrenalin und Dopamin gehört Noradrenalin zu den so genannten Katecholaminen und wird aus den Aminosäuren Phenylalanin (essentiell) beziehungsweise Tyrosin (semiessentiell) unter Mitwirkung von Vitamin C, Vitamin B6, Kupfer, Magnesium und Folat über die Vorstufe Dopamin gebildet. Noradrenalin kann in Adrenalin umgewandelt werden.

Noradrenalin-Synthese

Phenylalanin → Thyrosin → Dopa → Dopamin → **Noradrenalin** → Adrenalin

Kinesiologische Korrekturen können bis zu Noradrenalin-Stufe jeweils mit Folsäure, Vit. B3, Vit. B6, Vit. C erfolgen.

Kinesiologische Korrektur zu Adrenalin Vit. B12

Noradrenalin wird im Nebennierenmark (als Zwischenstufe zur Bildung von Adrenalin) und in dem s.g. **blauen Ort (locus caeruleus)** im Mittelhirn (als Endprodukt) aufgebaut und in fast alle Regionen des Gehirns über direkte Axonenverbindungen projiziert. Das Noradrenalinsystem weist eine so große Verzweigung und Verästelung auf wie kein anderes Emotionssystem.

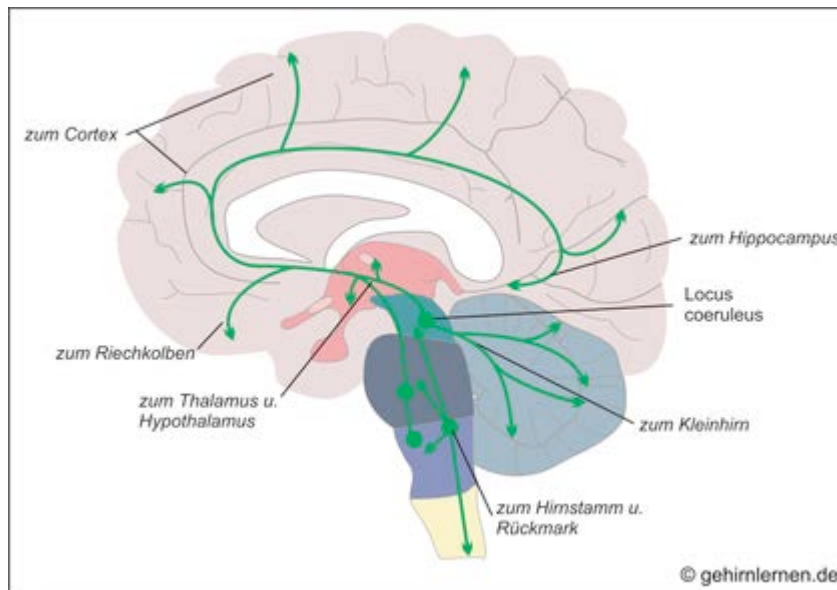


Abb. 16: Abbildung 15. Projektionen des Noradrenalins

Quelle: <http://www.gehirnlernen.de/gehirn/neurotransmitter-und-ihre-bahnen/> Stand 15.07.2013

Funktion:

- Noradrenalin ist ein Hormon und gleichzeitig ein Botenstoff, der vom Sympathikus (Teil des vegetativen Nervensystems, welcher lebenswichtige Vorgänge weitgehend ohne unsere bewusste Wahrnehmung steuert und kaum willentlich beeinflusst werden kann) für die Erzeugung des Erregungszustandes verwendet wird. Aus der Sicht der Evolution war Noradrenalin (und auch sein Nachfolger Adrenalin) notwendig um den Menschen entweder zum Kampf oder zur Flucht vor Gefahren durch Mobilisierung zusätzlicher Energien zu befähigen. Der Sympathikus nutzt Noradrenalin für die Übertragung der Reize auf kurzen Strecken und gezielt zu bestimmten Organen (im Gegenteil zu Adrenalin, welches vom Sympathikus für die globale Aktivierung des Körpers genutzt wird). Auch wirkt Noradrenalin im Gehirn auf die Amygdala und sorgt für die Entstehung von Angstgefühlen und die Verknüpfung zwischen dem Angstgefühl und der Situation

Die größten Mengen von Noradrenalin werden in **Hypothalamus** und ins **Striatum** ausgeschüttet. In Hypothalamus und Hypophyse wird dadurch die Produktion von zahlreichen Neurohormonen beeinflusst (vor allem das **Adrenokorticotrope Hormon**, das die Produktion von **Kortisol** steuert) was sich wiederum auf das gesamte vegetative System (z.B. Hunger, Durst, Sexualtrieb, Schlaf) und auf unsere Stressregulation auswirkt. Bei wissenschaftlichen Versuchen mit Ratten wurde nachgewiesen, dass das Einspritzen von Noradrenalin in den Hypothalamus der Ratten, diese sofort zum Fressen animierte.

Die Zellen des Noradrenalinsystems feuern sehr schnell in den Situationen, die unsere Erregung, Wachsamkeit und Aktivierung des Organismus verlangen. Sie sorgen für unsere sofortige Leistungsbereitschaft und –fähigkeit. Wir können blitzschnell auf mögliche Chancen und Gefahren reagieren. Das gesamte System „fährt hoch“: Herzschlag wird schneller, Blutdruck steigt, Bronchien und Pupillen erweitern sich und das Niveau an Sauerstoff, Blutzucker und Fettsäuren wird erhöht.

Die Noradrenalinausschüttung kann die unangenehme Anspannung steigern aber auch die freudige Erwartung – dies hängt von der jeweiligen Situation ab und auch davon, ob ein Mensch angemessen auf Reize reagiert d.h. ob seine Belohnungs- bzw. Angst- und Schadenvermeidungssysteme richtig funktionieren. Es gibt Menschen, welche in der gleichen Situation entweder mit Vorfriede oder mit Angst reagieren abhängig davon wie die obigen Systeme arbeiten.

Tritt ein Mangel an Noradrenalin auf, so kommt es unter anderem zu

- Motivationsabfall,
- Konzentrations- und Gedächtnisstörungen,
- Blackouts in Stresssituationen,
- Panikstörungen,
- Auch bei Depressionen scheint der Noradrenalinmangel eine wesentliche Rolle zu spielen, weshalb die meisten derzeit verfügbaren Antidepressiva die Wiederaufnahme von Noradrenalin durch die Nervenzellen blockieren, zum Teil in Kombination mit der Unterbindung der Wiederaufnahme von Serotonin.

Zu viel an Noradrenalin bewirkt einen hohen Blutdruck, Neurostress, Erschöpfung, Nervosität und vegetative Störungen. Es versetzt den Körper in Dauerstress und kann auf lange Zeit zu einer Schädigung der Nervenzellen führen. Meinst kommt es parallel zu einem Serotoninmangel (siehe Auswirkungen des Serotoninmangels).

Interessanterweise kann der hohe Noradrenalin-Wert und das gesteigerte Noradrenalin/Adrenalin-Verhältnis vom Körper jedoch nicht über längere Zeit gehalten werden - bei fortschreitender Erschöpfung des Körpers unter Stresseinwirkung fällt der Noradrenalin-Spiegel auf einen sehr niedrigen Wert ab, wie es bei dem Burnout-Syndrom

zu beobachten ist. Quelle: <http://neurolab.eu/infos-wissen/wissen/neurotransmitter/noradrenalin>;
Stand 10.08.2013

Abbau von Noradrenalin erfolgt entweder über die Wiederaufnahme in einen Speicherbereich der Nervenzellen oder auch durch die Umwandlung in Adrenalin oder Vanillinmandelsäure.

Verschiedene Drogen wie Kokain bewirken eine Verhinderung der Wiederaufnahme von Noradrenalin durch die Nervenzellen und wirken sich dadurch aktivierend auf das System.

Wie kann ich das Noradrenalin-niveau steigern?

Der Noradrenalin-Spiegel kann durch solche einfache Methoden wie Abenteuer planen, Wettbewerb-Sport treiben, Konsum von phenylalaninhaltigen Lebensmitteln (siehe dazu Punkt „Dopamin“) beziehungsweise Zufuhr von den zur Synthese von Noradrenalin notwendigen Vitaminen und Mineralstoffen (B3, B6; C, D6, D12, Kupfer, Magnesium – unter Einhaltung der empfohlenen Dosierung) erhöht werden. Gemäß den neuen Erkenntnissen steigert auch Kältetherapie (Baden/Duschen mit eiskaltem Wasser bzw. Kältekammer) den Noradrenalin-Spiegel um das 2-3-fache! Auch eine Tasse Kaffee oder Tee erhöht den Noradrenalin-Spiegel kurzfristig.

Wie kann ich das Noradrenalin-niveau reduzieren?

Reduktion des Noradrenalin-Spiegels kann durch Vermeidung von Stresssituationen, Entspannungsübungen, Yoga, Meditation aber auch durch stressabbauende Ausdauer-Sportarten wie z.B. Laufen erreicht werden.

9. Adrenalin

Adrenalin – auch Epinephrin genannt - wird im Nebenmark unter Einwirkung einer Vorstufe des Hormons Kortisol aus Noradrenalin gebildet. Genauso wie Noradrenalin ist es ein „Fight or Flight“-Hormon. Es wird nicht im Gehirn produziert und auch seine Rolle als Neurotransmitter ist somit nicht so wichtig wie die des Noradrenalins.

Funktion

Als mögliche Neurotransmitter-Funktion wird seine Rolle bei der zentralen Regulation des Blutdrucks gesehen.

Seine wesentliche Aufgabe im Körper ist, in Stresssituationen für die erhöhte Energiebereitstellung des Organismus zu sorgen um uns entweder den Kampf oder die Flucht zu erleichtern. Dies wird erreicht durch:

- einen verstärkten Abbau und die parallele Bildung von Zuckermolekülen (Glykose),
- Abbau von Fett (Lipolyse),
- Bronchienerweiterung,
- erhöhte Zufuhr und Aufnahme von Sauerstoff,
- gesteigerte Durchblutung im Körper,
- Hemmung der Magen-Darm-Tätigkeit, um einen unnötigen Energieverbrauch zu vermeiden,
- ein Herunterfahren des Immunsystems, um auch hierdurch Energie einsparen zu können,
- eine sinkende Schmerzschwelle.

Adrenalin, wird nicht nur bei Stressbelastungen, sondern auch bei Verletzungen, Entzündungen und Unterzuckerung ausgeschüttet.

Die Produktion von Adrenalin unterliegt einem negativen Feedback-Mechanismus: Eine steigende Adrenalkonzentration führt also zu einer Hemmung der Produktion von Tyrosin, die die Ausgangsbasis von Adrenalin (und auch Dopamin und Noradrenalin) bildet. Liegt also ein Überschuss an Adrenalin vor, wird auch weniger Dopamin produziert wodurch ein Dopaminmangel entstehen kann.

Die chemische Strukturformel des Adrenalins unterscheidet sich lediglich durch eine zusätzliche Methylgruppe (CH₃) von der des Noradrenalins. Dementsprechend ähnlich ist die Wirkung. Die Unterschiede zur Wirkungsweise des Noradrenalins sind im Wesentlichen folgende:

- Der Sympathikus schüttet Adrenalin in die Blutbahn aus wenn eine globale Aktivierung des gesamten Organismus erreicht werden sollte, während Noradrenalin gezielt für die Beeinflussung spezifischer Organe auf kurzen Strecken über Nervenfasern genutzt wird.
- Noradrenalin wirkt im Gehirn auf die Amygdala und sorgt für die Entstehung von Angstgefühlen und die Verknüpfung zwischen dem Angstgefühl und der Situation.

- Noradrenalin wirkt stärker auf die glatte Muskulatur als Adrenalin. Glatte Muskulatur ist vornehmlich in den Wänden aller Hohlorganen (z.B. Darm, Atemwege, Blutgefäße, Harnwege und Geschlechtsorgane) anzutreffen. Noradrenalin steigert zB. den Blutdruck stärker als Adrenalin.

Zu viel Adrenalin im System führt zu erhöhtem Blutdruck und ansteigendem Blutzuckerspiegel. Auch das Herz wird dadurch zu stark belastet.

Bei dauerhafter Stresseinwirkung wird das Immunsystem zunehmend geschwächt. Magen und Darm sind langfristig zu wenig durchblutet, so dass die Gefahr von Schleimhautentzündungen und Magengeschwüren deutlich steigt. Durch den erhöhten Blutdruck können die Gefäßwände Schaden nehmen. Der fortlaufende Fettabbau führt zu einem Überangebot an mobilisierten Fettreserven, die nicht vollständig verbraucht werden können und zu Ablagerungen an Gefäßen führen können.

Bei Mangel an Adrenalin beobachtet man eine gestörte Konzentrationsfähigkeit und fehlende Vitalität (wie z.B. bei dem chronischen Müdigkeitssyndrom (CMS)).

Es gibt eine interessante Verbindung zwischen Produktion von Adrenalin und Kortisol. Wenn die Adrenalinmenge im System steigt, startet der Körper mit dem „Stressbewältigungsprogramm“ – es werden Substanzen produziert, welche uns in dieser Situation helfen – allen voran Kortisol, welches ebenfalls in der Nebenniere entsteht und welches den Adrenalinstoß unter Kontrolle hält und uns Kraft und Ausdauer verleiht. Es wirkt länger (wird auch auf Vorrat produziert) und hilft den schwierigen Situationen stand zu halten und nicht daran zu scheitern. Bei andauerndem Stress allerdings verliert die Nebenniere, ihre Fähigkeit diesen Hilfsstoff zu produzieren und sein Niveau sinkt nach dem anfänglichen Hoch dramatisch. Ein ungewöhnlich niedriges Niveau von Kortisol ist daher ein Zeichen für Überforderung des Organismus und schließlich für Burn out.

10. Prolaktin

Prolaktin ist ein im Vorderlappen der Hypophyse produziertes Hormon. Sie initiiert das Milchdrüsenwachstum und sorgt für Bildung und Sekretion von Muttermilch nach der Entbindung sowie für die Unterdrückung des Zyklus während der Stillphase (um eine erneute Schwangerschaft zu verhindern).

Während der Schwangerschaft steigt der Prolaktinspiegel an. Nach der Geburt sinkt der Basisspiegel, aber während und nach Stillphasen kommt es zu etwa 1h dauernden markanten Anstiegen. Quelle: www.drhuber.at/kinderwunsch/hormonuntersuchung.html, Stand 01.08.2013

Funktionen im Gehirn

Neben den oben beschriebenen Funktionen wirkt Prolaktin auch **angstlösend** und steigert das Wohlbefinden (was bei Schwangeren und jungen Müttern sehr wichtig ist).

Außerdem ist Prolaktin ein **Antagonist** (Gegenspieler) **des Kortisols** und als solcher übernimmt es wichtige Funktionen in der Stressregulation (ihr Niveau erhöht sich daher in den Stresssituationen). Auch nach dem Liebesakt und nach besonders stressigen Ereignissen bleibt der Prolaktinspiegel länger auf hohem Niveau.

Prolaktin verstärkt auch die Myelinisierung von Neuronen und ist so an der Neuroplastizität beteiligt.

Auch auf das Sexualverhalten dürfte ein Einfluss bestehen, da bei erhöhten Prolaktinspiegeln eine verminderte Libido (sexuelles Verlangen) beobachtet wurde.

Außerdem dürfte Prolaktin eine stimulierende Wirkung auf unser Immunsystem ausüben. Ein höherer Spiegel aktiviert das Immunsystem und kann Autoimmunkrankheiten verschlimmern.

Regulation der Prolaktinproduktion

Für die Regulation des Prolaktinniveaus im System sorgt das im Hypothalamus produzierte Prolaktin Inhibiting Hormon – (PIH), welches nichts anderes als Dopamin ist. Ist also die Dopaminproduktion im Hypothalamus beeinträchtigt oder ist die Hypophyse (oder auch die Verbindung zwischen Hypothalamus oder Hypophyse – der sogenannte Hypophysenstiel) beschädigt, so steigt das Prolaktinniveau unkontrolliert an.

Neben dem Dopamin hemmt auch GABA (obgleich in einem viel geringeren Umfang) die Prolaktin-Produktion.

Neben der Schwangerschaft können noch folgende Faktoren zu einem gestiegenen Prolaktinspiegel führen:

- TRH (Thyreotropin-Releasing-Hormon), das Hormon, das von Hypothalamus produziert wird und (indirekt) die Schilddrüsenhormonproduktion ankurbelt, fördert auch die Prolaktinausschüttung;
- Einnahme von Beruhigungs- und Schlafmitteln;
- Manipulationen oder Saugen an der Brustwarze, Entzündungen oder Narben im Brustbereich;
- Geschlechtsverkehr;
- Endorphine;
- körperliche Belastungen, Sport;
- psychische Belastungen, Stress, Operationen, Schmerzen;
- Krampfanfälle des Gehirns (Epilepsie).

Zu viel an Prolaktin kann zu Zyklusstörungen, Unfruchtbarkeit, Milchabsonderung der Brustdrüse, Mastopathie (gutartige Knoten im Brustdrüsengewebe), Mastodynie (Spannungsschmerz in der Brust), Prämenstruellem Syndrom und Libidostörungen führen.

Zu niedrige Prolaktinspiegel sind eher selten. Sie kommen vor allem nach Entfernung oder Schädigung der Hirnanhangsdrüse, bei Überdosierung von Prolaktin-senkenden Medikamenten und manchmal ohne erkennbare Ursache vor. Untersuchungen über die Auswirkungen von verminderten Prolaktinspiegeln gibt es nur wenige. Häufige Ursache dafür ist eine Schädigung der Hirnanhangdrüse. Auf jedem Fall kommt es zu Zyklusstörungen und zur fehlenden Milchproduktion nach der Entbindung.

Wie kann der Prolaktinspiegel reduziert werden?

Die Reduktion des Prolaktinniveaus kann durch Steigerung des Dopaminspiegels erreicht werden. Auch Zink wirkt hemmend auf die Produktion von Prolaktin. Auf natürliche Weise kann auch Agnus Castus (Mönchspfeffer – oft in Verbindung mit Vitamin B6) prolaktinreduzierend wirken bzw. das homöopathische Mittel Okoubaka (Wirkstoff aus der getrockneten Rinde und den getrockneten Ästen des westafrikanischen Okoubaka-Baumes).

11. Endorphine - Optioidpeptide

Der Begriff Endorphine setzt sich zusammen aus „endogen“ und „morphine“ und ist eine Sammelbezeichnung für eine Gruppe von ca. 50 selbstproduzierten Neuropeptiden (aus der

Großgruppe der Opioidpeptide), welche zu dem morphium-ergen System gehören (d.h. an die Morphin-Rezeptoren bzw. Opioidrezeptoren andocken, von welchen sich viele im Thalamus befinden).

Neuropeptide bestehen aus einer Kette von Aminosäuren und können sowohl Hormone als auch Neurotransmitter sein. Sie werden hauptsächlich im **Hypothalamus** und in der **Hypophyse** produziert und in vielen Gehirnregionen bzw. direkt in die Blutbahn freigesetzt.

Funktion:

- Sie haben eine stark schmerzstillende Wirkung und werden daher beim Schmerz aber auch bei Stress und Leiden ausgeschüttet (wobei man unter „Leiden“ auch z.B. Ausdauersport bzw. intensive körperliche Belastung versteht). Das hat seinen biologischen Sinn: normalerweise soll der Schmerz zeigen, dass etwas nicht in Ordnung ist. In bestimmten Situationen aber, z.B. in Gefahr oder mitten in einer körperlichen Aktivität, ist Schmerz eher hinderlich. Hier werden dann Endorphine ausgeschüttet und bewirken ähnlich wie Adrenalin, dass das Schmerzempfinden herabgesetzt wird (evolutionsbiologisch: um der Gefahr ungehindert entfliehen zu können). Quelle: <http://www.navigator-medizin.de/schmerztherapie/die-wichtigsten-fragen-und-antworten-zu-schmerz>, Dr. med. Jörg Zorn, Stand 10.08.2013
- Auch die oft beschriebenen euphorischen Gefühle während eines Marathonlaufes gehen auf eine hohe Endorphin-Ausschüttung zurück (hohe körperliche Aktivität, der Lauf "muss" zu Ende gebracht werden, Flow Zustand).
- Außerdem beeinflussen die Endorphine als Hormone vegetative Prozesse wie das Verhalten (unter anderem sexuelles Verhalten), das Hungergefühl, die Körpertemperatur oder die Darmbeweglichkeit (*Hemmung*). Eine Verstärkung des Immunsystems durch diese Hormone ist ebenfalls beschrieben. <http://www.dr-gumpert.de/html/endorphine.html>, Stand 10.08.2013

Das am häufigsten im Körper vorkommende Endorphin ist **Beta-Endorphin**, welches überwiegend im Hypothalamus produziert und von dort in viele Gehirnregionen ausgeschüttet wird: Amygdala, Vorderhirn, Insula, Ventral tegmental area (VTA),

Hypophyse und Nucleus accumbens. Es sorgt für die Entstehung von heftigen Glücksgefühlen und Euphorie.

Beta-Endorphin erfüllt auch eine besonders wichtige Funktion bei der Produktion von Dopamin im System:

Erstens durch die Ausschüttung in die VTA regt es dort direkt die Dopaminsynthese an, Zweitens hemmt es die Produktion von GABA (die wiederum hemmend auf die Dopaminsynthese wirkt) und steigert somit mittelbar den Dopaminspiegel im System.

Es gilt also: je mehr Beta-Endorphin ausgeschüttet wird, desto mehr Dopamin wird produziert.

Wie kann das Endorphinniveau gesteigert werden?

Die einfachste Methode das Endorphinniveau zu steigern ist regelmäßig Ausdauersport zu betreiben. Wobei darauf geachtet werden soll, dass die Sportaktivität mindestens 40 Minuten dauert, erst dann beginnt das System Endorphine zu produzieren.

Auch durch bestimmte andere Maßnahmen kann die Endorphin - Ausschüttung erhöht werden. Zu diesen zählen Akupunktur, Massage, Geschlechtsverkehr oder Meditation. Vermutet wird ebenso eine Steigerung der Endorphin-Ausschüttung durch den Inhaltsstoff Capsaicin, der in scharfen Paprika- und Chilischoten vorkommt und an eine Form von Schmerzrezeptoren (*Capsaicin-Rezeptoren*) bindet. <http://www.dr-gumpert.de/html/endorphine.html>, Stand 10.08.2013

Auch Serotonin und ihre Vorstufen, 5-Hydroxytryptophan und L-Tryptophan bewirken eine Erhöhung des Endorphinspiegels d.h. alle Maßnahmen, die die Menge dieser Substanzen erhöhen, steigern auch indirekt das Endorphinniveau im Körper.

Endorphine befinden sich auch in der Muttermilch sowie in der Kuhmilch (vor allem Milchpulver, welches für die Produktion von Schokolade verwendet wird).

Weitere Opioidpeptide sind **Enkephaline** und **Dynorphine**.

Die Wirkung aller Opioidpeptide ist ähnlich. Sie sind in eine Vielzahl von biologischen Prozessen als Neurotransmitter involviert. Allein oder zusammen mit anderen Transmittersystemen steuern sie viele physiologische Prozesse. In erster Linie haben sie die Aufgabe, die durch eine Belastungs- bzw. Stresssituation ausgelösten Reaktionen des

Organismus zu dämpfen (wie zB. Schmerzen, Angst, Stuhldrang, Husten usw.) und so den Menschen handlungsfähig zu erhalten. In dieser Funktion sind sie vor allem an Schmerzlinderung, Angstlösung und Verleihung von guten Gefühlen beteiligt.

- Enkephaline werden in vielen Regionen des Gehirns aber auch im Rückenmark und im Darm produziert. Sie spielen eine Rolle bei Verhaltensregulierung und Schmerzwahrnehmung in Stresssituationen. Weiters haben sie auch Einfluss auf die Hormonproduktion der Hypophyse.
- Dynorphine – werden in vielen Nervenzellen produziert, insbesondere im Rückenmark, Hypothalamus und Hippocampus. Die Dynorphine bewirken unter anderem ein Ausschalten der Schmerzen und eine Beruhigung. In einigen Fällen kann auch eine depressive Stimmung auftreten. Die Dynorphine sind Antagonisten des Kokains, das eine eher euphorisierende Wirkung aufweist.

Über die Nahrung nimmt der Mensch weitere Opioidpeptide – sogenannte **Exorphine** – auf, die im Körper zu Opioidpeptiden abgebaut werden. Dies sind unter anderem: Casomorphin (bei der Verdauung von Milchprodukten), Gluten-Exorphine wie beispielsweise Gliadorphin, oder Rubiscolin (z.B. bei der Verdauung von Spinatblättern).

12. Morphinium

Endogenes Morphinium wurde im menschlichen Gehirn erst kürzlich nachgewiesen. Es kann über verschiedene Aminosäuren bzw. über Dopamin (mit Unterstützung von Kortisol) gebildet werden (zB. aus dem Dopamin, welches bei aufregenden Tätigkeiten ausgeschüttet wird). Seine Funktion ist die der Endorphinen sehr ähnlich und spielt bei der endogenen Belohnung eine große Rolle.

Seine Aufgabe ist es neben Schmerzlinderung auch nach besonders stressigen Situationen (die aber gut ausgegangen sind) die „Stresssysteme“ runterzufahren. Es verändert auch teilweise unsere Erinnerung an das Ereignis ins Positive und hat eine herunterregulierende und entspannende Wirkung.

Morphiumproduzierende Zellen werden in **Corpus Stratum, Hippocampus, Hypothalamus und Zentralem Höhlengrau** vermutet.

Morphium ist auch an der Bildung von **Stickstoffmonoxid (NO)** im Körper beteiligt (neben Azetylcholin, Oxytocin und Serotonin). NO erfüllt ebenfalls eine sedierende Rolle: weitet die Gefäße, erzeugt innere Wärme, senkt den Blutdruck, entlastet das Herz und das

Kreislaufsystem, bremst ein aktiviertes oder gestresstes Immunsystem, fährt den Stress in Geist und Körper wieder herunter und entspannt uns. (Tobias Esch, Die Neurobiologie des Glücks, Stuttgart 2012, Seite 97)

IV. Persönliche Eigenschaften und absichtliche Aktivitäten, welche das Glücksgefühl beeinflussen

Wie ich schon anfangs erwähnt habe, ist Glück etwas Endogenes, von uns selbst Erzeugtes und kaum von außen beeinflussbar. An dieser Stelle muss jedoch festgehalten werden, dass jeder von uns über andere Voraussetzungen zum Glücklicherwerden verfügt. Dies hängt von der Persönlichkeit jedes Menschen ab – manche sind „von Natur her“ fröhlicher als andere. Man sieht das schon bei kleinen Kindern: das Eine ist offen, vertrauensvoll, fröhlich das Andere zurückhaltend, ängstlich, traurig. Das Gute dabei ist allerdings, dass, sobald wir uns im Klaren sind, welche unserer Eigenschaften uns am Glücklicherwerden verhindern, können wir durch gezieltes Arbeiten an jeder dieser Eigenschaften unsere Gemütslage deutlich verbessern.

Dieses Kapitel basiert hauptsächlich auf dem Werk „Glücksforschung und Glückswissenschaft Band I“ von Bernd Hornung, 8 Auflage, München 2011, Seiten 43-106

1. Persönlichkeit

Die Persönlichkeitsforscher beschreiben 5 übergeordnete, breite Wesenszüge der Persönlichkeit – die sogenannten „**Big Five**“:

- **Extrovertiertheit** (versus Introvertiertheit)

Ein extrovertierter Mensch ist gesellig, kontaktfreudig, gesprächig, offen- und warmherzig, dominant, bestimmt und selbstsicher, erregungshungrig, aktiv und munter.

- **Neurotizismus** (versus Emotionale Ausgeglichenheit)

Ein neurotischer Mensch ist ängstlich, gehemmt, leicht depressiv, freud- lust- und interesselos, zornig-feindselig, unangemessen impulsiv, leicht verletzbar, neigt zu Kummer und Sorgen und beharrlich ich-bezogenem Grübeln.

- **Gewissenhaftigkeit** (versus Nachlässigkeit)

Ein gewissenhafter Mensch ist ordentlich, bedächtig und zuverlässig.

- **Verträglichkeit** (versus Unverträglichkeit)

Ein verträglicher Mensch ist umgänglich, gutmütig, freundlich, wohlwollend, verständnisvoll, einfühlsam, entgegenkommend.

- **Offenheit für Erfahrungen / Intellektuelle Interessen** (versus Intellektuelle Abschottung)

Ein Mensch, der offen für Erfahrungen ist, ist intellektuell neugierig, interessiert, fantasievoll, einfallsreich, empfindsam für Schönegeistiges.

Generell lässt sich sagen, dass, je extravertierter, ausgeglichener, gewissenhafter, verträglicher und intellektuell offener ein Mensch ist, desto zufriedener mit dem Leben und glücklicher ist er. Studien haben aber gezeigt, dass ein besonders enger Zusammenhang zwischen Glück und Extravertiertheit (60%) bzw. Neurotizismus (56% negativer Zusammenhang) besteht, während bei Verträglichkeit der prozentuelle Zusammenhang bei 39%, bei Gewissenhaftigkeit bei 31% und bei Offenheit für Erfahrungen bei 26% lag.

Nun ist die „Extravertiertheit“ der Oberbegriff für sechs Charakterzüge:

- Geselligkeit
- Suche nach Erregung
- Aktivität
- Angenehme Gefühle, Behagen, Heiterkeit
- Bestimmtheit bzw. Selbstsicherheit und
- Warmherzigkeit

Das Gegenteil von **Extravertiertheit** – Introvertiertheit - ist dementsprechend durch die sehr geringe Ausprägung oder gar ein Fehlen dieser Eigenschaften gekennzeichnet. Ein introvertierter Mensch ist wenig gesellig, zurückhaltend, schweigsam, steht nicht gerne im Mittelpunkt, passiv, verschlossen, hat weniger angenehme Gefühle, ist kühl und reserviert und es fehlt ihm an Selbstsicherheit.

Der Wesenszug „**Neurotizismus**“ beruht auf einer allgemein unangenehmen Gemüts- und Gefühlslage und ist ein Oberbegriff für folgende sechs Facetten:

- Ängstlichkeit
- Zornig-feindliche Denkart
- Leichte Depression
- Mangelhafte Impulskontrolle
- Gehemmtheit sowie
- Verletzbarkeit und Stressanfälligkeit

Das Gegenteil von Neurotizismus ist die emotionale Ausgeglichenheit. Ein emotional ausgeglichener Mensch ist vertrauensvoll, friedlich eingestellt, gelassen, unbekümmert, entspannt, stressbelastbar, nimmt die Situationen nicht persönlich.

Aber noch eine andere, vom „Big Five“ - Erklärungsmodell der Persönlichkeit nicht erfasste Charaktereigenschaft geht eng mit dem Glück und Wohlbefinden Hand in Hand – das **Selbstwertgefühl**. Unter einem hohen Selbstwertgefühl versteht man, dass ein Mensch sich selbst achtet und als wertvoll, aber nicht unbedingt besser, aber ganz bestimmt nicht schlechter, als der Durchschnitt betrachtet. Ein hohes Selbstwertgefühl ist das Gegenteil von Selbstzweifeln, Geringschätzung der eigenen Person und leichter Depression. Diese Leute betrachten sich als „gut genug“ aber nicht unbedingt als besser oder überlegen als die anderen. Sie kennen eigene Grenzen aber glauben auch, dass sie sich noch verbessern können. Das motiviert sie mehr zu leisten, Sachen zu tun und Ziele zu erreichen.

Wer ein hohes Selbstwertgefühl hat, hat die beste Voraussetzung zum Glücklichwerden. Es hilft uns nicht nur bei der Beschaffung angenehmer Gefühle, sondern schützt uns auch vor der Entstehung unangenehmer Gefühle, wie z.B. dem unangenehmen Gefühl der Scham nach Misserfolgen.

Zwei amerikanische Studien haben gezeigt, dass ein äußerst enger negativer Zusammenhang zwischen dem Selbstwertgefühl und leichter Depression besteht. Je höher das Selbstwertgefühl der Befragten war, desto weniger depressiv waren sie. Deshalb kam David Watson in seiner Studie zu einer neuen Schlussfolgerung, dass das Gegenteil von einem hohen Selbstwertgefühl nicht nur ein geringes, sondern eine leichte Depression ist.

Wie entsteht unsere Persönlichkeit?

Die Wissenschaftler beschäftigen sich seit langem mit der Frage wie viel von unserem Charakter ist reine Erbsache, wie weit kann ein Mensch durch Erziehung und Sozialisierung „geformt“ werden. Nun zeigen die Ergebnisse einer Analyse von 20 internationalen Zwillings-, Familien-, und Adoptionsstudien, dass die Big Five Wesenszüge – also unsere Persönlichkeit – im Schnitt zu rund 42% angeboren sind. Der Einfluss des Elternhauses ist dagegen mit ca. 6% sehr gering. Die größte Auswirkung von ca. 52% auf unsere Persönlichkeit haben dagegen die Umwelt in der wir uns bewegen, die Freunde und unsere persönlich gemachten Erfahrungen seit der Kindheit (besondere Erlebnisse, Begegnungen, Krankheiten usw.).

2. Baukomponenten des Glücks

Auch wenn Glück zu über **40%** durch Vorhandensein von „happy Gen“-Varianten erblich in jedem von uns vorbestimmt ist, verbleiben immerhin noch 60% mit denen wir unser Glücksleben positiv beeinflussen können.

Die Glücksforschungsergebnisse zeigen, dass solche Faktoren wie Geschlecht, Alter bzw. Schulbildung so gut wie keinen Einfluss auf unsere Lebenszufriedenheit haben. Größen wie Familienstand (verheiratet, geschieden, ledig, verwitwet), Einkommenshöhe, Anzahl der Kinder, Lebensort (ob man in einem reichen, demokratischen Land oder in einem armen bzw. diktatorischen Land lebt) haben laut Wissenschaftler eine geringe Auswirkung auf unser Wohlbefinden von ca. **10%**. Es verbleiben also ca. **50%** an weiteren Glücksquellen bzw. Möglichkeiten, die Zufriedenheit im Leben zu steigern, welche jenseits von geerbter Veranlagung und sozialer Umstände liegen. Diese weiteren Möglichkeiten liefern die **„Absichtlichen Aktivitäten“** also unser gezieltes Handeln, welches konsequent und mit Geduld ausgeführt die Entstehung von angenehmen Gefühlen fördert und begünstigt bzw. das Aufkommen von unangenehmen Gedanken und Gefühlen reduziert. Dabei handelt es sich nicht um körperliche Aktivitäten wie z.B. Sport (welche bekannterweise unsere Stimmungslage deutlich verbessern) sondern um „absichtliches Tun“ bzw. „Sich Verhalten“.

Da die größte Abhängigkeit zwischen dem Glücksgefühl und den Wesenszügen Extravertiertheit, Neurotizismus und Verträglichkeit besteht, ist es klar, dass die Handlungen der unglücklichen bzw. mit dem Leben unzufriedenen Menschen zum Ziel haben sollen, deren Extravertiertheit und Verträglichkeit zu steigern bzw. Neurotizismus zu reduzieren.

Bei einem neurotisch (genetisch) veranlagten Menschen bilden sich die negativen Gefühle entgegen dem eigenen Willen selbst dann, wenn äußere Umstände keinen objektiven Anlass dazu bieten. Die Ursache dazu liegt in einem schlecht funktionierenden Angst- und Schadenvermeidungs- und Belohnungssystem. Ein biochemisches Ungleichgewicht sorgt für die große Reizempfindlichkeit des ersten bzw. Störung des zweiten Systems.

Die Mandelkerne (Amygdalea) und das rechte Vorderhirn reagieren überempfindlich auf Reize und bewerten normale Situationen als bedrohlich wodurch eine Kampf/Flucht Reaktion des Körpers ((Nor)adrenalin Prozesse) ausgelöst wird und es zu nervöser Aufregung kommt. Zu wenig aktive Nervenzellen des Lust- und Belohnungssystems vor

allem im VTA (ventral tegmental Areal), Amygdala, Nucleus accumbens und im linken Vorderhirn liefern die Ursache für die fehlende Freude, Lust und Interesse an der Welt und den Mitmenschen.

Neurotische Menschen sind sich ihres Neurotizismus bewusst und wünschen sich nichts anderes als „normal“ d.h. entspannt und ausgeglichen zu sein. Gelassenheit, innere Ruhe und Unbefangenheit sind absolut unabdingbar für ein glückliches Leben. Nun ist es aber schwierig, alleine mit bestem Willen unangenehme Gedanken zu vertreiben bzw. Angst vor Umgang mit anderen Leuten zu lösen.

Die Wissenschaftler sind allerdings aufgrund zahlreicher Studien zum Ergebnis gelangt, dass „**so tun als ob man normal wäre**“ bereits hilft negative Gedanken und Gefühle zu reduzieren im Sinne der Tatsache, dass, während ich mit meinem Freund plaudere oder Fußball spiele bzw. meiner Schwester helfe, die Wohnung auszumalen, ich nicht ständig über mein trauriges Leben grübeln kann.

Amerikanische Glücksforscher nennen daher folgende Aktivitäten als besonders erfolgversprechend um das Glücksniveau auch bei neurotischen Menschen zu steigern:

- Absichtlich extravertierter aufzutreten, zu handeln und sich extravertierter zu benehmen – darunter vor allem mehr gute soziale Kontakte zu pflegen, mit Freunden zusammen zu sein, persönlicher und offener im Umgang mit Menschen zu werden, versuchen kontaktfreudiger und kommunikativer aufzutreten, aktiver und munterer zu agieren;
- An seinem Selbstwertgefühl zu arbeiten indem man sich eigene Erfolge öfters in Erinnerung ruft und darüber erzählt (oder diese aufschreibt), sich absichtlich öfter von seiner besten Seite zu zeigen und seine tagsüber erlebten erfreulichsten Erlebnisse absichtlich jemandem (oder auch sich selber) zu erzählen;
- Absichtlich sich selbst nicht zu ernst zu nehmen und auch die lustige Seite der eigenen Missgeschicke zu finden; die Ursache der Missgeschicke/Misserfolge nicht persönlich zu nehmen (z.B. ich bin zu dumm) sondern als eine einmalige und vorübergehende Situation zu sehen (z.B. der Test war diesmal sehr schwierig und ich war nicht gut drauf);
- An einem einzelnen Tag pro Woche 5 Mal absichtlich freundlicher, wohlwollender, entgegenkommender, hilfsbereiter und lebenswerter zu seinen Mitmenschen zu sein;

- Absichtlich öfter dankbar zu sein und 1 Mal pro Woche ein Dankbarkeits-Tagebuch zu führen, in dem alle Ereignisse der Woche, für welche man dankbar sein sollte, nochmals festgehalten und notiert werden;
- Großzügiger zu sein.

Alle Forscher sind sich auch einig: die Extravertiertheit ist der Schlüsselwesenszug zu mehr Glück. Alleine sich extravertierter zu verhalten und aufzutreten, verbessert sofort die Laune und verschafft zu jeder Zeit und kostenlos, auf Dauer und das Leben lang wesentlich mehr angenehme Gefühle.

Wenn man dazu noch genug Sport und Bewegung an der frischen Luft macht, an gemeinsamen Aktivitäten mit anderen teilnimmt (Tanzen, Chorsingen, Kirchengehen, Teamsport), auf die Ernährung achtet, bestimmte Aminosäuren mit den Nahrungsmitteln zu sich nimmt, Entspannungsübungen und Meditation ausübt bzw. alternative Energieausgleichsmethoden (wie z.B. Kinesiologie) anwendet, kann man die Biochemie des Glücks in hohem Ausmaß ins Gleichgewicht bringen und die Lebensqualität und Zufriedenheit beträchtlich steigern.

V. Positive Psychologie (Darstellung der Methoden der Positiven Psychologie zur Steigerung des persönlichen Wohlbefindens).

Die im obigen Kapitel beschriebenen „Absichtlichen Aktivitäten“ basieren stark an den Prinzipien der so genannten **Positiven Psychologie**.

Das Forschungsprogramm der Positiven Psychologie wurde von den amerikanischen Psychologen und Glücksforschern **Dr. Martin Seligman** und **Dr. Mihaly Csikszentmihalyi** im 20. Jahrhundert begründet. Positive Psychologie fokussiert nicht auf die Vergangenheit indem sie sich auf die Suche nach alten Traumata oder Störungen macht, sondern auf die Zukunft und auf die Vermehrung der positiven Aspekte der Psychologie wie Glück, Optimismus, Geborgenheit, Vertrauen und Solidarität. Es geht um das Durchbrechen der negativen Automatismen aus der Vergangenheit in unserem Gehirn und in unserem Leben durch die therapeutische Identifizierung geeigneter Maßnahmen und Lösungen zur Steigerung positiver Erfahrungen und Emotionen wie Lebensfreude, Flow, Gelassenheit, Zuversicht, Hoffnung, Glaube, Selbstbewusstsein, Optimismus aber auch Genuss und endogene Belohnung.

Dabei basiert die Positive Psychologie auf dem Ansatz „Hilfe zur Selbsthilfe“ – es sollen ganz individuelle Ressourcen und Potenziale eines Menschen aufgespürt und zum Erlühen gebracht werden. Dadurch soll es zum Anstieg der Zufriedenheit und der eigenen **Resilienz** (Widerstandsfähigkeit, Stressbelastbarkeit und Flexibilität) auf der körperlichen, geistigen aber auch strukturellen (durch die Neuroplastizität!) kommen.

Biologisch gesehen, fußt die Positive Psychologie auf der Neurobiologie von Motivation und Belohnung. Das Gehirn nimmt jederzeit einen Abgleich zwischen der erwarteten und der eingetretenen Situation vor. Bei positivem Evaluationsergebnis erfolgt Belohnung in Richtung Zufriedenheit, bei Abweichungen eventuell ein Aussenden von Ansporn und Wachstumsimpulsen. Ein Zustand bei dem klar ist, dass die gesetzten Ziele eigenverantwortlich und selbstständig nicht erreicht werden können, führt zum Erleben der Inkompetenz und Hilflosigkeit, ist mit Leid und Unzufriedenheit verbunden und soll daher vermieden werden. Jedes Erreichen der Ziele aber führt zur Ausschüttung einer ganzen Menge von „Glückshormonen“.

Es geht immer um das selbstwirksame Erschaffen von einem erfüllten und produktiven Leben, auf eigene Kosten, d.h. im Einklang mit den Mitmenschen und der Natur, prosozial und kooperativ, gelegentlich auch altruistisch und tugendhaft. Das Ziel ist, dass jeder die Kontrolle über das eigene Leben besitzt und es nach einer Ethik führt, anderen zu helfen

und möglichst keinen Schaden zu verursachen (Tobias Esch, Die Neurobiologie des Glücks, Stuttgart 2012, Seite155).

Tobias Esch stellt in seinem oben zitierten Buch „Die Neurobiologie des Glücks. Wie die Positive Psychologie die Medizin verändert“ eine Reihe von Techniken und Übungen vor, welche als Ziel haben, unseren Gemütszustand und unsere Befindlichkeit positiv zu verändern.

1. Dankbarkeit ausdrücken

Dankbarkeit besitzt ein sehr großes wohltuendes, stressreduzierendes und auch gesundheitsförderndes Potenzial. Es tut einfach gut sich für die guten Dinge im Leben, die uns jeden Tag widerfahren und die wir teilweise als selbstverständlich betrachten zu bedanken. Hier ein paar Dankbarkeitsübungen:

- Führe ein Tagebuch in das du jeden Tag 5 große oder kleine Dinge einträgst, für die du an diesem Tag dankbar bist (z.B. in der Kategorie Arbeit, Familie, Freunde, Natur, schöne Momente, materielle Dinge, Erleichterungen im Alltag..).
- Identifiziere jeden Tag eine Sache, die dir hilft und die gut ist, die du aber als selbstverständlich erachtest und im Alltag weniger schätzt.
- Drücke deine Dankbarkeit direkt (per Telefon, E-mail ect.) gegenüber jemandem aus, dem du für etwas dankbar bist aber deine Dankbarkeit bis dato nicht angemessen ausgedrückt hast. Falls du die Person nicht erreichen kannst, kannst du auch einen Brief oder Testimonial schreiben in dem du genau beschreibst wofür du dankbar bist (die Studien zeigen, dass ein solcher Brief nicht abgeschickt werden muss um seine Wirkung zu erreichen). Gute Resultate bringt es über 8 aufeinander folgende Wochen 1 Mal wöchentlich einen solchen Brief zu erstellen.
- Fokussiere hier und wieder auf Dinge, die du gut kannst oder du erreicht hast bzw. du gut an deiner Arbeit, Partner, Kind, Wohnort, Familie usw. findest und bedanke dich bei dir selbst oder bei deiner Umwelt in Gedanken oder real dafür. Auch für Hilfe, die du erfährst.
- Zeige Freunden oder Besuchern die Dinge und Orte, die du magst – versuche die gewöhnlichen (und schönen) Dinge in deinem Leben wie zum ersten Mal zu betrachten (mit den Augen eines anderen).
- Zähle 44 Dinge oder Erlebnisse auf, für die du deinen Eltern dankbar bist.

- Versuche aktiv, ein Gefühl der Wertschätzung gegenüber Kollegen, Arbeitgebern, Nachbarn zu beschreiben. Was ist vorbildhaft für dich?

2. Vergeben können

Vergebung ist ein besonders kraftvolles therapeutisches Instrument. Zorn, Wut und Rachegefühle blockieren unsere Energie und Potenziale – das positive Wachstum und therapeutische Erfolge können dadurch sehr erschwert werden. Dem in der Vergangenheit erlittenen Unrecht nachzuhängen, verstärkt lediglich das Leid und Stress. Die Vergebungspraxis darf nicht mit dem Entschuldigen oder Rechtsfertigen von Tat und Schuld verwechselt werden. Es geht in erster Linie um eine Emanzipation gegenüber dem Täter und schlussendlich um eine Befreiung aus der Opfer-Rolle und um das Wiedererlangen von Unabhängigkeit und Kontrolle. Beispiele für Vergebungsübungen:

- Würdige, dass man dir vergibt (was bestimmt schon einmal der Fall war).
- Stelle dir Vergebung vor, imaginiere Verzeihung als Vorgang oder inneres Bild: dass dir vergeben wird oder dass du vergibst oder jemand anders.
- Schreibe einen konkreten Vergebungsbrief („Ich vergebe für...“)
- Schreibe selbst eine imaginäre Antwort des Täters auf deinen Vergebungsbrief; stelle dir vor, du wärest der Täter: was würdest du antworten?
- Praktiziere aktiv Empathie und Mitgefühl – versuche dabei ganz bewusst, andere Menschen zu verstehen.
- Praktiziere eine Mitgefühl-Meditation: versuche innerhalb von wenigen Minuten und möglichst unter Einbezug einer ruhigen und tiefen Atmung Mitgefühl zu empfinden bzw. zu kultivieren für a) dich selbst, b) einen lieben Angehörigen, c) einen Freund, oder Bekannten, d) einen Fremden oder eine neutrale Person, e) eine „schwierige Person“ oder einen Feind, und schließlich f) alle Wesen bzw. das ganze Universum. Die Reihenfolge ist dabei wichtig. Wünsche und sende all jenen gedanklich Glück, liebevolle Güte und Wohlergehen.
- Entschuldige dich bei Leuten, denen du Unrecht oder gar Leid zugefügt hast.
- Spende, tue Gutes, sei hilfsbereit, prosozial und altruistisch – nicht als Wiedergutmachung oder aus einem „schlechten Gewissen“ sondern als Geste der Großzügigkeit – erwarte dabei keine Gegenleistung aber vielleicht Vergebung, die du dir selber schenkst.
- REACH out Konzept nach Everett Worthington und Martin Seligman:

<i>R-recall</i> –	die Verletzung erinnern, dabei auch einen Perspektivenwechsel versuchen d.h. die Rolle des Anderen einnehmen,
<i>E-empathy</i> –	in den Täter einfühlen,
<i>A-altruistic gift</i> –	altruistisches Geschenk – gebe das Geschenk der Vergebung und des Loslassens weiter,
<i>C-commit</i> –	kommuniziere schriftlich oder mündlich deine Verzeihung,
<i>H-hold</i> –	halte an den Gründen fest, warum du dich dafür entschieden hast, dem Täter zu vergeben.

3. Tugenden stärken

Dabei handelt es sich um Stärkung von Eigenschaften und Charakterzügen, welche im ethischen Sinne „einen guten und wertvollen Menschen“ ausmachen. Dabei soll man eigene Potenziale und Möglichkeiten identifizieren, mit welchen diese Tugenden zu fördern sind. Diese Methode kann zur Entwicklung von ganzen Mengen an positiven Gefühlen beitragen und das **Selbstwertgefühl** beträchtlich steigern. Dr. Seligman konnte damit nachweisen, dass sich über einen Zeitraum von 6 Monaten die Depressivität von Probanden verringert hat und die allgemeine Lebenszufriedenheit anstieg.

Die Positive Psychologie definiert 6 universale, kulturübergreifende Tugenden, deren Förderung uns zu mehr Glück im Leben hilft:

- **Weisheit** – gefördert und charakterisiert durch Wissenserwerb, rationale Intelligenz, Lernbegierigkeit, Kreativität, Neugier, geistige Beweglichkeit, Lebensweisheit, Flexibilität und Offenheit, andere Sichtweisen aktiv annehmen zu können.
- **Tapferkeit** – gefördert und charakterisiert durch Zivilcourage, Aufrichtigkeit, Integrität d.h. Übereinstimmung zwischen idealistischen Werten und tatsächlicher Lebenspraxis, Authentizität, Durchhaltevermögen und Vitalität, Mut, Klarheit und Zielstrebigkeit.
- **Humanität** – gefördert und charakterisiert durch Empathie und Mitgefühl, Altruismus, soziale und emotionale Intelligenz, Liebe und Liebesfähigkeit, Fürsorge, Freundlichkeit, prosoziales Verhalten.
- **Gerechtigkeit** - gefördert und charakterisiert durch Fairness, Verlässlichkeit, Wertschätzung, Verantwortungsbewusstsein, Loyalität, Solidarität, Teamfähigkeit/Teamgeist, Ermutigung (z.B. einer Gruppe etwas gemeinsam erreichen zu können).

- **Mäßigung** - gefördert und charakterisiert durch Bescheidenheit, Demut, Vergebung, Anti-Arroganz, nicht künstlich mehr aus sich machen oder „angeben“, Besonnenheit, Selbstkontrolle und Disziplin (Hinweis: durch zu starke Selbstkontrolle nicht das Mitgefühl gegenüber sich selbst ersticken).
- **Transzendenz** - gefördert und charakterisiert durch Dankbarkeit, Spiritualität, Verbindung zu etwas „Größerem“, Inspiration, Hoffnung, Optimismus, Humor, Schönheit und Wertschätzung, Begabungen und Talente (und das Anerkennen all dessen).

4. Optimismus kultivieren, Zukunft gestalten

Um auf Dauer glücklich und gesund zu leben, soll man Optimismus lernen. Einfach ist es nicht, aber durch geduldiges Üben können die pessimistischen Gedanken positiv „aufgeladen“ werden. So kann Optimismus richtig trainiert werden. Hier einige Beispiele für Zuversichts- und Optimismusübungen:

- Versuche die Dinge, die dir im Leben widerfahren für dich (positiv und nicht eigenschädigend!) zu erklären – das stärkt das Gefühl der Kontrolle und mindert das Gefühl der Hilflosigkeit bzw. der Ohnmacht. Nimm nicht an, dass die negativen Dinge dauerhaft und unverändert sind, sondern kurzfristig und veränderbar (z.B. „Der Prüfungstoff war sehr schwer – es schadet nicht, wenn ich es wiederhole und die Prüfung noch mal mache“ und nicht: „Ich bin zu dumm für diese Prüfung“).
- Fokussiere im Leben auf das, was klappt (gesund ist) und nicht auf das, was nicht gelingt (bzw. krank ist). Im Sinne Jon Kabat-Zinn: „Solange du noch atmen kannst, ist an dir mehr gesund als krank!“.
- Bemühe dich, deine Gedanken wahrzunehmen. Wenn sie negativ gefärbt sind, versuche sie durch gezielte Affirmationen ins Positive zu rücken („Ich kann..., Ich bin..., Ich werde...“).
- Schreibe über 4 Wochen täglich ein „Optimismus Tagebuch“ in dem du jeden Tag 20 Minuten lang ein Bild deines bestmöglichen zukünftigen Selbst beschreibst. Beobachte die mögliche positive Entwicklung deiner bestmöglichen Selbstbildnisse.
- Versuche dich mit deiner momentanen Beschäftigung zu identifizieren und sie so gut wie es geht zu genießen (nach dem Motto: Auch wenn ich nicht tue was ich liebe, versuche ich zu lieben was ich tue).
- Genieße die Vorstellung, die zukünftigen Ziele zu erreichen – visualisiere sie.

- Schreibe 2 Wunschzettel: den ersten dafür, was du dir in 5 Wochen wünschst und den zweiten dafür, was du dir in 5 Jahren wünschst. Betrachte dabei folgende Kategorien a) Arbeit, Karriere, Ausbildung, b) Beziehungen und Sozialleben (Familie, Freunde, Partnerschaft), c) Kreativität und Kunst, d) Spaß und Spiel, e) Gesundheit, f) materielle Dinge, g) Spiritualität und Glaube, h) Hilfe für andere; lege die Zettel weg an einen sicheren Ort.

5. Umgang mit negativen/automatischen Gedanken.

Jeder „Grübler“ weiß, wie schwierig es ist, den Strom der ständig aufkommenden negativen Gedanken zu durchbrechen. Hier einige Tipps der Positiven Psychologie:

- Sobald du merkst, dass ein „Stressor“ (eine Situation, ein Gespräch, eine Handlung) aufkommt, ziehe gedanklich ein Stoppschild heraus und atme tief durch. Entscheide jetzt wie möchtest du reagieren? Du hast meistens eine Wahl! SAWR Stopp-Atme-Wähle-Reagiere.
- Schreibe an 4 aufeinander folgenden Tagen für jeweils 20 Minuten über ein Thema, das dich momentan beschäftigt oder bedrückt. Lege den Stift für die 20 Minuten nicht ab und lese nie das bereits Geschriebene bis auf den letzten Satz durch. Am nächsten Tag lese ebenfalls nur den letzten Satz vom Vortag und schreibe weiter. Am Ende des 4. Tages lege den Zettel weg ohne ihn nochmals durchzulesen.
- Wenn du einen Aufreger hast, ein Problem, das dir ständig durch den Kopf geht, gehe systematisch vor:
 - Überlege, was an dem Problem lösbar ist und löse es;
 - Was muss ich akzeptieren? Akzeptiere es.
 - Löst sich womöglich das Problem von alleine durch „Aussitzen“? Gib ihm eine Frist im Kalender und warte bis dahin, ohne dich mehr damit zu beschäftigen.
- Versuche dein Problem günstiger/objektiver zu interpretieren durch Umdeutung (ABCD-Methode):
 - stressige **Ausgangssituation** aufschreiben
 - schreibe deine persönliche **Bedeutung/Bewertung** der Situation
 - notiere die **Konsequenzen** die real eingetreten sind oder die du annimmst, dass sie eintreten werden

- **diskutiere** mit einer anderen Person (oder auch mit dir selbst) deine ursprüngliche Überzeugungen im Hinblick auf die Ausgangssituation indem du folgende 3 Fragen beantwortest:
 - a) Ist/war das wirklich so? Habe ich Beweise für die angenommenen Konsequenzen?
 - b) Kann man das auch anders sehen? Wie kann das eine dritte Person sehen?
 - c) Was wäre ein alternatives, bestmögliches und ein schlimmstes Szenario? Wie verhält sich das tatsächliche Szenario dazu in Relation?
 - c) Tut mit das gut? Hilft mir das?

Solche Umdeutungen von Situationen und Ereignissen lassen das Problem in einem anderen Blickwinkel sehen, sie nehmen einen großen Teil des damit verbundenen Stress ab und stärken die Resilienz.

6. In gute Beziehungen investieren

Beziehungen eingehen, Kontakte mit Mitmenschen pflegen, ist ein Teils des Wesenszuges Extravertiertheit und, wie bereits beschrieben, für ein zufriedenes Leben unabdingbar. Gute Beziehungen beginnen immer bei uns selbst. Man muss bereit sein, in sie zu investieren, sie wie eine Blume ständig zu pflegen und zu düngen. Daher es ist wichtig, immer wieder die Initiative zu ergreifen und selber auf die Leute zuzugehen, ihnen empathisch zuzuhören, sich Zeit für sie zu nehmen, behilflich zu sein. Es bringt Früchte, die das Leben viel schöner, ausgeglichener und erfüllter machen. Anbei einige Übungen dazu:

- Male eine Sonne auf ein Blatt Papier (das bist du), positioniere in den Umlaufbahnen die Planeten – das sind Elemente deines sozialen Netzes. Ganz nahe die besonders wichtigen, welche du pflegen möchtest – je weiter von der Sonne entfernt desto verzichtbarer sind die Personen für dich. Investiere also zuerst in die nächststehenden!
- Kommuniziere mit den Menschen auf einer gesunden Ebene voll gegenseitigen Respekts und Achtung, gemäß dem Prinzip „Ich zähle und Du zählst“ – jede andere Kommunikationsebene bringt Stress für einen der Gesprächspartner (z.B. Ich zähle und Du zählst nicht). Sei empathisch und kein „Stressverstärker“ – reduziere Stress durch die Sprache indem du auf den Ton, Geschwindigkeit und Körpersprache achtest.

- Praktiziere Gesten der Freundlichkeit: hilf freiwillig, spende, drücke deine Bewunderung oder Anerkennung aus, zeige deine Liebe und Zuneigung usw. Jeden Tag eine gute Tat!
- Suche deine Kraft- und Schutzquellen: überlege in einem achtsamen Moment, welche Person (lebend oder verstorben aber noch im Herzen) gibt dir Kraft, welches Vorbild, welches Tier, welche Sache inspiriert dich und stärkt dich und schreibe es auf. Ein anderes Mal, wenn du dich beschützt und wohl fühlst, überlege wer oder was beschützt dich: Wer oder was beschützt mein verletzbares Selbst? Schreibe es auf.

7. Achtsamkeit und Flow

Über den Flow-Zustand habe ich in Zusammenhang mit dem Neurotransmitter Dopamin bereits berichtet: es ist ein Zustand in dem wir optimal funktionieren, weil Anforderungen und Können, Stress und Leistung in einem optimalen Verhältnis zu einander stehen. In dem wir uns voll auf die ausgeübte Tätigkeit konzentrieren und **achtsam**, also nur in „**Hier und Jetzt**“ sind. Der Flow Zustand wird endogen belohnt, wobei neben Dopamin zeitverzögert ebenfalls endogene Opiode und Opiate (auch Morphin) gebildet werden. Achtsamkeit und Flow regelmäßig angewendet, erhöhen erheblich die Anzahl schöner Momente in unserem Leben und machen uns allgemein glücklicher und erfüllter. Sobald man in „Hier und Jetzt“ ist, sich also voll auf die momentane Gegenwart konzentriert, kann man auch nicht über Vergangenheit grübeln bzw. sich Zukunftsorgen machen – die negativen Gedanken werden von alleine weniger. Hier einige Übungen zur Erfahrung von Achtsamkeit und Flow:

- Praktiziere täglich eine Entspannungs- oder Meditationseinheit und mache regelmäßig kleine Atem- bzw. Loslassen-Übungen. Nimm mindestens 3 Mal pro Tag deinen Atem wahr.
- Praktiziere Achtsamkeitsmeditationen (z.B. Body Scan, Fokusmeditation)
- Sei bei den Alltagssituationen anwesend und nimm die Sinneseindrücke bewusst wahr: beim Gehen, Laufen, Zuhören, Essen, Riechen, Tasten. Achte bei den Mahlzeiten auf die Farbe, den Geschmack, die Struktur der Nahrung.
- Versuche die gewohnte Umgebung so zu erleben als ob du sie zum 1. Mal sehen würdest.
- Achte auf deine eigenen Bedürfnisse, belohne dich mit schönen Momenten, die du bewusst genießt (Essen, Spaziergang, Kino, neues Kleid..).

Was brauchen wir um einen Flow-Zustand zu erreichen? Sobald deine volle Aufmerksamkeit auf eine Sache fixiert ist, die dich nicht über- oder unterfordert und dein Interesse erweckt, stellt sich Flow-Zustand ein. Laut Mihalyi Csikszentmihalyi braucht es noch folgende „Zutaten“ bzw. begünstigende Faktoren um den Flow-Zustand besonders zu erleben:

- Klare Ziele,
- Kontrolle und unmittelbares Feedback (deswegen gerät man in den Flow-Zustand beim Musizieren, Malen, Tanzen, Sport besonders gut),
- Im persönlichen Kompetenzkorridor (Leistungsniveau) zu bleiben,
- Sei voll fokussiert und konzentriert auf die Tätigkeit – sei geistig und gedanklich voll im Moment und bei der Sache,
- Finde dein eigenes Tempo, deinen eigenen Rhythmus, achte nicht auf die draußen tickende Uhr.

8. Ziele haben

Ziele haben und diese zu erreichen ist besonders wichtig – es bringt endogene Belohnung und ein Gefühl der Zufriedenheit mit uns selbst stellt sich ein. Erreichbare, selbst gesetzte Ziele, die bei der Erfüllung Spaß oder persönlichen Gewinn versprechen, möglicherweise verbunden mit dem Gefühl einer leichten Herausforderung und Anstrengung, werden von uns positiv rezeptiert, konditioniert und erinnert. Zurück bleibt ein genussvolles Gefühl der Selbstzufriedenheit.

Hier ein paar Tipps der Positiven Psychologie dazu:

- Nach einer kurzen Pause der inneren Einkehr und Kontemplation über mögliche Ziele schreibe die 8 wichtigsten Ziele spontan bzw. in einem und ohne Grübeleien oder aktives Suchen auf – lege den Zettel dann einfach weg.
- Formulierte Ziele sollen:
 - Von innen kommen bzw. innerlich kontrollierbar sein (aus eigenem Antrieb),
 - erreichbar und prinzipiell vorstellbar sein,
 - motivierend sein – d.h. Wachstum und Bewegung anstoßen oder Glück und Zufriedenheit ermöglichen,
 - angemessen und flexibel sein (innerhalb gewisser Grenzen anpassbar sein),

- durch eigenes Tun prinzipiell erreichbar sein (nicht durch ohnmächtiges Warten auf die Erfüllung),
- Du musst aktiv und beweglich werden – nicht sitzen und grübeln, sondern zur Tat schreiten: lieber mal einen Fehler riskieren oder einen Umweg oder Rückschlag in Kauf nehmen, als Nichts tun!
- Handle zielstrebig, klar und einfach, single tasking, ziehe andere Menschen zur Unterstützung ein.

9. Körper fit halten.

Bei all den oben beschriebenen Techniken der Positiven Psychologie darf es nicht an einer Sache fehlen, welche für unsere psychische und physische Gesundheit von essentieller Bedeutung ist: **Sport und Bewegung** – am besten an der frischen Luft. Nichts kann den Stress und die Stress-Hormone so gut neutralisieren wie Sport. Bereits ca. 40 Minuten Sport täglich aktiviert die endogene Belohnung, steigert die Produktion von vielen Glücksbotschaften (Dopamin, Endorphine, Morphin..), vertreibt schlechte Stimmung und bringt in kürzester Zeit Verbesserung unseres Befindens. Besonders zu empfehlen ist gemäßigter Ausdauersport wie z.B. Laufen. Wichtig dabei ist, dass uns die gewählte Aktivität Spaß macht – d.h. man soll auf jeden Fall das Richtige für sich suchen und es möglichst angenehm gestalten (z.B. nette Musik beim Laufen hören oder Lieblingsorte für die sportliche Aktivität auswählen).

Auch die **Ernährung** spielt eine Schlüsselrolle für unsere Glücksgefühle, gemäß dem Motto: „Man ist was man isst“. Es ist auf einer Seite wichtig, dass man nach Möglichkeit gesunde Lebensmittel aus kontrollierter Landwirtschaft besorgt, und auf der anderen, dass man bewusst Gehirn-Nahrungsmittel in den Speiseplan einbaut.

Die Ursache für ein geringfügiges, vorübergehendes Nachlassen der Gehirnfunktionen ist oft ein Mangel an Spurenelementen: allen voran Phosphor, Magnesium, Zink, Selen, Natrium und Kalium. Die Vitamine der B-Gruppe und E-Vitamin stärken die Konzentration und Lernfähigkeit. Wichtig sind auch die Omega 3 und 6-Fette, welche Bausteine der Nervenzellen bilden.

Hiermit die 15 besten Nahrungsmittel für das Gehirn (Quelle: <http://gesund.co.at/brainfood-nahrung-fuer-das-gehirn>, Stand 14.10.2013)

- 1.) Birnen
- 2.) Nüsse (Cashew-, Wal-, Para-, Erd- Pistaziennüsse, Mandeln usw.)

- 3.) Äpfel
- 4.) Knoblauch
- 5.) Dörrzwetschken
- 6.) Brokkoli
- 7.) Rosinen
- 8.) Avocados
- 9.) Erdbeeren
- 10.) Spinat
- 11.) Dinkel
- 12.) Fisch
- 13.) Brombeeren
- 14.) Hafer
- 15.) Soja

Nicht vergessen darf man natürlich auf das Trinken - die zugeführte Flüssigkeit (am besten in Form von Wasser, ungesüßtem Tee oder verdünnten Obst- bzw. Gemüsesäften) sorgt dafür, dass Kopf (und Körper) ausreichend mit Sauerstoff versorgt werden und dass die Übertragung der elektronischen (und biochemischen) Impulse gut funktionieren kann.

VI. Selbsthilfe durch Kinesiologie.

Kinesiologie mit ihren unterschiedlichen Methoden und Techniken eignet sich hervorragend für Selbsthilfe in Fällen von Energie- und Leistungsabfall, Stressaufkommen, Angstsituationen, Stimmungsschwankungen bzw. leichten Depressionen. Durch deren einfache Anwendung können sie jederzeit selbstständig zu Hause ausgeübt werden. Ich möchte hier ein paar ausgesuchte Techniken präsentieren, welche ich aus Selbsterfahrung für besonders angenehm und gut halte.

1. Übungen, welche die Zusammenarbeit und Integration der rechten und linken Gehirnhälfte verbessern:

- **Cross Crawl** – Überkreuzbewegungen, rechte Hand bzw. rechter Ellbogen berührt das linke Knie und umgekehrt. Je langsamer die Übung ausgeführt wird, desto wirksamer ist sie für die Gehirnintegration. Gleichzeitig kann man auch die Augenbewegungen ausführen (links oben - rechts unten; rechts oben – links unten).
- **Liegender Achter** – die Beine sind breit aufgestellt, die Arme sind nach vorne ausgestreckt und überkreuzt, so dass die Handflächen aufeinander liegen. Nun werden mit den Armen unter Einsatz des ganzen Körpers liegende Achter gezeichnet. Augen verfolgen diese Bewegung.
- **Massage der Anschaltunkte rechts/links** (Ni 27- Endpunkte des Nierenmeridians, direkt unterhalb des Schlüsselbeines, bei der Schlüsselbein-Brustbeinverbindung); diese Übung wird noch wirksamer, wenn man dazu die oben bereits beschriebenen Augenbewegungen macht.

2. Übungen für den Stressabbau:

- **Emotionaler Stressabbau** – Stresspunkte auf der Stirn werden gehalten (2/3 Höhe zwischen Augenbrauen und Haaransatz), während man sich an das stressige Ereignis Schritt für Schritt erinnert. Man kann die unbewusste „Erinnerung des Körpers“ an das Ereignis auch „umprogrammieren“ indem man die eigentlich gewünschte (und tatsächlich nicht eingetretene) Reaktion visualisiert. Diese Übung kann natürlich auch auf zukünftige, stresserzeugende Ereignisse angewendet werden (wirkungsvoller ebenfalls mit Visualisieren des gewünschten Ablaufs).

- **Hook ups Teil I:** diese Übung kann im Sitzen, Stehen oder im Liegen durchgeführt werden. Ein Fußknöchel wird über den anderen gelegt. Arme sind nach vorne ausgestreckt und überkreuzt, so dass die Handflächen aufeinander liegen. Nun werden die Finger beider Hände ineinander verschränkt und die Hände und Unterarme nach unten hin zum Körper gedreht (die gekreuzten Hände liegen direkt vor der Brust). Die Zunge wird oben auf dem Gaumen gehalten). In dieser Position bleibt man einige Zeit entspannt, den Atem beobachtend. Man kann sich dazu auch einen gelben oder weißen Lichtball in der Mitte des Körpers vorstellen, der sich bei jeder Ausatmung immer weiter im Körper ausbreitet bis er zum Schluss aus dem Körper herausgeht.
- **Hook ups Teil II:** die Beine werden parallel nebeneinander gestellt; die Fingerkuppen beider Hände werden aufeinander gelegt. In dieser Position einige Minute verbleiben, den Atem ruhig beobachtend.

3. Klopfen von bestimmten Akupunkturpunkten zur Anregung der Neurotransmitter-Produktion

- Serotonin – Bl 1 (Blase 1 – Anfangspunkt des Blasenmeridians im Winkel von Nasenwurzel und Augenhöhle);
- Dopamin – ZG 24 (Zentralgefäß 24 – Endpunkt des Zentralgefäßmeridians, mittig unterhalb der Unterlippe);
- Acetylcholin – Gb 1 (Gallenblase 1 – Anfangspunkt des Gallenblasenmeridians am äußeren Rand der Augenhöhle);
Ma 36 (Magen 36 – vorne am Unterbein ,4 Fingerbreit unterhalb des Knies, außenseitlich);
- Glycin – Di 20 (Dickdarm 20 - Endpunkt des Dickdarmmeridians, neben dem Nasenloch seitlich);
- GABA - ZG 18 (Zentralgefäß 18, mittig des Körpers zwischen den Brustwarzen);
- Adrenalin – mit flacher Hand auf der Höhe der Nebenniere klopfen – Position des letzten Brustwirbels und des 1. Lendenwirbels;
- Noradrenalin – Dü 19 (Dünndarm 19 – Endpunkt des Dünndarmmeridians am Jochbein kurz vor dem Ohr);

4. Leistungssteigerung, Energieausgleich

- Nachziehen der Meridiane, bzw. Klopfen der Anfangs- und Endpunkte der Meridiane;
- Muskeltanz (Ausführung der Bewegungen, mit welchen der Muskeltonus einzelner Hauptmuskel der Meridiane getestet wird);
- Anschaltpunkte massieren;
- Augenenergie-Balance;
- Ohrenenergie-Balance;
- Tagesbalance.

Bei allen in diesem Punkt beschriebenen Übungen handelt es sich um Touch for Health-Techniken. Für interessierte Nicht-Kinesiologen unter den Lesern dieser Diplomarbeit verweise ich hier auf das Skriptum „Touch for Health I“ nach Dr. John F. Thie, herausgegeben von Institut für Kinesiologie Zürich, erhältlich bei der Österreichischen Akademie für Kinesiologie und Gesundheit in Gross-Enzersdorf, („ÖAKG“) <http://www.oeakg.at/> da die Beschreibung dieser Methoden den Umfang dieser Arbeit sprengen würde.

5. Gehirnflüssigkeitstechnik

Mit dieser Übung bringt man die Gehirnflüssigkeit (=Liquor) zum Fließen, was für das Ausscheiden von Schadstoffen aus dem Gehirn, für die richtige Ernährung der Gehirnzellen und auch für die Signalübertragung wichtig ist. Der Fluss der Gehirnflüssigkeit (Genauerer zur Gehirnflüssigkeit siehe Punkt II 3 dieser Arbeit) hängt wesentlich von den Bewegungen der Schädelknochen ab. Indem wir selbst die Schädelknochen ein wenig bewegen, regen wir den Liquorfluss an. Und so geht es: die Finger beider Hände werden links und rechts der Schädelmitte gehalten und Richtung Ohr einige Male kräftig hinunter gestrichen.

6. Psychosomatische Kinesiologie

Es gibt eine Reihe von weiteren kinesiologischen Techniken, welche innere Defizite bzw. Energieblockaden aufspüren und beseitigen können und so zur Steigerung unseres allgemeinen Wohlbefindens beitragen. Deren Selbstanwendung ist allerdings schwierig. Fall sich die Leser dieser Diplomarbeit für diese Techniken interessieren, so verweise ich ebenfalls auf die ÖAKG, die eine Liste der Kinesiologen, welche diese Methoden praktizieren, zur Verfügung stellen kann. Hier einige von mir ausgewählte Methoden:

- i. **Switching-Behebung** – unter Switching versteht sich eine Lateralitätsstörung - die linke Gehirnhälfte übernimmt teilweise die Aufgaben der rechten bzw. umgekehrt. Dadurch entsteht im Körper eine allgemeine Verwirrung, welche zu Koordinations- und Orientierungsschwierigkeiten führen kann.
- ii. **Behebung der Psychischen Umkehr.** Psychische Umkehr („PU“) liegt vor, wenn unser Unterbewusstsein etwas anderes will als wir glauben zu wollen z.B. wir glauben gesund werden zu wollen, aber unbewusst fürchten wir, dass dadurch die Zuneigung einer lieben Person verloren geht oder dass wir wieder normal arbeiten müssen usw. Dieser unbewusste Wille macht jeden therapeutischen Ansatz zunichte.
- iii. **Auflösung eines Ungelösten Seelischen Konfliktes („USK“)** – ein USK ist eine verdrängte, konfliktbeladene, unverarbeitung gespeicherte Erinnerung (zum Teil im Unbewussten). Sie entsteht, wenn das Vertraute im Leben plötzlich durch ein als schockierend empfundenen Ereignis unterbrochen wird und das Empfinden bzw. Ausleben der Gefühle in dieser Situation nicht möglich war (da dies z.B. die Situation noch verschlimmert hätte).
- iv. **Emotion of Freedom-Technik** – Stressauslöser (z.B. Angst vor Hunden) bzw. einschränkende Glaubenssätze („Ich bin ein Versager“) werden durch Stimulation bestimmter Akupunkturpunkte, verbunden mit Affirmationen (neurolinguistisches Programmieren), balanciert.
- v. **Kinesiologische Glücksbalance** – eine von mir entwickelte Balancetechnik, welche erstens die Unterstützung benötigten Gehirnregionen identifiziert, zweitens die sich in Ungleichgewicht befindlichen Neurotransmitter identifiziert, und schließlich beide Defizite mit der gewünschten Balance-Methode unter Einsatz der Visualisierungstechnik ausgleicht (siehe nächstes Kapitel).

VII. Kinesiologische Glücksbalance

Nach den umfangreichen Ausführungen dieser Diplomarbeit bin ich der Meinung, dass unsere Grundstimmung, unsere allgemeine Lebenseinstellung und Zufriedenheit d.h. unser dauerhaftes Glück eine Sache der Biochemie des Gehirns ist. Diese Biochemie ist zwar genetisch teilweise vorbestimmt aber zu ca. 50 Prozent kann sie von uns durch bewusste, absichtliche Aktivitäten, Ernährung, Sport bzw. energetische Arbeit (Kinesiologie, Shiatsu, Cranio-Sacrale Osteopathie, Visualisierung, Gedankenkontrolle) beeinflusst werden. Durch jede solche Aktivität wird die Produktion von Glücks-Botenstoffen angekurbelt und die gesamte biochemische Situation im Gehirn verändert sich.

Das Ziel der von mir entwickelten „Kinesiologischen Glücksbalance“ ist, durch Bio-Feedback des Körpers (Muskeltest)

- diese Gehirnregionen des Klienten zu identifizieren, welche Unterstützung benötigen,
- die biochemische Situation im Gehirn zu definieren – welche Defizite bzw. Überschüsse an Botenstoffen vorhanden sind,
- eine richtige kinesiologische Balancetechnik zu finden, mittels welcher anschließend die definierten Gehirnregionen und die Defizite an Neurotransmittern ausgeglichen werden, wobei das Visualisieren der gesunden und richtig arbeitenden Gehirnregionen eine zentrale Rolle des Ausgleichs ist.

Kinesiologische Glücksbalance

I. Einführung

1. Gespräch mit Klienten und Eruierung des Balancethemas.
2. Erlaubnis zum Testen und Berühren und eventuelle Erklärungen zum Muskeltest.
3. Identifizierung des geeigneten Muskels.
4. Wohlergehensfrage (WEF) auf die Vortestsbalancen (da die Vortests sehr umfangreich sind wird die erste WEF bereits vor den Vortests gestellt).

II. Vortests

1. Tfh - Vortests
2. Ionisation
3. Regulation

4. Switching
5. PU
6. Weitere Vortest falls notwendig -> Testen

III. Nach den Vortests

1. Thema ansprechen und vorhandenen Stress einspeichern.
2. Wohlergehensfrage auf die weitere Balance.
3. Energieausgleich durch eine primäre Balance um den Klienten ins energetische Gleichgewicht zu bringen- → Testen ob notwendig (wenn Ja, dann z.B. eine Farb,- Laut, oder 14-Muskel-Balance).
4. Nochmalige Vortests zum Thema → Testen ob notwendig.
5. Testen ob kinesiologicalische Glücksbalance angesagt ist.

IV. Glückbalance:

1. Testen ob Großhirn, Zwischenhirn oder Mittelhirn Unterstützung brauchen.
- ↓
2. Identifizierung von balancebedürftigen Hirnregionen gemäß der Tabelle → Priorität testen
- ↓
3. Ansteuern der prioritären Hirnregion durch Lokalisierung der Region auf dem Gehirn-Bild und Fokus.
- ↓
4. IM Testen und den Stress einspeichern
- ↓
5. Testen, ob in diesem Zusammenhang Hormone bzw. Neurotransmitter gemäß der Liste in gewünschten Mengen vorhanden sind.
- ↓
6. Wenn Hormone: Zu viel oder zu wenig? → Einspeichern
- ↓
7. Wenn Neurotransmitter testen, ob er selbst oder eine Vorstufe davon betroffen ist.
- ↓
8. Zu viel oder zu wenig davon? → Einspeichern
- ↓
9. Wenn im Punkt 2 noch andere Hirnregionen als balancebedürftig getestet wurden, testen, ob diese gleichzeitig balanciert werden können. Wenn „Ja“ Schritte 1-8 wiederholen.

10. Balancieren:

- 10.1. **Wichtig:** Klient soll sich die entsprechende Region des Gehirns als gesund und richtig arbeitend vorstellen. Zu diesem Zweck wird ihm ein Bild des Gehirns und der betroffenen Gehirnregion gezeigt und deren Lage und Funktion genau beschrieben.
- 10.2. Ansprechen aller Sinne: Ohren, Nase, Augen, Mund und Haut durch Berührung → Testen ob notwendig

- 10.3. Testen ob Wiederholung von folgenden Sätzen für die Balance hilfreich wäre:
 „Mein arbeitet richtig.
 „Mein verarbeitet alle Informationen richtig“
 „Mein ... ist völlig gesund“
 „Im meinem Kopf herrscht Klarheit und Harmonie“
- 10.4. Testen, ob Farbrille zur Balance hilfreich wären.
- 10.5. Während der Klient immer wieder die Gehirnregion gemäß Punkt 1 visualisiert bzw. die Sätze gemäß Punkt 3 wiederholt, wird eine Balance durchgeführt (testen welche am besten für den Klienten geeignet):
- 14 Muskel-Balance
 - Emotion of Freedom-Punkte – Einklopfen des Satzes + Augenbewegungen
 - Klopfen von folgenden Punkten: Dü3, 3FE 3, NLP 2/3, Ni 27, Stresspunkte an Stirn + Fontanella ->Testen welche
 - Meridiane: Akupressur der bestimmten Punkte, Nachziehen, Anfang/End-Punkte Klopfen, Meisterpunkte (Di 4, Ma 36) →testen welche
 - NVP (Stresspunkte (PMC, Psoas), sonstige 12 Muskel TfH oder 42 Muskel TfH) →testen welche
 - Sonstige Balance-Methode gemäß der 5-Ebenen-Liste
- 10.6. Nachtesten ob beim Fokus auf die betroffene Hirnregion bzw. Neurotransmitter oder Hormon IM jetzt normoton. Falls nicht testen was noch hilft:
 Mehr vom gleichen
 Mehr vom anderen - andere Balance-Methoden von Pkt. 5 oder andere Balance-Methoden gemäß der „5 Ebenen-Liste“ können abgefragt werden.
- 10.7. Anker setzen: Klient denkt an die bestimmte Hirnregion, stellt sich diese gesund und richtig arbeitend vor. Dabei macht er eine bestimmte Bewegung. Immer wenn er diese Bewegung machen wird, wird er an die gesunde Hirnregion denken.
- 10.8. Unterstützende Maßnahmen/Mittel für die Regulation von Neurotransmittern gemäß Neurotransmitterliste → Testen
- 10.9. Falls im Punkt IV.2. noch weitere Hirnregionen als balancebedürftig identifiziert wurden aber nicht mit der prioritären Hirnregion mitbalanciert werden konnten (Gemäß Punkt IV.9), testen, ob deren Balance jetzt angesagt ist. Wenn „Ja“ Schritte IV. 3. bis IV.10. wiederholen.

10.10. Homeplay:

- Oben ausgewählte Balance-Methode selber zu Hause durchführen
- Selbsthilfe durch BERN-Konzept

B ehavior (Verhalten) –	positiv denken und handeln (Positive Psychologie)
E xercise (Bewegung/Sport) – Min.	ausreichend körperliche Aktivität (mindestens 40 tgl.)
R elaxation (Entspannung) – 20	ausreichend Schlaf, regelmäßig innere Einkehr (min. Min. tgl.)
N utrition (Ernährung) – Essen	genussreich und gesund ernähren (achtsam essen, umstellen, Nahrungsergänzungsmittel, Fastenkuren)

Behavior

Methoden der Positive Psychologie zum Mehren von positiven Erfahrungen und Emotionen (nach Martin Seligman):

Dankbarkeit ausdrücken

Vergeben können

Tugenden stärken

Optimismus kultivieren

Umgang mit negativen Gedanken

Umdeutung der Stresssituationen

In gute Beziehungen investieren /Empathie üben

Achtsamkeit und Flow üben

Ziele haben

10.11. Abschlussfrage: Ist die Balance somit abgeschlossen?

VIII. Zusammenfassung

Zusammenfassend möchte ich sagen, dass es so etwas wie ein universales Glücksrezept nicht gibt. Glück bzw. eine dauerhafte Lebenszufriedenheit ist ein sehr subjektives, biogenes (in uns erzeugtes) Gefühl, welches von eigener Interpretation und Einschätzung der Umstände abhängt und von äußeren Faktoren wie Reichtum, Schönheit, Beruf, Geschlecht, Nationalität, Alter usw. nur in ca. 10% beeinflussbar ist. Alles hängt von der Biochemie unseres Gehirns ab. Diejenigen unter uns, welche aufgrund der geerbten „Glücksgene“ eine bessere Zusammensetzung der Botenstoffe vorprogrammiert haben und somit über bessere Voraussetzungen zum Glücklichenwerden verfügen, können ihr Leben immer noch vermässeln (z.B. durch Süchte, falsche Werte, falsche Entscheidungen) und diejenigen, die als Neurotiker zur Welt kommen, können sich das Leben doch noch ziemlich angenehm gestalten (auch, wenn der Aufwand dafür größer ist) – immerhin können wir durch „absichtliche Aktivitäten“ die Biochemie des Gehirns und somit ca. 50% von unserem Glück selbst steuern.

Generell kann festgehalten werden, dass wir uns immer besser und glücklicher fühlen können, wenn wir extravertierter werden (d.h. selbstsicherer, offener, aufgeschlossener, geselliger), wenn wir in gute Beziehungen investieren, an unserem Selbstwertgefühl arbeiten und uns bemühen, ein guter, großzügiger, empathischer Mensch mit entsprechenden ethischen Werten und Lebenseinstellungen zu sein.

Setzen wir uns Ziele und achten darauf, dass wir bei deren Erreichung auch Spaß haben und das Leben genießen. Seien wir aktiv und am Leben und anderen Menschen interessiert. Betreiben wir Sport und ernähren unseren Körper mit guten, gesunden Lebensmitteln. Seien wir dankbar für das, was wir schon erreicht haben und das, was uns das Leben geschenkt hat. Kämpfen wir mit dem täglichen Stress mittels Meditation und anderen Entspannungstechniken. Nehmen wir das Leben schließlich nicht zu ernst und nicht zu persönlich – gemäß dem Motto von Dr. Eckart von Hirschhausen „**Shit happens: Mal bist du die Taube, mal das Denkmal**“. Humor hilft in allen Lebenslagen!

Und wenn das alles einmal nicht reicht, dann holen wir uns Hilfe von außen – mit Energiearbeit bzw. psychotherapeutischen Sitzungen können Blockaden beseitigt und neue Kräfte mobilisiert werden.

In diesem Sinne: Handeln wir und seien glücklich!

Literaturverzeichnis

Bernd Hornung, *Glückforschung und Glückwissenschaft Band I und II (Wie man wirklich glücklicher wird)*, München 2011

Tobias Esch, *Die Neurobiologie des Glücks*, Stuttgart 2012

Daniel Gilbert, *Ins Glück stolpern*, München 2008

Eckart von Hirschhausen, *Glück kommt selten allein*, Hamburg 2012

Marc Stollreiter, Johannes Völgyfy, Thomas Jencius, *Stress-Management*, Weinheim und Basel 2000

Die Quellen der vom Internet abgerufenen und zitierten Informationen wurden im Text jeweils angegeben.