

# Psychoneuroimmunologie

Psyche und Körper zwei Seiten einer Medaille?

Vorlesung „Gesundheitsbezogene Sozialarbeit –  
Aufgabenfelder und Grundlagen“

Prof. Dr. Ralph Viehhauser

---

---

---

---

---

---

---

---

## Gegenstand der Psychoneuroimmunologie

- Im Rahmen der Psychoneuroimmunologie (PNI) werden die vielfältigen Beziehungen zwischen psychologischen, neuroendokrinen und immunologischen Vorgängen untersucht.
- Es wird davon ausgegangen, dass Nervensystem, endokrines System und Immunsystem (IS) interagieren und dass diese Systeme auch zu Krankheiten, bei denen das Immunsystem abwehrende und/oder medierende Funktionen hat in interaktiven Beziehungen stehen.

---

---

---

---

---

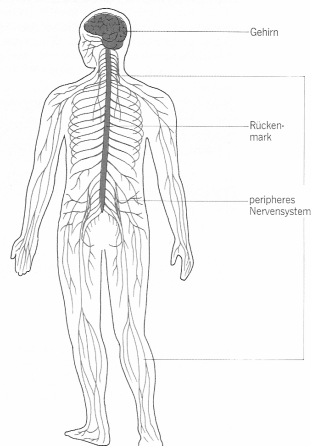
---

---

---

## Das menschliche Nervensystem

(Miketta, 1991, S. 36)



---

---

---

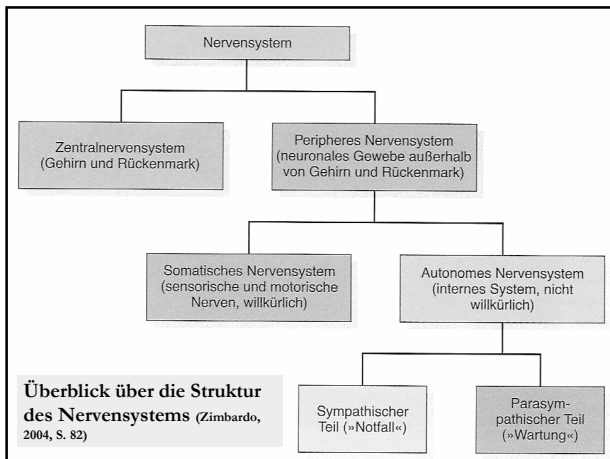
---

---

---

---

---




---

---

---

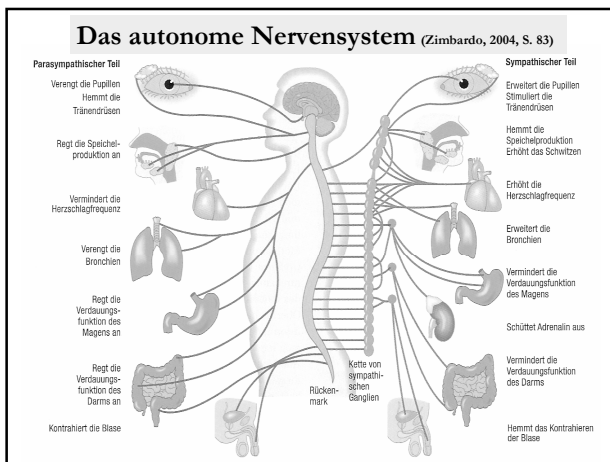
---

---

---

---

---




---

---

---

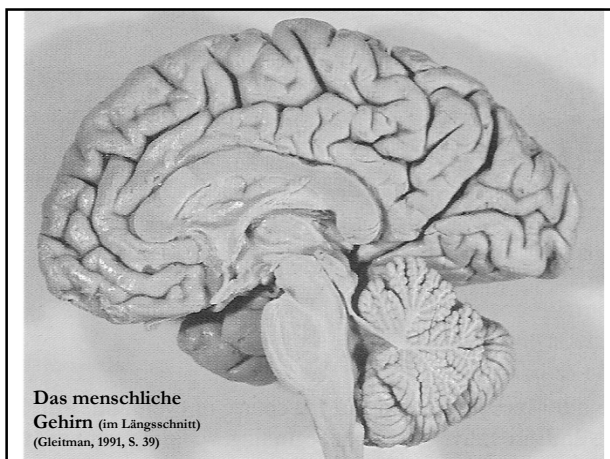
---

---

---

---

---




---

---

---

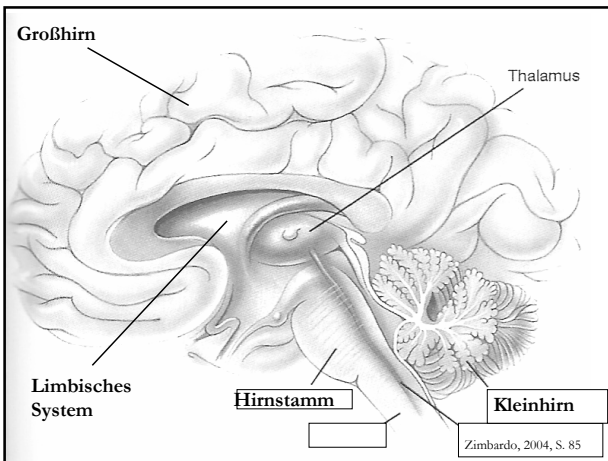
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

### Hirnstamm – Kleinhirn - Thalamus

- **Hirnstamm:** kontrolliert lebenswichtige Körperfunktionen wie Atmung, Herzschlag sowie den allgemeine Wachheitsgrad des gesamten Gehirns.
- **Kleinhirn:** steuert die motorische Koordination, Haltung, das Gleichgewicht sowie die Fähigkeit, Kontrolle über die Körperbewegungen zu erlernen.
- **Thalamus:** Umschaltzentrale der Sensorik im Gehirn.

---

---

---

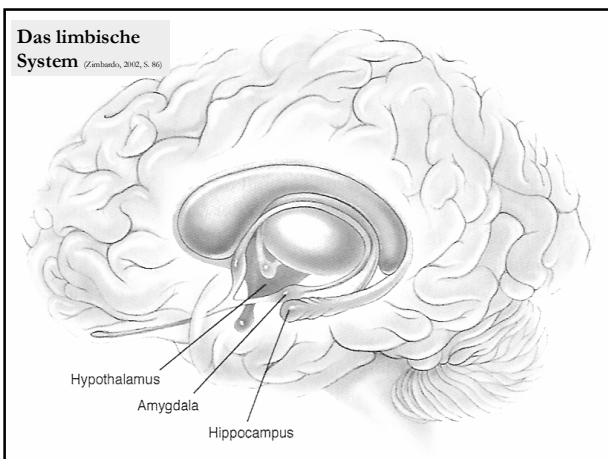
---

---

---

---

---



---

---

---

---

---

---

---

---

## Das limbische System

- **Das limbische System** ist diejenige Hirnregion, die das emotionale Verhalten, grundlegende emotionale Bedürfnisse, Gedächtnis sowie wichtige physiologische Funktionen kontrolliert. Es besteht aus den folgenden 3 Strukturen:
- **Hippocampus:** hat v.a. mit dem Erwerb expliziten Wissens zu tun.
- **Amygdala:** zwei mandelförmige Neuronenverbände, die an der Entstehung von Gefühlen (wie v.a. Aggression und Angst) beteiligt sind.
- **Hypothalamus:** ist das Befehlszentrum des autonomen Nervensystems. Er ist für die Regulation innerer Gleichgewichtszustände, für physiologische Prozesse des motivationalen Verhaltens zuständig und hat über die enge Verbindung zur Hypophyse einen starken Einfluss auf das Hormonsystem.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Das Großhirn

- Das Großhirn ist zuständig für die Regulierung höherer kognitiver und emotionaler Funktionen.
- Das Großhirn gliedert sich in zwei (fast symmetrische) Hälften, in eine linke und eine rechte Hemisphäre (= **cerebrale Hemisphären**), die etwas unterschiedliche Funktionen haben.
- Die äußere Oberfläche des Großhirns nennt man **Großhirnrinde** (= cerebraler Cortex; Neocortex). Sie ist das oberste Steuerungs- und Informationsverarbeitungszentrum des Körpers.
- Die Großhirnrinde besteht stärker als andere Gebiete aus Zellen, die untereinander verdrahtet sind. Hier sind die Verbindungen sehr variabel und plastisch, so dass immer wieder neue Kombinationen zwischen einzelnen Zellen entstehen (**neuronale Plastizität**).

---

---

---

---

---

---

---

---

## Neurone: Verdrahtung und Kommunikation

- Das Nervensystem besteht aus ca. 100 Milliarden von Neuronen. Ein **Neuron** ist eine Nervenzelle, die darauf spezialisiert ist, Informationen zu erhalten, zu verarbeiten und/oder auf andere Zellen zu übertragen.
- Neurone sind in hohem Maße miteinander verdrahtet. Jedes Neuron ist mit Tausenden (bis zu 25.000) anderer Neurone verbunden.
- Neurone schließen sich in Arbeitsgruppen zusammen zu sog. **neuronalen Netzwerken**. Dabei ist jedes neuronale Netzwerk wieder mit einer Vielzahl von anderen Netzwerken verbunden.
- Häufig aktivierte Verbindungen/Netzwerke werden ausgebaut, nicht genutzte abgebaut.
- Die Kommunikation zwischen Nervenzellen erfolgt durch eine Kombination aus einer elektrischen und chemischen Signalübermittlung. Die chemischen Botenstoffe heißen **Neurotransmitter**.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Neuronale Plastizität

- Das Verschaltungsmuster der Nervenzellen ist nur in groben Zügen genetisch festgelegt.
- Die Feinabstimmung der Verdrahtungen erfolgt erst durch Sinnesreize und Lernprozesse (durch Erfahrungen mit der Umwelt) vorwiegend im Kindesalter. Im Laufe der Entwicklung müssen ständig Entscheidungen darüber getroffen werden, welche Synapsen (Verdrahtungen) zu erhalten und welche abzubauen sind.
- Jedes Gehirn beginnt als relativ strukturloses, aber sehr flexibles Geflecht von Nervenzellen, das über die Fähigkeit verfügt, sich selbst so zu „verdrahten“, dass es an die jeweilige Umwelt möglichst gut angepasst ist. Auch muss es flexibel genug bleiben, um auch in einem weiter entwickelten Stadium seine Verbindung noch in begrenztem Maße verändern zu können, wenn wechselnde Umweltbedingungen dies notwendig machen sollten.
- Diese Fähigkeit, die es dem Gehirn erlaubt, sich auf der Basis seiner genetischen Möglichkeiten auf die Gegebenheiten der Umwelt einzustellen, wird als neuronale Plastizität bezeichnet.

---

---

---

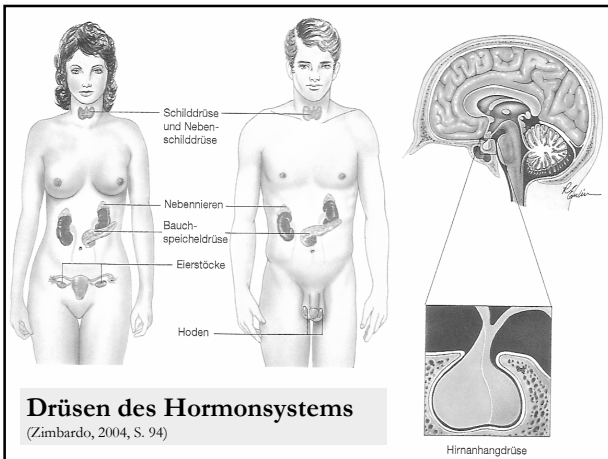
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Das Hormonsystem

- **Hormonsystem (=endokrines System):** Das Netz von Drüsen, das Hormone produziert und in die Blutbahn entlässt.
- **Hormone:** sind von endokrinen Drüsen produzierte chemische Botenstoffe. Sie regulieren v.a. den Stoffwechsel, Körperwachstum, Stimmung und die Ausbildung von Geschlechtsmerkmalen.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Interaktionen zwischen Nerven- und Hormonsystem

---

- Hormone beeinflussen das Gehirn.
- Und umgekehrt wird die Bildung von Hormonen von Gehirnfunktionen beeinflusst.
- Botenstoffe des Gehirns (Neurotransmitter und Neuropeptide) können wie Hormone wirken und auch umgekehrt können Hormone, als Botenstoff für die Kommunikation von Nervenzellen fungieren.

---

---

---

---

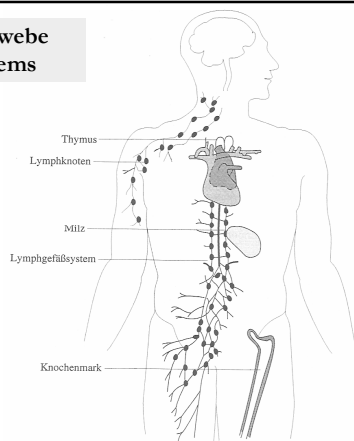
---

---

---

---

### Organe und Gewebe des Immunsystems




---

---

---

---

---

---

---

---

## Zelluläre Abwehr

---

- **Leukozythen und Makrophagen:** sind große lapprige Zellen, die ganze Bakterien umschließen und verdauen können.
- **Lymphozyten:** differenzieren sich (nach ihrer Entstehung) in T-Zellen und B-Zellen.
- **B-Zellen:** B-Zellen können sich bei Bedarf in die sog. Plasmazellen umwandeln, die für die Produktion von Antikörpern verantwortlich sind.
- **T-Zellen:** lassen sich in 3 Untergruppen differenzieren:
  - Killerzellen,
  - T-Helferzellen,
  - T-Suppressorzellen

---

---

---

---

---

---

---

---

### Die Verbindungen von Nerven-, Hormon- und Immunsystem auf anatomisch-molekularer Ebene

- Nervenfasern innervieren Organe und Zellen des Immunsystems
- Hormone und Neuropeptide interagieren mit Immunzellen
- Immunologische Prozesse können auf zentralnervöse und endokrine Vorgänge rückkoppeln
- Es gibt systemübergreifende Botenstoffe und Rezeptoren

---

---

---

---

---

---

---

---

### Psychischer Einfluss und Immunsystem

- **Konditionierung des Immunsystems:** Es gibt mittlerweile zahlreiche Belege für die klassische Konditionierbarkeit von Immunparametern.
- **Stress/psychosoziale Belastung:** Ebenso zahlreich sind die empirischen Belege für eine Immunsuppression infolge (chronischer/unkontrollierbarer) psychosozialer Belastungsfaktoren.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Biologie der Stressreaktion (1)

- Das stressauslösende Ereignis wird über die **Sinnessysteme** wahrgenommen, die Verarbeitung und Bewertung der Information erfolgt in verschiedenen Teilen des Gehirns:
- Im **Thalamus** werden die eingegangenen Sinnesinformationen gefiltert und in höhere Rindenareale verschaltet.
- In der **Hirnrinde** werden die eingehenden Sinneswahrnehmungen mit Gedächtnisanteilen verglichen und zu einem komplexen Sinneseindruck verarbeitet.
- In den Arealen des **limbischen Systems** bekommen die aufgenommenen Informationen eine emotionale Bewertung.
- Wird die Situation als bedrohlich bewertet, resultieren daraus Gefühle wie Angst oder Wut. Der Organismus muss dann optimal auf Flucht oder Kampf eingestellt werden („**Fight and Flight**“-Syndrom).
- Dazu stehen dem Organismus **zwei verschiedene Stresssysteme** zur Verfügung: (1) das Sympathikus-Nebennierenmark-System und (2) das Hypophysen-Nebennierenrinden-System (siehe nächste Folie).

---

---

---

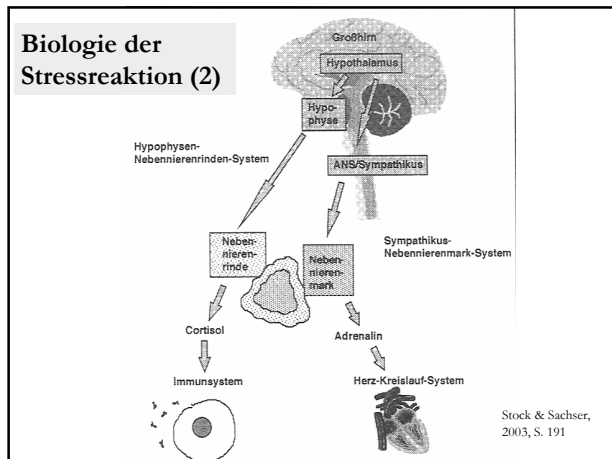
---

---

---

---

---




---



---



---



---



---



---



---



---

### Aktiver vs. passiver Stress

- **Aktiver Stress:** Wenn ein Individuum versucht durch permanentes aktives Handeln eine chronisch belastende Situation unter Kontrolle zu bringen, führt dies zu chronisch überdauernden Gefühlen von Angst, Ärger, Wut, übertriebenem Ehrgeiz, ein sich getrieben fühlen sowie zur permanenten Aktivierung des Sympathikus-Nebennierenmark-Systems. Dadurch wird das Herz-Kreislaufsystem langfristig belastet. Es erhöht sich die Wahrscheinlichkeit für die Entstehung von Arteriosklerose, Herzinfarkt, Schlaganfall und anderen Schäden des Herz-Kreislauf-Systems.
- **Passiver Stress:** Es kann aber auch sein, dass ein Mensch häufig Situationen erlebt, in denen er das Gefühl hat, keine Kontrolle über die Situation zu haben, er sich also häufig hilflos fühlt, unsicher, überfordert oder gar hoffnungslos, niedergeschlagen oder depressiv. Dies ist bevorzugt mit einer langfristigen Aktivierung des Hypophysen-Nebennierenrinden-Systems und einer damit einhergehenden Schwächung des Immunsystems verbunden. Dadurch wird die Entstehung von Infektionskrankheiten, von Tumoren und anderen Erkrankungen, bei denen das Immunsystem eine wichtige Rolle spielt, begünstigt.

---



---



---



---



---



---



---



---