

Neurobiologische Grundlagen: Gehirn und Gehirnforschung

Voraussetzung für das Verständnis kommunikativer Prozesse ist die Auseinandersetzung mit der Funktionsweise der menschlichen Erkenntnis-, Gedächtnis-, Gefühls- und Willensprozesse.

1. Erkenntnisprozesse	2. Gedächtnisprozesse	3. Gefühls- und Willensprozesse
- Empfindung	- Einprägen	- Motivationsprozesse
- Wahrnehmung	- Behalten	- Emotionen
- Vorstellung	- Wiedererkennen	
- Phantasie	- Reproduzieren	
- Denken	- Vergessen	
(Analyse, Synthese, Vergleich, Abstrahieren, Verallgemeinern)	- Lernen	

Das Nervensystem

Einen wesentlichen Teil dessen, was wir den „menschlichen Geist“ nennen, stellt das Nervensystem dar. Zu ihm gehören Gehirn und Rückenmark sowie das periphere Nervensystem, das alle Nerven umfasst, die vom Zentralnervensystem - kurz ZNS - ausgehen.

Die vielen Milliarden Nervenzellen sind die Voraussetzung dafür, daß wir denken, handeln, fühlen und miteinander kommunizieren können. Jede Nervenzelle hat viele Seitenarme, die Impulse an andere Zellen weitergeben. Wie ein aktueller Nachrichtendienst teilen sie dem Gehirn durch Signale alles mit, was im Körper und in dem, was wir „Außenwelt“ nennen, vor sich geht. Die Impulse übermitteln Informationen wie beispielsweise Schmerzen, Hunger, Töne, Geruch oder Hitze.

Im Gehirn befinden sich Tausende Nervenzellen, die Signale von den Sinnesorganen und weiteren körpereigenen Rezeptoren filtern, analysieren und in Antwortsignale für das periphere Nervensystem umsetzen. Über ein großes Gefäßnetz erhält das Zentralnervensystem Sauerstoff und Nährstoffe. Für seinen Schutz vor Beschädigungen sorgen der Schädel und die Wirbelsäule, drei Bindegewebs-schichten sowie die Gehirn- und Rückenmarkflüssigkeit, die als Puffer dient.

- Das zentrale Nervensystem

Gehirn und Rückenmark bilden zusammen das Zentralnervensystem - die zentrale Schaltstelle des gesamten Nervensystems. Es ermöglicht dem Organismus auf zweierlei Weise, sich zu orientieren: Die Sinnesorgane nehmen Reize aus der Umwelt auf, die in den Zentren der Hirnrinde zu Informationen verarbeitet werden. Die willkürlichen Bewegungen, die der Körper als Reaktion auf die Verarbeitung dieser Reize ausführt, werden dabei vom sogenannten somatischen Nervensystem gesteuert.

Neben den Bewegungen der Gliedmaßen muß aber auch die Tätigkeit innerer Organe kontrolliert werden, und hierfür ist das sogenannte autonome (vegetative) Nervensystem zuständig.

Beide Teile - der vegetative und der somatische - bestimmen die Funktion des Zentralnervensystems - kurz ZNS. Die Nerven, die von diesem Zentrum ausgehen, werden peripheres Nervensystem - PNS - genannt.

- Das periphere Nervensystem

Das periphere Nervensystem bildet die Brücke des Zentralnervensystems zu allen Körperteilen. Jeder einzelne dieser Nerven ist ein Bündel aus sensorischen und motorischen Nervenfasern, Blutgefäßen und Bindegewebe.

Als Hauptnerven gelten 43 Nervenpaare. Zwölf von ihnen bilden die Hirnnerven, die den Schädel an der Schädelbasis verlassen. Die übrigen 31 Paare, Spinalnerven, führen durch das Rückenmark.

Das periphere Nervensystem arbeitet zum Teil unwillkürlich, zum Teil willkürlich, oder anders formuliert: teils autonom, teils somatisch.

- Das somatische (willkürliche) System

Das somatische (willkürliche) System hat zwei Funktionen:

Einerseits nimmt es Sinnesreize auf und übermittelt sie zur Verarbeitung an das Zentralnervensystem.

Umgekehrt leitet es aber auch Signale des Zentralnervensystems zu den Skelettmuskeln weiter, die den Körper - entsprechend der jeweiligen Information - zu Bewegungen veranlassen.

- Das autonome / vegetative (unwillkürliche) System

Das autonome (unwillkürliche) System, auch vegetatives Nervensystem genannt, beeinflusst die Tätigkeiten von Herz, Lunge, Magen, Darm, Harnblase und Blutgefäßen. Im Hypothalamus, der dieses System steuert, laufen sämtliche Informationen von verschiedenen Organen zusammen. Er reguliert diese Informationen mit Hilfe des autonomen Systems und des endokrinen Systems. Wenn bei starker körperlicher Aktivität mehr Sauerstoff verbraucht wird, empfängt der Hypothalamus die Information "Sauerstoffmangel" und veranlaßt eine Steigerung der Atemfrequenz und der Herzfrequenz. Beim Aufenthalt in sauerstoffarmen Regionen - zum Beispiel im Gebirge - stellt sich der Körper dementsprechend so um, daß die Produktion der roten Blutkörperchen um bis zu vierzig Prozent ansteigt, damit mehr Sauerstoff ins Körpergewebe gelangt.

Das autonome Nervensystem hat die Aufgabe, das Verhalten des menschlichen Körpers so zu regulieren, daß Aktivität und Entspannung im Gleichgewicht bleiben. Dies wird durch das antagonistische Zusammenspiel von Parasympathicus und Sympathicus erreicht. Der Sympathicus bewirkt Leistungssteigerung in Stress- und Gefahrenmomenten, während der Parasympathicus für die Entspannung und Regeneration des Körpers zuständig ist.

Das Zentrale Nervensystem

- Das Gehirn

Das wichtigste Organ des Zentralnervensystems ist das Gehirn, eine Kontrollinstanz aus über zehn Milliarden Nervenzellen, von denen jede einzelne wiederum mit bis zu 10.000 anderen Nervenzellen verbunden ist. Die Struktur des Gehirns ähnelt einer Walnuß und seine Konsistenz einem Pudding. Bei einem Neugeborenen wiegt es etwa 330 Gramm, bei einem ausgewachsenen Menschen durchschnittlich 1,3 Kilogramm, wobei das Großhirn den Hauptteil beansprucht. Ein Zusammenhang zwischen der Größe des Gehirns und der menschlichen Intelligenz gilt heute als ausgeschlossen. (Im übrigen hatten die Neandertaler größere Gehirne als wir!) Die verschiedenen Regionen des Gehirns übernehmen jeweils bestimmte Funktionen.

Das Gehirn ist für sämtliche unserer Aktivitäten verantwortlich, sowohl bewusste als auch unbewusste. Es kann als "Sitz der Persönlichkeit" eines Menschen bezeichnet werden - mit all seinen Gefühlen, Gedanken und Fähigkeiten. Über zwei dicke Nervenstränge - die sogenannte Pyramidenbahn - ist das Gehirn mit der Körpermuskulatur verbunden und kann ihr Verhaltensanweisungen geben.

Drei Häute umgeben das Gehirn schützend: die harte Hirnhaut, die Spinnwebhaut und die innere Hirnhaut. Entzündete Hirnhäute sind die Ursache der Krankheit Meningitis.

Man unterscheidet bei den Gehirnregionen Kleinhirn, Hirnstamm, Großhirn, Großhirnrinde, Zwischenhirn, Thalamus und Hypothalamus.

Für unser Denken und unsere Wahrnehmung ist das **Großhirn** (Cerebrum) zuständig; hier vermutet man den Ursprung von Intelligenz und Urteilsvermögen des Menschen.

Der **Hypothalamus**, ein kleiner Bereich im Zwischenhirn, verbindet dieses mit dem Hormonsystem. Über ein Pfortadersystem hat er Kontakt zur Hirnanhangdrüse (Hypophyse) und reguliert deren Hormonausschüttung. Der Großteil des Informationsaustausches findet über dieses System durch Hormone statt, die in den Nervenzellen (Neuronen) des Hypothalamus gebildet werden. Er regelt so die Körpertemperatur, den Herzschlag und die Nierenfunktion, aber auch Hunger und Durst sowie unseren Schlafrhythmus und den Geschlechtstrieb.

Das **Zwischenhirn** liegt zwischen dem Klein- und dem Großhirn. Von hier aus wird das autonome Nervensystem gesteuert, das unter anderem für den Energie-, Wärme- und Wasserhaushalt unseres Körpers zuständig ist. Neben dem Hypothalamus gehören zum Zwischenhirn weitere drei "Schaltstellen": Thalamus (sensorisches Empfinden), Epithalamus (olfaktorisches Empfinden) und Subthalamus (Motorik).

- Das Rückenmark

Das etwa vierzig Zentimeter lange, röhrenförmige, graue Rückenmark hat die wichtige Funktion der Signalübermittlung im zentralen Nervensystem. Ohne dieses "Informationskabel", das einen Durchmesser von etwa einem halben Zentimeter hat, könnten wir unsere Handlungen nicht steuern.

Das Mark besteht aus Nervenzellen, die einen Gewebestrang bilden. Dieser erstreckt sich etwa fingerbreit von der Unterseite des Gehirns über den Wirbelkanal bis in den Bereich des zweiten oder dritten Lendenwirbels.

Im Mark verlaufen vom Gehirn zum peripheren System und in umgekehrter Richtung sensorische und motorische Nervenzellen. Das Rückenmark hat dabei die Funktion einer Leitung, in der die Nervenzellen entsprechend ihren Aufgaben geschaltet und weitergeleitet werden. Es wiegt nur etwa 25 Gramm und befindet sich im Inneren der Wirbelsäule, so daß das Risiko einer Beschädigung relativ gering ist. Verletzungen des Rückenmarks können zu Wahrnehmungsstörungen oder Lähmungen führen.

Auch einfache Reflexe werden vom Rückenmark aus gesteuert. Bei einem entsprechenden Reiz werden die sensorischen und motorischen Nervenzellen direkt geschaltet, was zu sehr schnellen Reaktionen führt. Wenn beispielweise jemand versehentlich mit der Hand eine heiße Herdplatte berührt, bewirkt die direkte Schaltung, daß die Hand blitzschnell zurückzuckt.

Nervenzellen

Millionen von miteinander verbundenen Nervenzellen - Neuronen genannt - bilden das Nervensystem. Über viele Fortsätze - Axone genannt - stehen sie mit den Nachbarzellen in Verbindung. Die Neuronen haben unterschiedliche Funktionen, nach denen man sie in drei Hauptgruppen einteilt: Sensorische Nervenzellen leiten Impulse von sämtlichen Rezeptoren des Körpers an das Zentralnervensystem weiter.

Interneurone sind zwischengeschaltete Nervenzellen, die die Impulse verarbeiten. Motoneurone veranlassen willkürliche und unwillkürliche Körperbewegungen. Alle Nervenzellen haben dieselbe Grundstruktur wie die übrigen Körperzellen, nämlich einen Zellkern im Inneren. Daneben beinhalten sie einen beziehungsweise mehrere wurzelähnliche Ausläufer, die Dendriten. Diese haben die Aufgabe, Impulse zum Nervenkörper weiterzuleiten.

Eine einzelne Faser, die als Fortsatz der Nervenzelle Impulse weiterleitet, wird Axon genannt. Ihr Ende berührt entweder Dendriten der Nervenzelle oder spezielle Zellenrezeptoren. Diese Verbindungen heißen Synapsen. Die Nervenimpulse werden über spezielle Trägersubstanzen (Transmitter) in den Synapsen weitergeleitet.

Bestimmte Zellen im Zentralnervensystem und im peripheren Nervensystem sorgen für Stofftransport, Isolierung und Narbenbildung.

Literatur

Zimbardo, P., Gerrig, R.: Psychologie. 7. Auflage, Springer: Berlin; Heidelberg; New York 1999 (6. Auflage 1995)

http://www.g-netz.de/Der_Mensch/nervensystem/index.shtml

Vester, F.: Denken, Lernen, Vergessen. Dtv: München 1978

Wahrnehmung und Aufmerksamkeit

Wie werden Objekte, Lebewesen, Phänomene, Informationen wahrgenommen und erkannt ?

- Was ist Wahrnehmung?

Wahrnehmung ist ein aktiver, selektiver Prozess eines Organismus, durch den Außenreize (Informationsangebote) in sinnvollen Bezug zu vorhandenen internen Strukturen gesetzt werden.

- Die Phasen des Wahrnehmungsprozesses

Wahrnehmung umfasst dabei drei Einzelschritte: Empfinden, Wahrnehmung und Klassifizierung

1. **Empfindung** : Umwandlung der physikalischen Energie in neutrale Aktivität der Gehirnzellen (sensorische Nervenzellen – Gehirn)
Mit Augen, Ohren, Nase, Zunge und Haut empfangen wir Reize, übersetzen sie in Nervenimpulse und geben diese ans Gehirn weiter.
Die **Rezeptoren** der verschiedenen Sinnesmodalitäten haben die Aufgabe, spezifische Umweltenergie (proximaler Reiz) in Nervenimpulse umzuwandeln und zu codieren (**Transduktion**), die an nachfolgende **Neuronen** (Nervenzellen) weitergeleitet werden.
 2. **Wahrnehmung im engeren Sinne**: innere Repräsentation, d.h. Eigenschaften und Bestandteile der Reize werden in erkennbare Muster und Formen umgewandelt (Bilder und Bewegungen, Geräusche, Gerüche, Geschmack, Temperatur und Berührung)
 3. **Klassifizierung**: die Eigenschaften der Gegenstände werden in vertraute Kategorien (Wahrnehmungsschema) eingeordnet und interpretiert
- Wahrnehmung ist Informationsaufnahme und -verarbeitung
 - Wahrnehmung ist ein aktiver, Ordnung schaffender Vorgang
 - Wahrnehmung ist keine einfache "Abbildung" der Umwelt
Es werden viele Eigenschaften der sog. Realität nicht berücksichtigt. Wir verfügen zum Beispiel über kein Sinnesorgan, das Reize im Ultraschall wahrnimmt.
 - Wahrnehmung kann Täuschungen unterliegen

Gestaltpsychologie

„Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“

Gestaltgesetze als Organisationsprozesse der Wahrnehmung: Gesetz der Nähe, Prinzip der Ähnlichkeit, Prinzip des gemeinsamen Schicksals, Prinzip der guten Gestalt, Figur-Grund-Unterscheidung, Geschlossenheit und Gruppierung

Aufmerksamkeit

Verarbeitung von Informationen setzt eine gewisse Aktiviertheit des verarbeitenden Organismus voraus – Vigilanz = Reaktionsbereitschaft

Ist diese Aktiviertheit auf speziell zu verarbeitende Informationen gerichtet, spricht man von Aufmerksamkeit

Aufmerksamkeit ist ein Steuermechanismus, der nur ausgewählte Informationen in das Bewusstsein kommen lässt.

Funktion der Aufmerksamkeit:

- selektive Wahrnehmung und Verarbeitung
- Auswahl eines angemessenen Verhaltensrepertoires

Formen der Aufmerksamkeit:

- verteilte Aufmerksamkeit: simultane Ausführung einer größeren Anzahl von Handlungen/Aufgaben bzw. simultane Ausrichtung auf größere Zahl von Reizen
Beispiel: Autofahren, Radiohören, Butterbratessen
- fokussierte Aufmerksamkeit: Fähigkeit, momentan irrelevante Informationen zu ignorieren
Beispiel: Einradfahren

Literatur

Zimbardo, P., Gerrig, R.: Psychologie. 7. Auflage, Springer: Berlin; Heidelberg; New York 1999 (6. Auflage 1995)

http://www.g-Netz.de/Der_Mensch/sinnesorgane/index.shtml

Judith Rauch (2003): Wie wir Gesichter erkennen. In: Psychologie Heute 10/03, S. 60-64

Max Wertheimer (1924): Über Gestalttheorie

<http://www.geocities.com/HotSprings/8609/gestalttheorie.html>

Lernen, Erinnern, Vergessen

Was ist Lernen?

Behavioristisch orientierte Lerntheorien

Klassische Konditionierung

- Konditionierungsprozess
- Konditionierungsmethoden
- Konditionierungsprinzipien
- Personen: Watson, Pawlow

Operantes Konditionieren

- Verstärkung
- Verstärkungsarten und -pläne
- Personen: Thorndike, Skinner

Kognitionspsychologisch orientierte Lerntheorien

- Beobachtungslernen/Sozial-kognitive Lerntheorie
- Konstruktivistische Lerntheorie
- Personen: Bandura, Piaget

Erinnern und Vergessen

- Ultrakurzzeitgedächtnis
- Kurzzeitgedächtnis
- Langzeitgedächtnis
- Faktoren, die das Erinnern beeinflussen
- Mechanismen des Vergessens

Literatur

Lefrancois G.R.: Psychologie des Lernens. Springer: Berlin; Heidelberg; New York 1976, 1986, 1994

<http://www.piaget.org/>

Vester, F.: Denken, Lernen, Vergessen. Dtv: München 1978 (insbesondere Kapitel 2)

Zimbardo, P., Gerrig, R.: Psychologie. 7. Auflage, Springer: Berlin; Heidelberg; New York 1999 (6. Auflage 1995)

Emotion und Motivation

Emotion - Einführung

- Was sind Emotionen?
- Womit beschäftigt sich die Emotionspsychologie?

Theorien der Emotionen

- Die James-Lange-Theorie der Körperreaktionen
- Die Cannon-Theorie der zentralen neuronalen Prozesse
- Die Schachter-Singer-Theorie der Bewertung

Funktionen der Emotionen

- Soziale Funktion
- Wirkung auf kognitive Prozesse
- Emotion und Motivation

Motivation – Einführung

- Was ist Motivation?
- Definitionen: Motiv, Trieb, Instinkt

Theorien der Motivation

- Trieb und Spannungsreduktion
- Der kognitive Ansatz der Motivation

Literatur

Zimbardo, P., Gerrig, R.: Psychologie. 7. Auflage, Springer: Berlin; Heidelberg; New York 1999 (6. Auflage 1995)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Emotion>

Emotionen - ein alter Überlebensmechanismus <http://www.ipn.at/ipn.asp?BRM>

Soziale Prozesse

Einfluss der Gesellschaft auf das Handeln

Was ist Sozialpsychologie?

- Auswirkungen von sozialen Rollen
- Gruppendynamik und der soziale Normen
- Entscheiden in Gruppen
- Gruppendruck

Soziale Wahrnehmung

- Selbstwahrnehmung
- Wahrnehmung der Anderen

Soziale Beziehungen

- Beziehungstypen
 - Formale und persönliche Beziehungen
 - Starke und schwache Beziehungen
- Knüpfung von Beziehungen
 - Nähe, Attraktivität, Ähnlichkeit, Reziprozität

Literatur

Zimbardo, P., Gerrig, R.: Psychologie. 7. Auflage, Springer: Berlin; Heidelberg; New York 1999 (6. Auflage 1995)

<http://de.wikipedia.org/wiki/Sozialpsychologie>