

Objektive Sinnesphysiologie – Wahrnehmungspsychologie – Psychophysik

(Paul Natterer)

Die objektive Sinnesphysiologie untersucht die biologische Struktur und das objektive biologische Funktionieren der Sinne; die Wahrnehmungspsychologie hat die subjektive Empfindung und ihre Qualitäten zum Inhalt; Gegenstand der Psychophysik sind die Beziehungen zwischen der objektiven Sinnesphysiologie und der subjektiven Wahrnehmung.

- Die objektive **Sinnesphysiologie** untersucht – biologisch – den Zusammenhang von (1) physikalischen Phänomenen – (2) Sinnesreizen – (3) sensorischen Erregungen und deren (4) Weiterleitung und Integration in entsprechenden Zentren des Gehirns (z.B. Sehzentrum).
- Die **Wahrnehmungspsychologie** untersucht psychologisch erstens die *Empfindung*. Darunter versteht man die einfache Informationsverarbeitung in den Sinnessystemen. Zunächst verfügen wir über eine ganze Batterie solcher hochauflösender Sensoren für Außenreize. Zu diesen Außenbereichs-Sensoren (**Exterosensoren**) gehören unsere optischen Sensoren (Augen), akustischen Sensoren (Ohren), Geruchssensoren (Nase), Geschmackssensoren (Zunge), und Tastsensoren (Haut).
- Auch der Innenbereich wird rund um die Uhr umfassend registriert und kontrolliert – durch Sensoren an Herz, Lunge, Leber, Magen, und Darm (Eingeweidesensoren oder **Enterosensoren**). Schließlich wird auch unsere Haltung, Motorik und Bewegung mit Hilfe von Sensoren in den Skelettmuskeln, Sehnen, Gelenken und Gehirn unaufhörlich kontrolliert und überwacht (**Propriosensoren** oder Tiefensensoren einschließlich des Gleichgewichtssinns für Schwerkraft und Beschleunigungskräfte). Man nennt diesen Komplex von Muskel-Monitoren auch den Stellungs-, Bewegungs- und Kraftsinn. Bei den Tast-, Eingeweide- und Tiefensensoren kommen übrigens vier verschiedene Sensortypen zum Einsatz: (1) **Mechanosensoren**, welche auf Druck, Berührung, Vibration, Spannung, Dehnung reagieren. – (2) Wärme- oder **Thermosensoren**, welche auf Abkühlung und Erwärmung ansprechen. – (3) **Chemosensoren**, welche chemische Stoffe wie Stoffwechselprodukte, oder die pH-Konzentration, oder den Blutzuckerwert erfassen. – (4) **Schmerzsensoren** oder Nociceptoren, welche in Aktion treten bei Gewebsschädigungen durch Verwundung, Hitze, Quetschung.

- Alle Sensoren erfassen und analysieren ihre Daten in vier Dimensionen: (1) **Räumlichkeit** – (2) **Zeitlichkeit** – (3) **Qualität** (z.B. Helligkeitsstufen, Farben, Tonhöhen, Geschmacksqualitäten) – (4) **Quantität** (Stärke, Intensität).
- Die Wahrnehmungspsychologie untersucht zweitens die *Wahrnehmung* im engeren Sinn, d.h. die höherstufige sinnliche Informationsverarbeitung unter Einschluss von Gedächtnis, Kognition und Motivation.
- Die **Psychophysik** untersucht die (1) **Entdeckung**, (2) **Bestimmung** (Identifizierung), (3) **Unterscheidung** (Diskrimination) und (4) **Messung** (Skalierung) von Sinnesreizen. Schwerpunktmäßig geht es dabei wie schon gesagt um die quantitativen Beziehungen zwischen objektiver Sinnesphysiologie (Reizgröße) und Wahrnehmungspsychologie (subjektive Empfindungsgröße).
- Zur Messung der sogenannten **absoluten Reizschwelle** werden verschiedene Methoden verwendet (Signalentdeckungstheorie, Grenzmethode und Kontrastreizungsmethode). Absolute Reizschwelle meint, ab welcher Stärke, Dauer oder Ausdehnung ein physikalischer Reiz überhaupt zum ersten Mal wahrgenommen wird.
- Für die Messung der **Unterschiedsschwelle** zweier Reize, also ab wann zwei Reize derselben Art aufgrund ihrer verschiedenen Stärke unterschieden werden, kommen noch andere Methoden zur Anwendung. Für diese Unterschiedsschwellen sind mathematisch formulierbare Zuordnungen, sogenannte Übertragungsfunktionen, zwischen physikalischer Reizstärke und psychologischer Empfindungsstärke angebar. Für mittlere Reizstärkebereiche gilt das psychophysische Grundgesetz (Weber-Fechner-Gesetz), wonach einem linearen Zuwachs der Empfindungsstärke ein logarithmischer Zuwachs der Reizstärke entspricht. Bei Einbeziehung minimaler und maximaler Reize beschreiben andere Funktionen (Stevenssche Potenzfunktionen) das Verhältnis zwischen Reiz- und Empfindungsstärke.
- Die psychophysischen Kapazitätsgrenzen bestimmt die **Informationstheorie**. Sie erfasst die logische Mindestanzahl von Informationen (Informationsbits) zur eindeutigen Bestimmung eines Merkmals und die psychologische Kanalkapazität, d.h. wieviel Information gleichzeitig hinsichtlich eines Merkmals (z.B. Tonfrequenz, Tonstärke, Lichtstärke, Farbton) erfasst und weitergeleitet werden kann. Diese liegt beim Menschen zwischen 2 und 3 Bits.
- Interessant und anzumerken ist darüber hinaus, dass die Empfindungsdimensionen Raum und Zeit die genannten Funktionen beeinflussen.

Reize an der Reizschwelle werden räumlich und zeitlich viel genauer summiert und verstärkt als überschwellige Reizänderungen. Zweitens werden Raumgrenzen und -ränder (Objektgrenzen) und Zeitgrenzen und -ränder (Ereignisgrenzen) intensiver empfunden als das Innere von räumlichen Flächen/Objekten und Zeitabschnitten. Diese Unterschiede werden betreffs des räumlichen Auflösungsvermögens als räumliche **Kontrastüberhöhung** bezeichnet. Betreffs des zeitlichen Auflösungsvermögens heißt dieses Phänomen **Adaptation**, d.h. Herabsetzung der Empfindlichkeit für lange gleichbleibende Reize und Bevorzugung der dynamischen Reizänderungswahrnehmung.