Zusammenfassung Biopsychologie 2

Inhalt

[1. Einführung 3](#_Toc2616488)

[1.1 Begriffliche Einordnung 3](#_Toc2616489)

[1.1.1 Neurowissenschaftliche Subdisziplinen mit hoher Relevanz für die Biopsychologie 3](#_Toc2616490)

[1.1.2 Einteilungen der Biopsychologie 4](#_Toc2616491)

[2. Genetik 6](#_Toc2616492)

[2.1 Genetik – Umwelt - Verhalten 6](#_Toc2616493)

[Spezifische Gen-Duplikationsqualität bei Menschen im Vergleich zu anderen Spezies – ein «intellektueller» Vorteil 7](#_Toc2616494)

[2.2 Forschungsmethoden zur Erfassung genetischer Faktoren 8](#_Toc2616495)

[2.2.1 Quantitative Genetik im Tiermodell 8](#_Toc2616496)

[2.2.2 Quantitative Genetik im Humanbereich 8](#_Toc2616497)

[2.3 Anwendungsbereiche genanalytischer Methoden 10](#_Toc2616498)

[3. Grundlagen Genetik & Epigenetik 12](#_Toc2616499)

[3.1 Definition und historischer Hintergrund der Genetik 12](#_Toc2616500)

[3.2 Das menschliche Genom 12](#_Toc2616501)

[3.3 Aufbau der DNA 12](#_Toc2616502)

[3.4 Mitose – Zellkerne teilen sich 12](#_Toc2616503)

[3.5 Meiose – Keimzellen entstehen 12](#_Toc2616504)

[3.6 Mitose und Meiose im Überblick 12](#_Toc2616505)

[3.7 Genexpression: von der DNA zum Protein 12](#_Toc2616506)

[3.7.1 Transkription 13](#_Toc2616507)

[3.7.2 Translation 13](#_Toc2616508)

[3.8 Grundlagen der Verhaltensgenetik 13](#_Toc2616509)

[3.8.1 Genotyp und Phänotyp 13](#_Toc2616510)

[4. Epigenetik 14](#_Toc2616511)

[5. Grundlagen Peripherphysiologische Messmethoden 15](#_Toc2616512)

[6. Peripherphysiologische Mesmethoden 16](#_Toc2616513)

[7. Grundlagen Endokrinologie 17](#_Toc2616514)

[8. Endokrinologie 18](#_Toc2616515)

[9. Psychoendokrinologie 19](#_Toc2616516)

[10. Grundlagen Immunologie 20](#_Toc2616517)

[11. Immunologie 21](#_Toc2616518)

[12. Psychoimmunologie 22](#_Toc2616519)

[13. Stress, Endokrinologie und Immunologie 23](#_Toc2616520)

# 1. Einführung

## 1.1 Begriffliche Einordnung

Die Biopsychologie beschäftigt sich mit der experimentellen Erforschung der biologischen Grundlagen psychischer Prozesse. Untersucht wird der Einfluss dieser Prozesse auf körperliche Vorgänge und umgekehrt.

Es geht also um die Interaktion zwischen biologischen Strukturen (Anatomie) und Vorgängen (Funktion) z.B. des Gehirns, des kardiovaskulären, endokrinen und immunologischen Systems und Emotionen, Kognitionen und Verhalten.

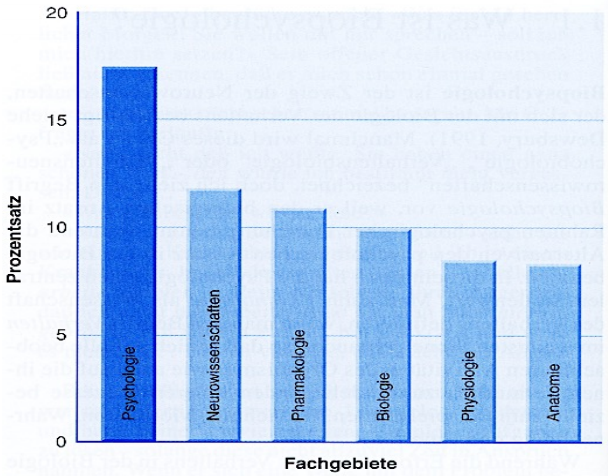
Bei Menschen mit einer Posttraumatischen Belastungsstörung kann es beim Wiederanhören eines Berichts über ein selbsterlebtes Trauma zu verlängerten Reaktionszeitlatenzen bei Aufmerksamkeitsaufgaben, zu exzessiven Freisetzungen von Stresshormonen oder zu dissoziativen Erlebnissen kommen.

Für die Aufklärung von psychischen Störungen ist es notwendig, intradisziplinär (innerhalb der Psychologie) und interdisziplinär (zwischen verschiedenen Fächern) zu arbeiten. Ein interdisziplinäres Arbeitsfeld sind die Neurowissenschaften.

### 1.1.1 Neurowissenschaftliche Subdisziplinen mit hoher Relevanz für die Biopsychologie

1. **Neuroanatomie**: Struktur des Nervensystems, einschliesslich Gehirn
2. **Neurochemie**: Chemische Grundlagen neuronaler Aktivität (Reizweiterleitung und Signalübertragung)
3. **Neuroendokrinologie und -immunologie**: Wechselwirkungen zwischen Nervensystem und endokrinem System / Immunsystem
4. **Neuropathologie**: Krankhafte Störungen des Nervensystems
5. **Neuropharmakologie**: Wirkung pharmakologischer Substanzen auf die neuronale Aktivität
6. **Neurophysiologie**: Prozesse und Reaktionen des Nervensystems

**Passen Neurowissenschaften und Psychologie zusammen?**



### 1.1.2 Einteilungen der Biopsychologie

#### Traditionelle Einteilung der Biopsychologie

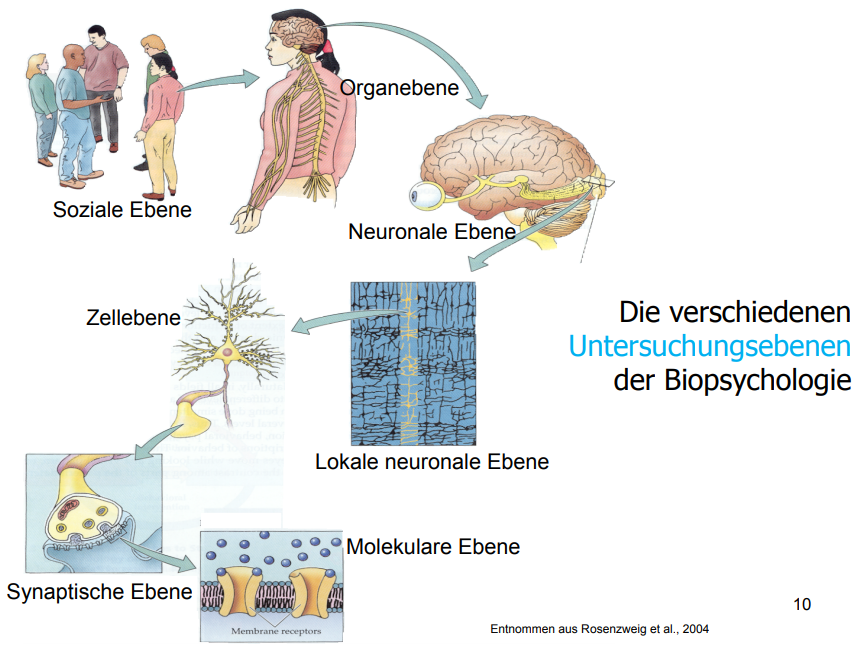
1. **Physiologische Psychologie**: Erklärung von Verhalten durch Prozesse im zentralen Nervensystem
2. **Psychopharmakologie**: Untersuchung der Wirkungsweisen von psychoaktiven Substanzen deren therapeutische Anwendung
3. **Neuropsychologie**: Untersuchung der Funktion des Gehirns sowie der gestörten Funktionen infolge von Unfällen oder Erkrankungen und der Therapie
4. **Psychophysiologie**: Untersuchung der Beziehungen zwischen psychischen Vorgängen (Verhalten und Bewusstseinsprozessen) und körperlichen Funktionen
5. **Kognitive Neurowissenschaften**: Untersuchung elementarer psychischer Leistungen (u.a. Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Lernen, Motorik, Denken)
6. **Vergleichende Psychologie**: Einbeziehung tierethologischer Forschungen und Ergebnisse zur Klärung humanpsychologischer Sachverhalte

#### Eine breitere und pragmatischere Unterteilung der Biopsychologie

1. Genetische und anatomische Grundlagen der Verhaltensregulation
2. Physiologie der Reizaufnahme, -verarbeitung und Verhaltenssteuerung
3. In-vivo und in-vitro Messung von Verhaltenskorrelaten

Die Wurzeln der Biopsychologie liegen in der Auseinandersetzung mit

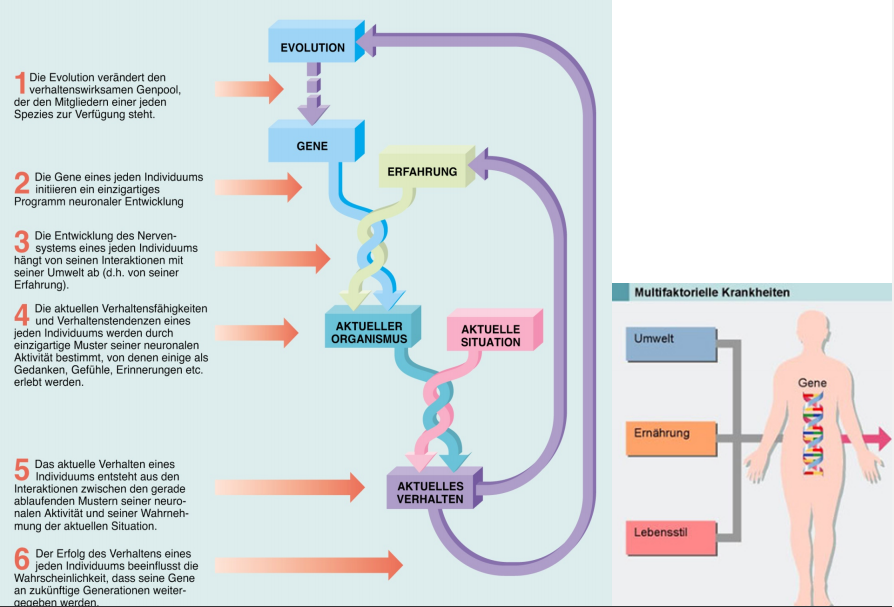
* Dem Leib-Seele-Problem
* Der Body-Mind-Relation
* Der Psycho-Somatik



Eine Besonderheit der Biopsychologie besteht darin, sowohl psychologische als auch biologische (physiologische) Merkmale als abhängige Merkmale zu erheben und zur Verhaltenserklärung heranzuziehen.

# 2. Genetik

## 2.1 Genetik – Umwelt - Verhalten

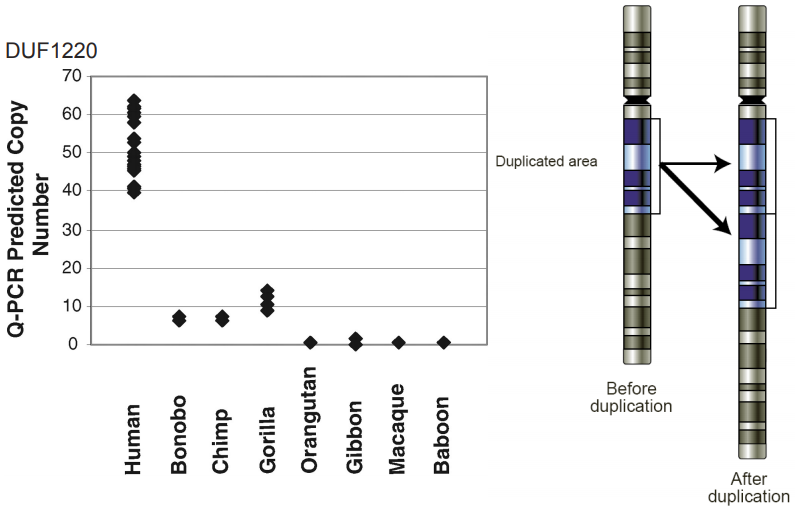


*Der Genpool werden von Umwelt und Erfahrung beeinflusst und verändert.*



*Rekonstruktion eines Schädels mit einem geschätzten Alter von 300'000 und 350'000 Jahren. Die Schädelform entspricht nahezu vollständig der des modernen Menschen.*

### 2.1.1 Spezifische Gen-Duplikationsqualität bei Menschen im Vergleich zu anderen Spezies – ein «intellektueller» Vorteil



*DUF1220 wird als das Intelligenzgen angesehen (damit sollte aber vorsichtig umgegangen werden). Menschen verfügen über mehr Duplikationen als Tiere.*

Bei einer umfassenden Genomuntersuchung an Menschen und Menschenaffen wurde herausgefunden, dass eine besonders starke Amplifikation (Vermehrung) eines bisher unbekannten Gens (MGC8902) spezifisch beim Menschen auftritt. Dieses Gen enkodiert Kopien der Proteindomäne DUF1220.

DNA-Sequenzen, die DUF1220 enkodieren, sind primatenspezifisch, zeigen Anzeichen positiver Selektion und ihre grösste Anzahl wird beim Menschen verzeichnet. DUF1220 wird vor allem in Hirnregionen exprimiert, die mit höheren kognitiven Funktionen in Verbindung gebracht werden.

## 2.2 Forschungsmethoden zur Erfassung genetischer Faktoren

### 2.2.1 Quantitative Genetik im Tiermodell

* Knock-out Experimente (Ausschaltung bestimmter Gene, Problem reduzierter Überlebensfähigkeit oder Übernahme der genetischen Funktion durch andere Gene)
* Transgene Tiere («Implantation» eines manipulierten Gens in lebendes Tier)
* Inbred Strains (Inzuchtstämme)
* Selektionsstudien

### 2.2.2 Quantitative Genetik im Humanbereich

1. **Familienstudien**

Schätzung der Heritabilität (Erblichkeit) eines Merkmals, indem Verwandte unterschiedlichen Grades (d.h. mit unterschiedlicher genetischer Ähnlichkeit) bzgl. der Ähnlichkeit im betreffenden Merkmal verglichen werden

Bsp.: Wie wahrscheinlich ist es, dass nahe Verwandte eines von einer psychischen Störung Betroffenen ebenfalls daran erkranken?

Problem: Umwelt- und genetische Einflüsse können nicht auseinandergehalten werden

1. **Adoptionsstudien**

Vergleich von adoptierten Kindern mit ihren biologischen Eltern / Geschwistern sowie mit ihren Adoptiveltern / -geschwistern bzgl. Der Ähnlichkeit in einem Merkmal

1. **Zwillingsstudien**

Vergleich von monozygoten (eineiigen) und dizygoten (zweieiigen) Zwillingen bzw. Vergleich von getrennt und gemeinsam aufgewachsenen monozygoten Zwillingen bzgl. der Ähnlichkeit in einem Merkmal

🡪Einflüsse von Umwelt und Genetik können unterschieden werden. Problem: zugrundeliegende Gene bleiben unbekannt

1. **Kandidatengen-Assoziationsstudien**

Ein Gen wird a priori, z.B. auf der Grundlage des Wissens über seine molekularbiologische Bedeutung, ausgewählt und seine Ausprägungsformen (Allele) werden auf Assoziation mit einem Merkmal überprüft

🡪häufig bei genetisch (mit)bedingten Krankheiten

1. **Genomweite Assoziation**

1990 Human Genome Project begonnen

2001 komplette Sequenzierung der menschlichen DNA publiziert

Seither genomweite Assoziationsstudien möglich. Es müssen keine Kandidatengene mehr ausgewählt werden, sondern das gesamte Genom wird aus SNPs (single nucleotide polymorphisms) untersucht und diese werden dann auf ihre Assoziation mit dem interessierenden Merkmal getestet

Vorteil 🡪 potenziell relevante Genabschnitte werden nicht «übersehen»

Nachteil 🡪 «Fishing in the dark»

1. **Krankheiten aufgrund nur eines Gens (monogene Erkrankung)**

Aufgrund der genauen genetischen Kartographierung wurden in den letzten Jahren vermehrt Studien publiziert, in denen Krankheiten oder physiologische Besonderheiten nachgewiesen wurden, die nur durch die Veränderung eines Gens charakterisiert sind. Dies im Gegensatz zu Krankheiten, die polygenetisch verursacht sind.

So konnte beispielsweise gezeigt werden, dass das MKRN3-Gen für einen sehr frühen Eintritt in die Pubertät (z.B. sehr früher Menarchezeitpunkt) (mit)verantwortlich ist

Weitere Studien z.B. zu Nierenerkrankungen haben ebenfalls gezeigt, dass die Vererbung über ein Monoallel gesteuert wird

**Vier Gruppen von Zwillingen**

* Getrennt aufgewachsene MZ
* Getrennt aufgewachsene DZ
* Gemeinsam aufgewachsene MZ
* Gemeinsam aufgewachsene DZ

**Mittlere Korrelation zwischen den IQs eineiiger Zwillinge in der Minnesota Studie**

**Sozioökonomischer Status modifiziert die Bedeutung von Erblichkeitsfaktoren bei der Intelligenz**

*Mittlere Korrelation zwischen den IQs eineiiger und zweieiiger Zwillinge mit hohem vs. Tiefem SES.*

**Die Ähnlichkeit der Gehirne von Zwillingen – ein Beweis für die genetische Determinierung?**

Thompson untersuchten die Gehirne von 10 monozygoten und 10 dizygoten finnischen Zwillingspaaren mittels MRT. Gemessen wurde die Grösse bestimmter Hirnbereiche und die Menge der grauen Hirnsubstanz und der weissen Masse.

Resultat: Deutlich stärkere Ähnlichkeit des Frontallappens und des Wernicke-Areals in der linken Hirnhälfte bei MZ als bei DZ. Noch stärkerer Unterschied dieser Hirnbereiche bei nicht miteinander verwandten Individuen.

**Das Stirnhirn und die Intelligenz**

Grössere Menge an grauer Hirnsubstanz im Frontallappen führte zu besseren Ergebnissen in Intelligenz-tests. Im Frontallappen werden vor allem höhere kognitive Funktionen wie Planung und Risikoabschätzung.

**Im höheren Alter das genaue Gegenteil? Abnahme der Intelligenz durch Hirnatrophie?**

* Neuere Befunde widersprechen der Annahme, dass der Leistungshöhepunkt des menschlichen Gehirns zwischen 18 und 26 Jahren liegt
* z.B. Intelligenz bleibt stabil oder wird in manchen Fällen mit wachsendem Alter sogar grösser
* Verbale Fähigkeiten wachsen stetig ab dem 20. Lebensjahr (bis ca. 40), mathematische Fähigkeiten bleiben konstant
* In der Studie wurden 4300 Ex-Soldaten untersucht, die jeweils mit 20 Jahren beim Eintritt ins Militär und 20 Jahre später getestet wurden. Die Ergebnisse zeigen, dass Intelligenzveränderungen (NICHT nur Verschlechterungen!) markanter und komplexer sind als bisher angenommen
* Der Grund für die steigenden verbalen Fähigkeiten liegt in der Übung
* Es findet mit fortschreitendem Alter zwar ein Zellenabbau im Gehirn statt, aber die Hirnfunktion kann durchaus erhalten bleiben (Plastizität des Gehirns)
* Der Grund für diese neuen Erkenntnisse liegt u.a. darin, dass heute vermehrt Daten aus Längsschnittstudien an gleichen Probanden vorliegen

**Kortikale Ausdünnung bei Personen mit erhöhtem familiärem Risiko für Depression**

Untersuchung von Kindern und Enkeln von depressiven Menschen, unabhängig davon, ob sie selbst an einer Depression litten. Die Probanden waren zwischen 6 und 54 Jahren alt.

Im Vergleich zu einer Kontrollgruppe zeigten die Nachfahren von depressiven (Gross-)Eltern einen signifikanten dünneren Cortex in ausgedehnten Gebieten der rechten Hemisphäre.

Hierbei könnte es sich um ein familiäres Vulnerabilitätsmerkmal für die Entwicklung einer Depression handeln. Unklar bleibt jedoch, ob die Ausdünnung einen genetischen Ursprung hat oder ob sie auf die veränderte Umwelt zurückzuführen ist, in der Kinder/Enkel mit kranken (Gross-)Eltern aufwachsen.

**Beeinflussung intellektueller Leistungen durch die Umwelt**

## 2.3 Anwendungsbereiche genanalytischer Methoden

# 3. Grundlagen Genetik & Epigenetik

## 3.1 Definition und historischer Hintergrund der Genetik

**Definition Genetik**: Die Genetik beschäftigt sich mit dem Aufbau und der Funktion von Genen («Erbanlagen») sowie mit deren Vererbung (Weitergabe an die nächste Generation)

#### Geschichte der Genetik

* 1866 gelang Gregor Mendel der experimentelle Nachweis der Vererbungsregeln
* 1868 isolierte Friedrich Miescher eine neue Substanz aus dem Zellkern, Nukleinsäure genannt
* 1919 wurde die molekulare Zusammensetzung der DNA durch Levene erkannt
* 1944 entdeckte Oswald Avery, dass ein bestimmter Stamm von Pneumococcusbakterien krankheitserregende Eigenschaften eines anderen Stammes erwerben konnte 🡪 im Experiment war die DNA für diese Transformation verantwortlich, womit Avery zeigen konnte, dass die DNA Träger der Erbinformation sein muss
* 1953 wurde der strukturelle Aufbau der DNA (Doppelhelix) von James Watson und Francis Crick beschrieben

## 3.2 Das menschliche Genom

Jede Körperzelle besitzt genetisches Material, welches im sogenannten Zellkern lokalisiert ist. Dieses genetische Material der Zelle wird auch als Genom bezeichnet und besteht aus sogenannten Desoxyribonukleinsäuren (DNA).

## 3.3 Aufbau der DNA

## 3.4 Mitose – Zellkerne teilen sich

## 3.5 Meiose – Keimzellen entstehen

## 3.6 Mitose und Meiose im Überblick

## 3.7 Genexpression: von der DNA zum Protein

### 3.7.1 Transkription

### 3.7.2 Translation

## 3.8 Grundlagen der Verhaltensgenetik

### 3.8.1 Genotyp und Phänotyp

# 4. Epigenetik

# 5. Grundlagen Peripherphysiologische Messmethoden

# 6. Peripherphysiologische Mesmethoden

# 7. Grundlagen Endokrinologie

# 8. Endokrinologie

# 9. Psychoendokrinologie

# 10. Grundlagen Immunologie

# 11. Immunologie

# 12. Psychoimmunologie

# 13. Stress, Endokrinologie und Immunologie