

Evolutionäre und biologische Grundlagen des Verhaltens



Mag. DI(FH) Manuel Reisinger B.A.

Evolutionäre und biologische Grundlagen des Verhaltens

- Um das menschliche Verhalten verstehen zu können, muss man auch wissen, wie die biologischen Systeme funktionieren

Evolution

- Charles Darwin (19. Jahrhundert)
 - Evolutionstheorie
 - Survival of the fittest
 - Organismen, die gut an ihre jeweilige Umwelt angepasst sind, produzieren mehr Nachkommen als schlecht angepasste

Evolution

- Mensch
 - Im Laufe der Evolution begünstigte die natürliche Selektion vor allem zwei Anpassungen
 - Der Gang auf zwei Beinen
 - vor 5 – 7 Millionen Jahren
 - Die Weiterentwicklung des Gehirns
 - zwischen dem Homo Erectus vor 1.9 Millionen Jahren und dem Homo Sapiens vor 200.000 Jahren Verdreifachung der Größe
 - Weiterer Meilenstein: Entwicklung der Sprache
 - Wissen konnte von Generation zu Generation weitergegeben werden
 - Fortschritte im Werkzeugbau, in der Landwirtschaft, ...

Evolution / Vererbung

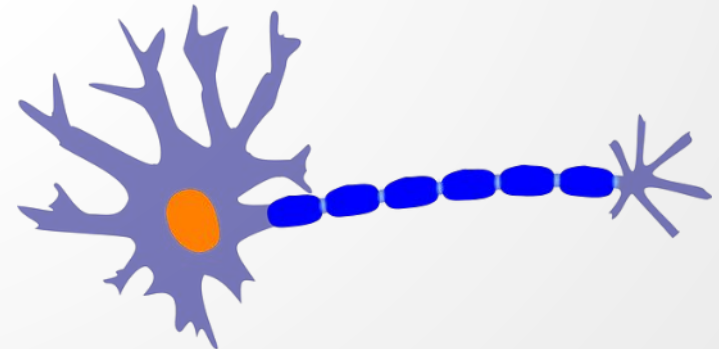
- Genotyp
 - Die genetische Information, die man von seinen Eltern erbt
 - Der menschliche Genotyp trägt Kapazitäten für Lernen und abstraktes Denken in sich
- Phänotyp
 - Wird durch den Genotyp hervorgebracht
 - Bestimmt das äußere Erscheinungsbild und das Verhaltensrepertoire
- Zwischen Genotyp und Eigenschaften gibt es keinen kausalen Zusammenhang – die Ausprägung phänotypischer Merkmale ist hochkomplex

Erblichkeit

- Bezeichnet den Anteil an beobachtbaren Unterschieden zwischen Individuen, welcher auf genetische Unterschiede zwischen ihnen zurückgeht
- Untersuchungen Umwelt- / Vererbungseinflüsse
 - Zwillingsstudien
 - Selten ist eine Zuordnung einer Eigenschaft zu Anlage oder Umwelt möglich
 - Meistens: Anlage UND Umwelt

Das Nervensystem

- Das Neuron
 - Eine Zelle, die darauf spezialisiert ist, Informationen zu empfangen, zu verarbeiten und an andere Zellen des Körpers weiterzuleiten
 - Erhalten Signale an den Dendriten
 - Der Zellkörper (Soma) integriert die Informationen
 - Über eine einzelne ausgedehnte Faser, das Axon, werden die Informationen (in eine Richtung) weitergeleitet
 - Die Informationen kommen dann bei den Endknöpfchen an



Das Nervensystem

- 3 Arten von Neuronen
 - Sensorische Neuronen
 - Übermitteln Botschaften von Sinnesrezeptorzellen ans Zentralnervensystem
 - Motoneurone
 - Leiten Botschaften vom zentralen Nervensystem zu den Muskeln
 - Interneurone
 - Leiten Botschaften von sensorischen Neuronen an andere Interneurone oder Motoneurone weiter
- Erst danach wird das Gehirn benachrichtigt
 - Wir nehmen der Schmerz also erst wahr, wenn wir körperlich auf die Gefahr reagiert haben

Das Nervensystem

- Spiegelneurone
 - Rizzolatti (1992) stellte fest, dass einige Neurone auch feuern, wenn man lediglich beobachtet, wie eine andere Person eine Handlung ausführt
 - Grundstein für soziales Miteinander
 - Gibt aber auch Kritiker der Theorie (Imitation aus sozialen Gründen)
- Länge des Nervennetzes
 - ca. 100 000 km!
 - Verbindungen zwischen Neuronen werden beim Lernen aufgebaut → neuronales Netz

Das Nervensystem

- Aktionspotenziale
 - Für jedes Neuron stellt sich die Frage: Feuern oder nicht feuern?
 - Die Flüssigkeit im Zellinneren des Neurons ist leicht negativ geladen
 - Ruhepotenzial
 - Informationen werden gesammelt
 - Nicht feuern – inhibitorischer Input
 - Feuern – exzitatorischer Input
 - Wenn das Aktionspotenzial beginnt, dringt Natrium in die Zelle ein
 - Die Zelle wird depolarisiert
 - Wird das Innere der Zelle positiv, wird kein Natrium mehr eingelassen, sondern Kalium
 - Die negative Ladung wird wieder hergestellt

Das Nervensystem

- Aktionspotenziale
 - Gehorchen dem Alles-oder-Nichts-Prinzip
 - Erreicht die Summe des exzitatorischen Inputs einmal die Schwelle, wird ein gleichbleibendes Aktionspotenzial generiert
 - Unterschiedliche Neurone leiten Aktionspotenziale unterschiedlich schnell weiter
 - Nachdem ein Aktionspotenzial ein Segment des Axons passiert hat, befindet sich diese Region in der Refraktärphase
 - Absolute Refraktärphase: Kein Aktionspotenzial möglich
 - Relative Refraktärphase: Stimulus muss höher sein als üblich

Das Nervensystem

- Synaptische Übertragung
 - Ist das Aktionspotenzial beim Endknöpfchen angekommen, treffen sich zwei Neurone an einer Synapse, einem Spalt zwischen ...
 - Präsynaptischer Membran (Endknöpfchen des sendenden Neurons)
 - Postsynaptischen Membran (Dendriten des empfangenden Neurons)
 - Synaptische Vehikel werden angeregt zu wandern
 - In ihnen befinden sich Neurotransmitter – biochemische Substanzen, die wiederum andere Neurone stimulieren
 - Synaptische Vesikel platzen
 - Neurotransmitter binden sich an passende Rezeptormoleküle des Dendriten

Neurotransmitter

- Adrenalin: Fight or Flight
- Acetylcholin: Lernen, Gedächtnisverlust (-), Alzheimer (-)
- Dopamin: Glück, Schizophrenie (+)
- Endorphin: Emotionen, Euphorie, Schmerzen lindern
- GABA: Ruhe, Angst (-), Depression (-)
- Glutamat: Gedächtnis, Schizophrenie (-)
- Noradrenalin: Konzentration
- Norepinephrin: Stimmung (+), Angst (-), Stimmungsschwankungen (-)
- Serotonin: Erregung, Stimmungsschwankungen (-)

Das Nervensystem

- Zentrales Nervensystem (Gehirn + Rückenmark)
- Peripheres Nervensystem (Neuronales Gewebe außerhalb von Gehirn und Rückenmark)
 - Somatisches Nervensystem (willkürlich, sensorische und motorische Nerven)
 - Autonomes Nervensystem (internes System, unwillkürlich)
 - Sympathischer Teil (Aktivierung, Notfallsystem)
 - Parasympathischer Teil (Beruhigung, System für Normalzustand)

Gehirn (von innen nach außen)

- Hirnstamm
 - Hauptsächlich an autonomen Prozessen beteiligt (Puls, Atmung, ...)
- Limbisches System
 - Hippocampus: Erinnerungen
 - Amygdala: Emotionen
 - Hypothalamus: Motivation
- Großhirn
 - Ermöglicht abstraktes Denken und schlussfolgern
 - Integriert sensorische Informationen
 - Oberfläche: Zerebraler Cortex

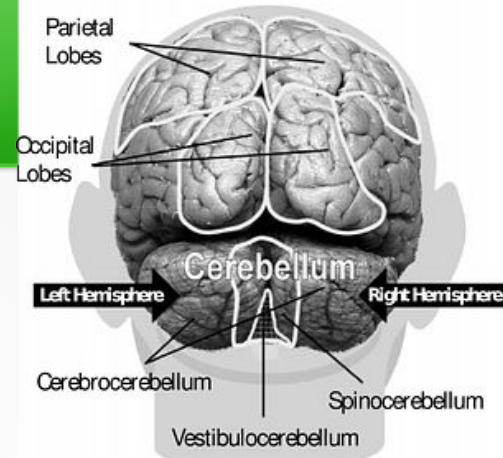
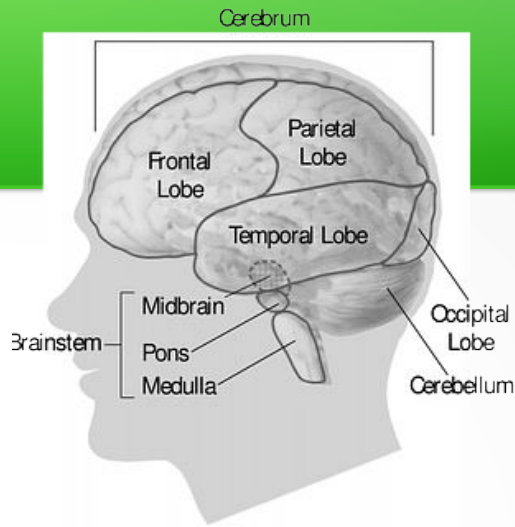
Gehirn (weitere Teile)

- Am Hirnstamm
 - Kleinhirn (Cerebellum)
 - Koordiniert Körperbewegungen
 - Thalamus
 - Überträgt sensorische Informationen

Großhirn

- Zwei Drittel der Gehirnmasse
- 2 fast symmetrische Hälften
 - Zerebrale Hemisphären
 - Jede Hemisphäre besteht aus 4 Lappen
 - Frontallappen: Motorische Kontrolle
 - Parietallappen: Empfindungen
 - Okzitallappen: Endstation für visuelle Informationen
 - Temporallappen: Hören

allerdings: so eindeutig ist die Zuordnung nicht!



Gehirnforschung

- EEG: Zeichnet Hirnstromwellen mittels Elektroden auf
- CT: Röntgenstrahlen - für dreidimensionale Bilder des Gehirns
- PET: Injektion radioaktiver Substanzen, diese können im Gehirn lokalisiert werden, so können Funktionen des Gehirns bestimmt werden
- MRT: Magnetfelder – liefert die deutlichsten Bilder anatomischer Details
- fMRT: Vereint die Vorteile von MRT und PET – damit sind Aussagen über Funktion UND Struktur des Gehirns möglich

