EMOTIONALES VERHALTEN UND STRESS

A) EMOTION, AUTONOMES NERVENSYSTEM, AKTIVIERTHEIT UND GESUNDHEITSPROBLEME

1. DIE ROLLE DES AUTONOMEN NERVENSYSTEMS IM RAHMEN DES EMOTIONALEN VERHALTENS:

Generell:	**Sympathicus**	->	**Anspannung**
	Parasympathicus	->	**Entspannung**

meist sind aber **beide Strukturen gemeinsam aktiv**

Ereignisse, die den Sympathicus und den Parasympathicus aktivieren:

Versuch von DARLEY / KATZ (1973):

Es werden **Aufgaben** vorgegeben, die
der 1. Gruppe von Vpn **als Spiel** dargestellt wurden (A), und
der 2. VG **als Test** (B)

Ergebnis: A -> Herzschlag normal, ruhig
B-> Herzschlag stark erhöht

Fazit: **Sympathische Nervensystem** wird **nicht durch den Stimulus selbst aktiviert**,
sondern dadurch, **wie jemand den Stimulus interpretiert**.

Versuch von MALCUIT (1973):

Vpn bekamen **E-Schocks**.
1. Gruppe wußte, daß diese **unausweichlich** waren
-> **Herzfrequenz sank** (= typische parasympathische Reaktion auf unkontrollierbaren Distreß)
2. Gruppe glaubte, E-Schocks **vermeiden** zu können
-> **Herzfrequenz stieg**

Fazit: **sympathische Aktivität** kann **gesteigert oder gesenkt** werden, je nachdem**, was Person sich von einer bestimmten Situation erwartet**

Um die **Aktivität des Parasympathicus zu erhöhen**, muß man den **Stimulus entfernen, der ursprünglich den Sympathicus angesprochen** hat.
Folge: **plötzliches Abfallen der sympathischen Aktivität und Überaktivität des Parasympathicus**.
Dieser Rebound-Effekt kann so stark sein, daß man in Ohnmacht fällt.

Messen der autonomen Aktivierung

* **Herzrate, Atmung**, etc. sind die **Möglichkeiten, um Emotionalität zu messen**, wir wissen dadurch aber noch nicht, um welches Gefühl es sich handelt

* **Glück, Angst oder Ärger** können **ähnliche körperliche Reaktionen** hervorrufen.

* **Manche** Leute haben außerdem **bei gleicher Emotion stärkere Reaktionen** als andere.

vgl. **Polygraph-Test (= Lügendetektor):**
mißt die Aktivität des Sympathicus;
Polygraph mißt Herzfrequenz, Blutdruck, Atemfrequenz und galvanischen Hautwiderstand;
alles steigt, wenn man lügt -> Nervosität.
Ist aber nicht aussagekräftig, da Lügen und Nervosität nicht unbedingt das Gleiche bedeuten.

2. EMOTIONEN, AUTONOME ANTWORTEN UND GESUNDHEIT:

Lebenswille:

Dieses Phänomen zeigt uns, daß eventuell ein **Zusammenhang** besteht **zwischen Gedanken und Gesundheit**.

Beispiel: **Posttraumatische Belastungsstörung**:

Ist ein Phänomen, das nach **dem 1. Weltkrieg entdeckt** wurde. Damals wurden die wildesten **Vermutungen** angestellt, **wodurch** es **ausgelöst** worden wäre.
Man dachte an **rein körperliche Probleme**: Ionen, die durchs Vorbeisausen von Kanonenkugeln entstünden und den Körper irritieren würden, etc.
Es handelt sich **aber** um **ein rein psychisches Phänomen**, das lange nicht als solches erkannt wurde (Lähmungserscheinungen, nicht zu stoppendes Zittern, Gleichgewichtsstörungen,...)

Heute gibt es **keinen Zweifel** mehr daran, daß tatsächlich ein Zusammenhang besteht:

-> **Humor, gutes soziales Netz, positive Gefühle**, usw. kann **lebensverlängernd** sein
-> **Streß** kann **Krankheit auslösen**

Psychische Faktoren / mentale Ereignisse bedeuten **Gehirnaktivität**, die **wiederum Körperfunktionen beeinflussen** -> von wachsender Bedeutung = **Verhaltensmedizin.**
Aber: nicht alle Krankheiten sind auf psychische Probleme zurückzuführen und durch Psychologie zu heilen.

Das autonome Nervensystem und psychosomatische Krankheiten:

Die **Reaktionsgeschwindigkeit des Sympathicus** ist das, was wir Persönlichkeit nennen:
beim einen reagiert er schneller als beim anderen:

Leute mit **gesteigerter sympathischer Aktivität** sind impulsiver, ablenkbarer, ungeduldiger, geselliger; neigen eher zu Psychosomatosen

Die Rolle des autonomen Nervensystems im Zusammenhang mit Magengeschwüren (Ulcer)

Leute mit **Arbeitsstreß** werden als für **Magengeschwüre** anfälliger eingestuft.

1. Affenexperiment von CONRAD und HASON (1958):

2 Affen wurden auf Sesseln fixiert und bekamen alle 20sec einen E-Schock.
1. Affe konnte den **Schock durch Drücken einer Taste verhindern**, sodaß keiner der beiden einen elektrischen Schlag bekam.
2. Affe hatte **keinerlei Kontrolle** und mußte passiv abwarten, was passierte.
Ergebnis: aktiver Affe bekam Magengeschwüre, passiver nicht
Aber: Das Design war insofern nicht geeignet, als es **eigentlich die Lernfähigkeit des Affen prüfte** und nicht den Vermeidungsresponse.
Jener Affe, der lernfähiger war -> aktiver (d.h. keine Zufallszuteilung)

2. Affenexperiment von FOLTZ und MILLETT (1964)

Neue Versuchsanordnung: **passiver Affe** wird **wieder verwendet**, den **aktiven Part übernahmen** nun drei **neue**. Da die Neuen erst lernen mußten, was zu tun war, regte sich der passive Affe sehr stark über seine Partner auf und entwickelte schwere Magengeschwüre
Ergebnis: Magengeschwüre kommen nicht vom Beschäftigtsein, sondern von Aufregung

Ähnliches Experiment mit Ratten -> unvorhersehbare Schocks wirken schlimmer als vorhersehbare.

<u>Fazit</u>:

* **Magengeschwüre** entstehen nicht im stressigen Moment, sondern **während der Ruhepausen**, und zwar durch den **Rebound-Effekt des Parasympathicus**. Dabei werden Magensäfte ausgeschüttet, die Ulcer produzieren.

* Auch die **Kontraktion des Magens** ist **ungesund**. Während der ersten zwei Stunden nach Streß
-> Schutzschicht im Magen reißt auf -> **Verdauungssäfte kommen auf ungeschützte Stellen** der Magenwand

* **Essen vor oder nach einem Streßerlebnis verringert die Ulcergefahr** -> Verdauungssäfte sind beschäftigt!

* Man nahm an, daß **milde Stressoren** während der Ruhepause den **Rebound-Effekt abschwächen** und die Ulcergefahr verringern müßten.
Aber: Dies ist aus unbekannten Gründen **nicht der Fall**, im Gegenteil wird Ulcer dadurch nur noch schlimmer

Vodoo-Tod und verwandte Phänomene

* Vodoo ist bei völlig gesunden Menschen **dann wirksam**, wenn **sie und** ihr **soziales Umfeld daran glauben** (z.B. daß diese Person von jemandem verflucht wurde). Der Tod tritt dann innerhalb von 24 - 48 Stunden ein.

* In unserer Gesellschaft ist dieses Phänomen **vielleicht** damit vergleichbar, daß eine **Person tatsächlich sterben kann, wenn sie glaubt, unheilbar krank zu sein.**

1. Rattenexperiment:

Eine Ratte kann im warmen, turbulenten Wasser etwa 48 Stunden lang schwimmen ohne zu ertrinken.
Ratte wurde **ins Wasser geworfen**, nach dem ihr **vorher die Barthaare abgeschnitten** wurden.
Nach 1 - 2 Minuten **starb** die Ratte -> aber nicht durch Ertrinken, sondern durch **Herzschlag.**
Grund:
* Abschneiden der Barthaare und ins Wasser Werfen erschreckten das Tier -> **Aktivierung des Sympathicus**.
* Zusätzlich hatte des Tier keinen Ausweg in Sicht -> **Parasympathisches System** schaltet sich ein. **Wechsel vom Sympathicus zum Parasympathicus führt zum Tod**.

2. Rattenexperiment:

Ratten wurden **mehrmals gerettet**, **bevor** man ihnen die **Barthaare abschnitt**
-> Tiere schwammen trotz dieses Erlebnisses einige stunden lang.
Grund: bereits gemachte Erfahrung des Gerettetwerdens

Fazit: **Exzessive Aktivität des Parasympathicus dürfte nur in Ausnahmesituationen zu einem Problem werden**.

3. CHRONISCHER STREß, DAS IMMUNSYSTEM UND DIE GESUNDHEIT:

***chronischer Streß*:**

* **Streß erregt** sowohl das **sympathische Nervensystem** als auch eine weitere Achse, nämlich: **Hypothalamus - Hypophyse - Nebennierenrinde** (Adrenalindrüse)

* **Bei Dauerstreß** wird **diese Achse bedeutender**:
Hypothalamus wirkt auf die **vordere Hypophyse** -> diese schüttet **ACTH (Adrenosorticotropes Hormon)** aus -> dadurch wird die **Nebennierenrinde aktiviert** -> **Cortiso**l wird ausgeschüttet -> dieses **hebt den Blutzucker und den Stoffwechsel.**

* Es kommt **nicht zum Fight-Flight-Verhalten**, **sondern** es bewirkt eine **Daueranspannung**. Körperenergie wird **ständig** für die **Blutzuckeranhebung** und den schnelleren Stoffwechsel verbraucht **statt** für die **Proteinsynthese,** die für das Immunsystem sehr wichtig wäre -> man ist **anfälliger für Krankheiten**!

Das Immunsystem:

= Set von Strukturen, die den **Körper vor Eindringlingen** (z.B. Viren und Bakterien) **schützen**;
agiert ähnlich einer Gesundheitspolizei;
* ist es **zu schwach** -> große **Anfälligkeit für Infektionskrankheiten**
* ist es **zu stark** -> **Autoimmunkrankheiten** (dabei werden normale Körperzellen angegriffen)

Mechanismus des Immunsystems

Leukozyten (= weiße Blutkörperchen) werden
* im **Knochenmark** produziert und
* in der **Thymusdrüse**, der **Milz** und in den **Lymphknoten** gespeichert.

Zellen: haben an der Oberfläche **Antigene** sitzen (= Proteine). Wird eine Zelle mit Antigen gefunden, das anders ist als die übrigen Antigene des Körpers, dann kommt es zum Angriff

Arten von Leukozyten:

a) ***Leukozyten B-Zellen***:

produzieren Antikörper = y-förmige Proteine, die genau **zu einem bestimmten Antigen passen** (Schloß-Schlüssel-Prinzip).
Schutzimpfungen funktionieren nach diesem Prinzip:
es werden abgeschwächte Antigene gespritzt -> Körper produziert daraufhin Antikörper
-> Immunisierung
z.B. *Masern* -> kann man nur 1x bekommen, weil Körper bei Ersterkrankung Antikörper produziert hat.

b) ***Leukozyten T-Zellen***:

reifen im Thymus und **attackieren als sogenannte Helferzellen Invasoren direkt** (z.B. Krebszellen, von Virus befallene Zellen).
Sie sind es auch, die **bei Transplantationen** ein **Problem darstellen**, da sie fremdes Gewebe attackieren -> Abstoßungsprozesse.

c) ***natürliche Killerzellen*** (= Blutzellen):

sind **unspezifischer** als Leukozyten B oder T - Zellen; hängen sich an bestimmte Tumorzellen oder viröse Zellen; können im Unterschied zu B- und T - Zellen (-> immer nur gegen EINE Art von Eindringling) **verschiedene Eindringlinge angreifen**.

Antwort des Immunsystems auf eine bakterielle Infektion:

* **Makrophage verschlingen Bakterien** und zeigen **an der Oberfläche daraufhin die Antigene dieses Bakteriums**.

* **Leukozyten B - Zellen** verbinden sich mit dem Bakteriumkomplex und produzieren Antikörper.

* **Leukozyten T - Zellen** attackieren Makrophage und B - Zellen -> dadurch werden die B - Zellen stimuliert, Kopien von sich selbst anzufertigen = **B-Memory-Zellen**, die gegen künftige Infektionen mit diesem Bakterium schützen!

Die Effekte von Streß auf das Immunsystem:

Nervensystem hat deutlich **Einfluß auf das Immunsystem** (damit beschäftigt sich die **Psychoneuroimmunologie** -> z.B. mit dem Zusammenhang zwischen Streß und der Immunantwort des Körpers darauf)

=> **Tiere**: wenn **starke Sozialbeziehungen** bestehen, dann ist auch das **Immunsystem stärker**

=> **Menschen**: **bestimmte Streßerlebnisse** bewirken **Endorphinausschüttung** und **stören das Immunsystem**.
z.B. Frauen, deren Männer an Krebs gestorben sind, haben weniger Natürliche Killerzellen; ebenso Medizinstudenten in Prüfungszeiten, Bewohner von Three-Mile-Island

Dennoch: **Zusammenhang zwischen Streß, Immunantwort und Gesundheit** ist für den Menschen **noch nicht wirklich bewiesen.**

* **Dauerstreß** -> **Endorphine** freigesetzt -> **Schmerz läßt nach**, aber **natürliche Killerzellen** werden dadurch **ebenfalls weniger** -> **Lebewesen sind anfälliger** (z.B. Tumore wachsen schneller), kann durch stabile soziale Beziehungen aber eingebremst werden.

* Zusammenhang zwischen **Depressionen** und **geschwächtem Immunsystem**.

* **Streß** dürfte **AIDS-Symptome verschlimmern**;

* **Streß-Reduktion** (z.B. durch soziale Zuwendung) **hilft Krebs-Patienten**. Man weiß nicht, inwieweit tatsächlich Streß oder andere Faktoren maßgeblich sind. Angespannte Menschen nehmen ihre Medikamente vielleicht einfach weniger konsequent oder halten sich weniger genau an Anweisungen -> daher vielleicht die schlechteren Werte.

B) VERSTÄRKUNG, FLUCHT UND ANGRIFFSVERHALTEN UND DAS GEHIRN

1. DAS LIMBISCHE SYSTEM UND EMOTIONEN:

* Das Limbische System **besteht aus** einer Gruppe von Vorderhirnstrukturen:
Hypothalamus
Hippocampus
Amygdala (Mandelkern)
Riechkolben
Septum
Teile des Thalamus
Teile des cerebralen Cortex (**Gyrus cingularis**)

* Offensichtlich können **subcortikale Areale emotionales Verhalten generieren**. die Funktion des **cerebralen Cortex** ist es, dieses **Verhalten auf ein bestimmtes Ziel zu lenken**.
Beispiel: **Versuche von Philip BARD (um 1930**):
Katzen, denen cerebraler Cortex entfernt wurde -> aggressives Verhalten

* **PAPEZ-Schleife**:
Hypothalamus und subcortikale Strukturen bilden einen Kreis, der **für Emotionen bedeutsam** ist; basierend auf Vorhandensein von Zellen für Geruch, Geschmack und Schmerz in diesen Gebieten
-> Gerüche, Geschmack und Schmerz ruft auch Emotionen hervor.
Langsamer ANFANG UND LANGSAMES Ende, diffus zu lokalisieren -> ähnlich wie bei Gefühlen

* Das **Limbische System** ist **bei allen Säugern etwa gleich groß**, da es **für „niedere Funktionen“** zuständig ist, die **bei allen Säugern gleich** sind.

* **Epilepsie oder andere Abnormitäten des Limbischen Systems:**
Manche Personen haben aggressive Impulse, manche wiederum das Gefühl einer multiplen Persönlichkeit, unkontrolliertes Lachen, sexuelle Anfälle
=> Beweis für **Zusammenhang zwischen limbischen System und Emotionen**

Papez-Theorie wieder **aufgenommen** von **Paul McLEAN**

-> **Name „Limbisches System“ (**limbus = Grenze), weil Teile Grenze zwischen Hirnstamm und anderen Regionen des Mittelhirns bilden.

-> **3 Kreise des Limbischen Systems**:

a) **Amygdala und Hippocampus**: Zerstörung dieses Kreises führt zu **Unsicherheit** und **Angst**

b) **Gyrus cingularis** (im cerebralen Cortex) und Septum u.a. Strukturen: Sie scheinen mit **sexueller Lust** in Zusammenhang zu stehen (septum ist beim Menschen sehr klein)

c) **Teile des Hypothalamus und des vorderen Thalamus**: wichtig für **Sozialverhalten** und bestimmte Aspekte der Sexualität. Bei Primaten am größten ausgebildet.

2. GEHIRNAKTIVITÄT UND VERSTÄRKUNG:

Zufriedenheit, Glück,... sind schwer zu untersuchen, da sie nicht mit bestimmter Art von Stimulation zusammenhängen -> **es gibt keinen objektiven Maßstab für Glücklichsein**!

Vielleicht ist **Glück mit Verstärkung zu vergleichen?**
Gehirnprozesse bei Verstärkung sind bestimmbar -> ist aber nicht mit Glück gleichbedeutend.

Lächeln als Anzeiger für Glück ist nicht zuverlässig!

zu Verstärkung:
= Ereignis, das **Auftretenshäufigkeit eines Verhaltens erhöht**.
Nicht jede Verstärkung geht einher mit Glück /vgl. Gewinn bei Computerspiel -> ist man wirklich glücklich darüber?)

Selbststimulation des Gehirns in non-humanen Lebewesen:

* **Klassischer Versuch von OLDS und MINER**:
- Normalerweise: **Ratte**, die **zwischen 2 Wegen wählen** soll, **schaut zuerst in beide Richtungen**.
- Olds und Milner wollten testen, ob **Stimulation im Bereich der Formatio reticularis** sie dazu veranlaßt, **in andere Richtung zu schauen**.
- Setzten **Elektrode** aber **versehentlich ins Septum** ein; Ratte arbeitete an der Selbststimulation durch Drücken einer Taste buchstäblich bis zum Umfallen (**zuständig fürs Reinforcement = Septum** u.a. Areale des Limbischen Systems)

* Die **elektrische Stimulation** scheint sogar **wirkungsvoller zu sein als die natürliche Verstärkung**.
Eine Rattenmutter verläßt dafür sogar ihre Jungen, was bei Ratten im Normalfall so gut wie nie passiert.

* **Selbststimulation** scheint **dem Suchtverhalten ähnlich** zu sein.

Elektrische Stimulation und Verstärkung beim Menschen:

* **Gehirn** selbst hat **keine Druck- oder Schmerzrezeptoren** -> Gehirnoperationen könnten theoretisch ohne Narkose durchgeführt werden.

* **Elektrische Stimulation des Temporallappens** bewirkt **angenehme Gefühle**
(z.B. eine weibliche VP begann einmal mit dem VL zu flirten; ein kleiner Bub meinte, daß er gerne länger hier bliebe, um weitere Stimulation zu bekommen)

* Interessanterweise **produziert Selbststimulation in diesem Gebiet manchmal auch** Verstärkung ohne dabei Vergnügen zu bereiten (laut Aussage von Vpn)

Pharmakologie des Reinforcement (=Verstärker) - Systems

* Verstärkung dürfte **von nur wenigen Neuronen abhängen**, die über wenige Pfade ausgeschüttet werden.

* Besonders **viele Katecholaminrezeptoren in den Verstärkerarealen**, besonders für **Dopamin** (vgl. die meisten Drogen bewirken Dopaminausschüttung)

* Für die **Dopaminausschüttung** ist der **mediale Vorderhirnstrang** der Hauptweg. Offensichtlich hat Dopamin **starke Verstärkunsgeffekte**: z.B. sexuelle Erregung führt zu Dopaminausschüttung (siehe Aktivierende Effekte auf das Sexualverhalten!)

* Ein VT betätigt die Selbststimulationstaste auch für **Opiatinjektionen**: es funktioniert dies über doppelte Hemmung (ein Inhibitor hemmt einen anderen Inhibitor) und führt wieder zu Dopaminausschüttung.
  Opiate stimulieren Endorphin-Synapsen, die daraufhin **jene Zellen hemmen, die GABA ausschütten**, dieses wiederum wirkt **inhibitierend auf Dopamin**
  => **Opiate verstärken so Dopaminausschüttung**

3. „FEAR“ UND „ANXIETY“:

* **fear**: ist die **situative Angst** mit **Aussicht auf Rettung**, es ist ein **Stimulus vorhanden**. Fear ist **nicht gelernt** bzw. **durch Erfahrung modifiziert**;
  z.B. Zusammenfahren bei lautem Knall -> fear
  z.B. Angst bei Sturm in einem kleinen Boot auf dem Meer

* **anxiety**: bedeutet **habituelle Angst in einer unentrinnbaren Situation**, ist **lang und intensiv** und **nicht an einen Stimulus gebunden**
  z.B. Angst vor Zukunft, vor anderen Menschen

Die Amygdala und Anxiety

* Bei **Personen**, die **von Haus aus angespannter im Sinne von Anxiety** sind, ist der **Schreckreflex stärker** (z.B. bei Menschen in einer posttraumatischen Belastungsstörung
  Der **Grad des Erschreckens** wird als **Maßstab für Anxiety** angesehen.
  Es ist ein sogenanntes **Angst-Signal** (lauter Ton) **mit einem Schreckreiz** (bei einem Spinnenphobiker z.B. wäre das ein Bild von einer Tarantel) **gekoppelt**.
  -> es wird somit als **„gelernte Angst“** bezeichnet, das **Schlüsselareal dafür** ist die **Amygdala**.

* **Zerstörung der Amygdala:** Erschrecken bei einem Schreckreiz noch immer gegeben, aber die „gelernte Angst“ ist nicht mehr zu erkennen.

* **Verbindung Amygdala - Hypothalamus**: zuständig für den autonomen Angst-Reflex (Blutdruckanstieg, Herzklopfen, Schwitzen,...)

* **Verbindung Amygdala - Nachhirn**: Zittern, Zucken, Aufhorchen,...
  Jede Beschädigung dieser Verbindung -> Erschrecken nach wie vor, „gelernte Angst“ kann nicht mehr gezeigt werden.

* Überraschend: **Info** geht **direkt vom Thalamus zur Amygdala**, läuft aber **nicht über den cerebralen Cortex** zur Analyse. Das bedeutet, daß **Info zwar sehr schnell, aber unpräzise** ist.

* Bei **Phobikern** dürfte **bei diesen Kreisläufen irgendetwas überaktiv** sein (auch bei posttraumatischer Belastungsstörung und Angststörungen)

Angstreduzierende Medikamente

Früher waren die meisten Angsthemmer **Barbiturate**, aber:
* Abhängigkeitsgefahr sehr hoch
* Selbstmordgefahr bei Überdosis

Heute: **Benzodiazepine**:
dazu gehören: **Diazepan** (Handelsname = **Valium**)
Chloridiazepoxid (Handelsname = **Librium**)
Alprazolam (Handelsname = **Xanol**)
* Abhängigkeitsgefahr geringer, Überdosen weniger fatal
* außerdem wirkt es muskelentspannend, schlafinduzierend, krampflösend (z.B. bei Epilepsie)
-> verwendet **als Tranquilizer, Schlafpulver, gegen epileptische Anfälle**

Im Gehirn gibt es eigene ***Benzodiazepam-Rezeptoren***, sie gehören zu dem **GABA-Rezeptor-Komplex** (GABA = ein Neurotransmitter; Gamma-Amino-Butyric-Säure).

Im Hirn gibt es **2 Arten von GABA-Rezeptoren**:
a) **GABA A** (angstlindernd)
b) **GABA B**

GABA-Rezeptor-Komplex: er verringert offensichtlich Angst. Benzodiazepam erleichtert die Bindung von GABA an GABA-Rezeptoren -> Angstmilderung.

Herz des GABA-Komplexes = **Cl-Kanal** (wenn er offen ist, können CL-Ionen durch die Membran in die Zelle fließen -> Hyperpolarisation)
Rundherum **vier Einheiten**, jede davon hat 1 - 2 Plätze, die **sensitiv für GABA** sind.
3 von 4 Einheiten haben auch **Rezeptoren für Benzodiazepam**.
Anhaftendes **Benzodiazepam-Molekül verändert den GABA-Rezeptor**, sodaß GABA leichter an den Rezeptor bindet -> **gesteigerter Cl-Ionen-Fluß**, aber nur wenn Benzodiazepam und GABA da sind.

GABA-Rezeptor-Komplex hat **noch zwei andere Bindungsplätze**, einer davon liegt im Cl-Kanal selbst
* **Rezeptor für Picrotoxin**; kann unabhängig von GABA und Benzodiazepam Kanal blockieren
* **Rezeptor für Barbiturate** (erleichtert GABA-Anbindung)

Auch **Alkohol erleichtert Anbindung von GABA** -> verstärkter Fluß von Cl-Ionen ins Zellinnere.

Ursprünglich sind die **Benzodiazepam-Rezeptoren** natürlich **für körpereigene Neurotransmitter** gedacht, nämlich **für Beta-Carboline und Endozepam**.
Endozepam hat aber genau den **gegenteiligen Effekt von Benzodiazepam**; es verhindert die Bindung von GABA an die Rezeptoren und ist somit angststeigernd
-> **eine „feel bad“ - Substanz**.

Warum erzeugt der Körper solche Stoffe?
mögliche Erklärung: **Endozepam** ist **für den Grad der Angst zuständig**

besonders bekanntes Endozepin:
Diazepam-Binding-Inhibitor (DBI) = Protein, das die Wirkung von Diozepam u.a. Benzodiazepamen blockiert.

Beziehung zwischen Alkohol und Tranquilizern

Äthylalkohol hat **ähnliche Verhaltenseffekte wie Benzodiazepin-Tranquilizer**.
Eine **Kombination dieser beiden Substanzen** stört die Körperaktivitäten und Gehirnfunktionen noch schlimmer.
Zusätzlich: **Cross-Tolerance** (d.h. hat man gegen eine der Drogen Toleranz entwickelt -> teilweise auch Toleranz gegen andere Beruhigungsmittel.
Gründe: Alkohol dürfte nicht direkt an Rezeptoren binden, er verändert die Membran um GABA- und Benzodiazepam-Rezeptoren nur -> bindungsfreudiger.

Alkohol begünstigt jedenfalls den **Cl-Ionen Zufluß** in Zellen.

Drogen, welche die **Effekte von Alkohol auf die Rezeptoren blockieren, blockieren auch die Verhaltensauswirkungen von Alkohol**.
Als Entwöhnungshilfe für Alkoholiker sind solche Drogen aber nicht zielführend -> man trinkt mehr, um denselben Effekt zu erzielen -> kontraproduktiv!

Panikstörungen

* Ca. **1% der Bevölkerung** = von Panikattacken betroffen.

* Bei extrem **empfindlichen sympathischen System**;

* **Symptome** = Herzrasen, Atemnot, Schwitzen,...
  vgl. Ersticken: **Milchzucker- und CO_2-Anstieg im Blut**

* Auch sonst **bei Streß** kommt es zu einem **leichten Anstieg**; Leute, die zu Panikattacken neigen, werten auch einen geringen Anstieg so als würden sie ersticken.
  Folge = Hyperventilieren: Das Bedürfnis nach Sauerstoff führt zum Hyperventilieren, was das Problem noch verschlimmert. Es **senkt** zwar den **CO_2-Spiegel im Blut**, senkt **aber auch** die **parasympathische Aktivität**, die für Entspannung sorgen sollte!

* Bei **disponierten Menschen** führen oft schon **kleine Aufgaben zu Streß** -> erhöht CO_2 -> produziert großen prozentuellen CO_2-Anstieg im Blut -> hebt Aktivität des sympathischen Systems stark an -> Symptome Schwitzen, Herzrasen,...

4. AGGRESSIVES VERHALTEN:

Tierreich: ***Männchen***: Verteidigung des Reviers oder des Nests während des Brütens bei Vögeln
Weibchen: während der Brutzeit sehr aggressiv -> meist gewinnt der Verteidiger!

Mensch: ähnliche Gründe (z.B. Eifersucht zwischen 2 Männern wegen einer Frau),
aber auch emotionslose Ursachen (z.B. Soldat, Polizist)
oder kaltblütige Überfälle aus Geldgier

Es gibt **im Gehirn 2 Systeme für Aggressivität**, **abhängig von der Art der Aggression**:

a) **quiet biting attack** (Beute schlagen) -> im **basolateralen Kern**; z.B. Katze tötet Maus
b) **affektiver Angriff** -> in **cerebralen Kernen**; z.B. 2 Katzen raufen miteinander - lautes Kreischen, Fellsträuben, usw.

ad a) **Quiet - Biting - Attack:**

* Zuständige Struktur im **Hypothalamus** = **perifornikaler Nucleus** und **verschiedene Mittelhirnareale**

* Das **bei Katzen bekannte „Spielen“ mit dem Opfer** ist Ausdruck eines
  Akzeptanz-Aversions-Konflikts (kann sich nicht entscheiden, ob sie angreifen oder flüchten soll)
  -> **Katzen**, die **immer zuerst mit der Maus „spielen“** und sich manchmal sogar dann noch zurückziehen, **neigen generell zur Ängstlichkeit** (brauchen z.B. sehr lang, um neues Territorium zu erkunden). Gibt man so einer Katze **Angsthemmer** (z.B. Benzodiazepine), spielt sie weniger oder gar nicht und tötet sofort.
  „Spiel“ ist hier ein Verteidigungsverhalten, um die Zähne der Beute zu vermeiden
  -> **Attack and Defense - Behavior**.
  -> Sind die **Tendenzen zwischen Angriff und Flucht** ausgeglichen, dann kommt es zum Spielen.
  Sind sie **aus dem Gleichgewicht**, dann **tötet die Katze** entweder **schneller oder sie spielt länger**.

ad b) **affektiver Angriff:**

* entspricht dem, was **beim Menschen Zorn bzw. Ärger** ist

* **Tierversuch**: **reizt man Stammhirn, Amygdala, Hypothalamus**
  -> affektiver Angriff wird ausgelöst (z.B. Katze: Fauchen, Knurren, Katzenbuckel, Zähnefletschen,..)
  => **Thalamus und Cortex** verwenden die Info, um den **Angriff gegen ein Ziel zu richten**
  => elektrische Stimulation der **Amygdala**: **Aggressivität und Aufregung** werden verstärkt

Schaden an der Amygdala:

* es wird nicht ein bestimmtes Verhalten ausgelöst oder verhindert, sondern es **führt zur Mißinterpretation von sozialen Gesten**. Dadurch kann das Tier auf eine freundliche Annäherung falsch reagieren und aggressiv werden.

* Schaden an Amygdala führt **meist zu Sanftheit und Gelassenheit**;
  aber auch zu **gesteigerter Aggressivität**.

Tollwut: von Virus verursacht, schädigt Gehirn va. im Bereich des **Temporallappens und Amygdala**
-> wildes Benehmen.

Affen - Versuch von ROSVOLD, MIRSKY, PRIBRAM (1954):
Dem **aggressivsten, ranghöchsten Tier** wurde eine **Läsion an der Amygdala** zugefügt
-> er war **bald darauf der rangniedrigste Affe der Gruppe**, weil er **sich sozial falsch verhielt**!

Mensch und affektiver Angriff:

Kann eine **Störung des Temporallappens auch beim Menschen gewalttätiges Verhalten hervorrufen?**

Untersuchung am Beispiel der Epilepsie im Temporallappen:

* epileptischer Anfall -> eine Gruppe von **Neuronen produziert plötzlich synchrone Aktionspotentiale.**

* **Symptome** = **abhängig vom Zentrum** der Epilepsie,
  wenn **im Temporallappen**, dann: Halluzinationen, repetitives Verhalten, emotionales Verhalten (Ausbrüche von plötzlichen Gewalttaten,...)

* **Psychochirurgischer Eingriff** -> beidseitig kleine Teile der Amygdala entfernt -> keine Gewaltausbrüche mehr.

Fallbeispiel:
34jähriger Ingenieur -> Koma (3 Tage) -> Gehirnschaden, und zwar Persönlichkeitsveränderung: Ausbrüche von gewalttätigem Zorn, gegen Freunde und Familienmitglieder. Z.B. bei Gespräch mit seiner Frau -> plötzlich interpretierte er, was sie sagte, falsch und wurde gewalttätig. Zuerst Behandlung mit Medikamenten, aber keine Besserung. Hatte epileptische Aktivitäten im Temporallappen. Dann: Operation -> beidseitig kleine Teile des Mandelkerns entfernt -> Ende der Gewaltausbrüche.

* 10% der Personen mit **Temporallappen - Epilepsie** neigen zu **unmotivierten Gewaltausbrüchen**

* Temporallappen - Epilepsie = sehr **schwierig zu diagnostizieren**

* **Manchmal helfen Medikamente**; manchmal müssen **Teile des Mandelkerns entfernt** werden.
  Aber: Nebenwirkung = Neigung zum Überessen oder zu Diabetes.

* **Psychochirurgie**: Operation im Bereich des Gehirns, um Verhaltensweisen zu ändern
  (vgl. Lobotomien, die früher gemacht wurden)
  Kritik: hilft nicht den Betroffenen, sondern Schutz der Gesellschaft -> daher Gefahr des Mißbrauchs!
  Befürworter: Die Freiheit gemeingefährlicher Patienten muß beschränkt werden, entweder durch Gesetz oder durch die Medizin
  Psychochirurgie = **heute eher selten**

Serotonin-Synapsen und aggressives Verhalten:

Selten, daß **ein einziges Neurotransmittersystem aggressive oder andere Verhaltensmuster kontrolliert**; Serotonin dürfte hier aber eine Ausnahme sein.
Ist die **Serotonin-Ausschüttung gering** -> **Anstieg von aggressivem Verhalten**

Tiere: **Serotonin-Turnover (TO)** [Umsatz] = die Menge an durch die synaptische Membran freigesetztem und resynthetisiertem Neurotransmitter Serotonin.

Gehirn mit niedrigem Serotonin-Umsatz:
ausreichende Menge an Serotonin vorhanden, aber Neuronen setzen es nicht frei und bilden kein neues - > daher wird **Serotonin gleichsam inaktiv**
Ist **5-HIAA (= 5-Hydroxy-Indole-Acetic-Acid) im Blut gering** -> geringer Serotonin-Umsatz.

<u>Versuche von VALZELLI</u> (1973):

* 4 Wochen lang isoliert gehaltene **männliche Maus**:
  Serotonin-TO sinkt drastisch ab -> kämpft dann auch mehr mit anderen Männchen.
  Soziale Isolation führt zu **Senkung des Serotonin-Umsatzes bei Männchen**
  -> **aggressives Verhalten nimmt zu**
* Beim **Weibchen** bewirkt Isolation **keinen verringerten Serotonin-Umsatz** und auch **keine gesteigerte Aggression.**

Valzelli untersuchte auch **Interaktionen zwischen Ratten und Mäusen**:

=> Ratten:	bei niedrigem Serotonin-Umsatz	-> töten Mäuse
	bei normalem Serotonin-Umsatz	-> ignorieren Mäuse
	bei hohem Serotonin-Umsatz	-> werden freundlich zu Mäusen

Mensch:

* **Gewalttätige Menschen** (auch gegen sich selbst) haben **niedrigen Serotonin-Umsatz**.
* **Ernährung hat eventuell Auswirkung**:
  Mordrate in Ländern am höchsten, die sehr viel **Getreide** essen. Im Getreide ist **Tryptophan**, was eine **Vorläufersubstanz von Serotonin** ist.
  Ißt man viel Getreide, wird weniger Serotonin synthetisiert.
  Kann aber anderen Grund haben: Länder, in denen viel Getreide gegessen wird, sind meist arm, daher vielleicht eher erhöhte Kriminalität!
* Vorsicht vor Nahrungsmitteln, die viel **Phenylalanin** enthalten (z.B. Nutra Sweet)
  -> hat ähnliche Wirkung wie Tryptophan.