

Kapitel 7 – Wahrnehmung

7.1 – Was verstehen wir unter Sinnesempfindung und Wahrnehmung? Und was unter „Top-down“- und „Bottom-up“-Verarbeitung?

Empfindung ist der Prozess, durch den unsere Sinnesrezeptoren und unser Nervensystem Stimuli aus unserer Umwelt empfangen und verarbeiten. Wahrnehmung ist der Prozess der Organisation und Interpretation dieser Informationen, der das Erkennen von bedeutsamen Ereignissen ermöglicht. Empfindung und Wahrnehmung sind ein kontinuierlicher Prozess. Die Bottom-up-Verarbeitung ist die sensorische Analyse, die auf der Eingangsebene beginnt, wobei die Informationen von den Sinnesrezeptoren zum Gehirn fließen. Die Top-down-Verarbeitung ist eine Informationsverarbeitung, die von mentalen Prozessen auf höherer Ebene gesteuert wird, z. B. wenn wir Wahrnehmungen konstruieren, indem wir Informationen durch unsere Erfahrungen und Erwartungen filtern.

7.2 – Welche drei Schritte sind grundlegend für alle sensorischen Systeme?

Unsere sensorischen Systeme (1) nehmen sensorische Reize auf (oft mit Hilfe spezialisierter Rezeptorzellen), (2) wandeln diese Reize in neuronale Impulse um und (3) leiten die neuronalen Informationen an das Gehirn weiter. Transduktion ist der Prozess der Umwandlung einer Energieform in eine andere. Psychophysiker:innen untersuchen die Beziehungen zwischen den physikalischen Eigenschaften von Reizen und unseren psychologischen Erfahrungen mit den Reizen.

7.3 – Was versteht man unter absoluter Schwelle und Unterschiedsschwelle?

Unser absoluter Schwellenwert für einen Reiz ist der Mindestreiz, der notwendig ist, damit wir ihn in 50 Prozent der Fälle bewusst wahrnehmen können. Die Signalentdeckungstheorie sagt voraus, wie und wann wir einen schwachen Reiz inmitten von Hintergrundgeräuschen wahrnehmen können. Die absoluten Schwellenwerte sind individuell unterschiedlich und hängen von der Stärke des Signals sowie von unserer Erfahrung, unseren Erwartungen, unserer Motivation und unserer Wachsamkeit ab. Unsere Unterschiedsschwelle (auch „just noticeable difference“ oder „jnd“ genannt) ist der Unterschied, den wir in der Hälfte der Fälle zwischen zwei Reizen wahrnehmen können. Das Webersche Gesetz besagt, dass sich zwei Reize um einen konstanten Mindestprozentsatz (nicht um einen konstanten Betrag) unterscheiden müssen, um als unterschiedlich wahrgenommen zu werden.

7.4 – Wie werden wir von subliminalen Reizen beeinflusst?

Wir nehmen einige Reize unterschwellig wahr - in weniger als 50 Prozent der Fälle - und können durch diese Empfindungen beeinflusst werden. Aber auch wenn wir vorbereitet (priming) werden können, haben unterschwellige Reize keinen starken, nachhaltigen Einfluss.

7.5 – Welchen Nutzen ziehen wir aus sensorischer Adaptation?

Die sensorische Anpassung (unsere verringerte Empfindlichkeit gegenüber konstanten oder regelmäßigen Gerüchen, Geräuschen und Berührungen) lenkt unsere Aufmerksamkeit auf informative Veränderungen in unserer Umgebung.

7.6 – Wie nehmen unsere Erwartungen, Kontexte, Motivation und Emotionen Einfluss auf unsere Wahrnehmung?

Ein Wahrnehmungsschema ist eine mentale Prädisposition, die als Linse fungiert, durch die wir die Welt wahrnehmen. Unsere erlernten Konzepte (Schemata) veranlassen uns dazu, mehrdeutige Reize auf bestimmte Weise zu organisieren und zu interpretieren. Unsere Motivation sowie unser physischer und emotionaler Zustand können Erwartungen wecken und unsere Interpretation von Ereignissen und Verhaltensweisen beeinflussen.

7.7 – Was sind die Eigenschaften der Energie, die wir als sichtbares Licht sehen? Welche Strukturen in unserem Auge helfen dabei, diese Energie zu bündeln?

Was wir als Licht sehen, ist nur ein kleiner Bruchteil des breiten Spektrums der elektromagnetischen Energie. Der für den Menschen sichtbare Teil reicht von den blauviolett bis zu den roten Lichtwellenlängen. Nachdem das Licht durch die Hornhaut in das Auge eingetreten ist, die Pupille und die Iris passiert hat und von der Linse gebündelt wurde, treffen die Lichtenergiepartikelchen auf die innere Oberfläche des Auges, die Netzhaut. Der Farbton, den wir in einem Licht wahrnehmen, hängt von seiner Wellenlänge ab, und seine Helligkeit von seiner Intensität.

7.8 – Wie verarbeiten die Stäbchen und Zapfen Informationen und auf welchem Weg gelangen diese Informationen vom Auge zum Gehirn?

Licht, das in das Auge eintritt, löst chemische Veränderungen aus, wodurch Lichtenergie in Nervenimpulse umgewandelt wird. Die Zapfen und Stäbchen auf der Rückseite der Netzhaut haben jeweils eine besondere Sensitivität - die Zapfen für Details und Farben, die Stäbchen für schwaches Licht und periphere Bewegungen. Nach der Verarbeitung durch Bipolar- und Ganglienzellen wandern die Nervenimpulse von der Netzhaut über den Sehnerv zum Thalamus und weiter zum visuellen Kortex.

7.9 – Wie nehmen wir Farben in unserer Umwelt wahr?

Nach der Drei-Farben-Theorie von Young-Helmholtz befinden sich auf der Netzhaut drei Arten von Farbrezeptoren. Die heutige Forschung hat drei Arten von Zapfen gefunden, die jeweils am empfindlichsten für die Wellenlängen einer der drei Grundfarben des Lichts (rot, grün oder blau) sind. Nach der Hering'schen Theorie der gegensätzlichen Prozesse gibt es drei weitere Farbprozesse (rot-gegen-grün, blau-gegen-gelb, schwarz-gegen-weiß). Die Forschung hat bestätigt, dass Nervenzellen in der Netzhaut und im Thalamus auf dem Weg zum Gehirn die Farbinformationen der Zapfen in Paare von Gegenfarben kodieren. Diese beiden Theorien und die sie stützende Forschung zeigen, dass die Farbverarbeitung in zwei Stufen erfolgt.

7.10 – Wo befinden sich Merkmalsdetektoren und was ist ihre Aufgabe?

Merkmalsdetektoren, spezialisierte Nervenzellen im visuellen Kortex, reagieren auf bestimmte Merkmale des visuellen Reizes, wie Form, Winkel oder Bewegung. Die Merkmalsdetektoren leiten Informationen an andere kortikale Bereiche weiter, wo Superzellencluster auf komplexere Muster reagieren.

7.11 – Auf welche Weise nutzt unser Gehirn Parallelverarbeitung, um visuelle Wahrnehmung zu konstruieren?

Durch Parallelverarbeitung verarbeitet das Gehirn mehrere Aspekte des Sehens (Farbe, Bewegung, Form und Tiefe) gleichzeitig. Andere neuronale Einheiten integrieren die Ergebnisse, vergleichen sie mit gespeicherten Informationen und ermöglichen so die Wahrnehmung.

7.12 – Wie haben die Gestaltpsycholog:innen Wahrnehmungsorganisation verstanden und was tragen das Figur-Grund-Prinzip und Gruppierungsprinzipien zu unserer Wahrnehmung bei?

Die Gestaltpsycholog:innen suchten nach Prinzipien, nach denen das Gehirn Teile von Sinneseindrücken zu Gestalten oder sinnvollen Formen zusammensetzt. Sie wiesen darauf hin, dass das Ganze mehr sein kann als die Summe seiner Teile, und stellten fest, dass wir sensorische Informationen filtern und unsere Wahrnehmungen konstruieren. Um ein Objekt zu erkennen, müssen wir es zunächst wahrnehmen (es als Figur sehen) und es von seiner Umgebung (dem Boden) unterscheiden. Wir bringen Ordnung und Form in die Reize, indem wir sie in sinnvolle Gruppen einteilen und dabei Regeln wie Nähe, Kontinuität und Geschlossenheit befolgen.

7.13 – Wie benutzen wir binokulare und monokulare Hinweise, um die Welt in drei Dimensionen wahrzunehmen und Bewegung wahrzunehmen?

Die Tiefenwahrnehmung ist unsere Fähigkeit, Objekte in dreidimensionaler Form zu sehen und die Entfernung zu beurteilen. Die visuelle Klippe und andere Forschungen zeigen, dass viele Spezies die Welt bei oder sehr bald nach der Geburt in drei Dimensionen wahrnehmen. Binokulare Wahrnehmungen, wie z. B. die Netzhautdisparität, sind Tiefenwahrnehmungen, die sich auf die Informationen beider Augen stützen. Monokulare Anhaltspunkte (wie z. B. relative Höhe, relative Größe, Interposition, relative Bewegung, lineare Perspektive sowie Licht und Schatten) lassen uns die Tiefe anhand von Informationen beurteilen, die nur von einem Auge übermittelt werden. Wenn sich Objekte bewegen, gehen wir davon aus, dass sich Objekte, die sich verkleinern, zurückziehen und Objekte, die sich vergrößern, sich nähern. Das Gehirn berechnet Bewegungen nur unzureichend, und besonders bei kleinen Kindern besteht die Gefahr, dass sie herannahende Gefahren wie Fahrzeuge falsch wahrnehmen. Eine schnelle Abfolge von Bildern auf der Netzhaut kann eine Illusion von Bewegung erzeugen, wie bei der stroboskopischen Bewegung oder dem Phi-Phänomen.

7.14 – Wie helfen uns Wahrnehmungskonstanzen, unsere Empfindungen als bedeutungsvolle Wahrnehmungen zu organisieren?

Wahrnehmungskonstanzen wie Farbe, Helligkeit, Form oder Größe ermöglichen es uns, Objekte trotz des sich verändernden Bildes, das sie auf unsere Netzhaut werfen, als stabil wahrzunehmen. Unser Gehirn konstruiert unsere Erfahrung mit der Farbe oder Helligkeit eines Objekts durch Vergleiche mit anderen Objekten in der Umgebung. Wenn wir die Größe eines Objekts kennen, erhalten wir Hinweise auf seine Entfernung; wenn wir seine Entfernung kennen, erhalten wir Hinweise auf seine Größe, aber manchmal deuten wir monokulare Entfernungsangaben falsch und ziehen falsche Schlüsse, wie bei der Mond-Illusion.

7.15 – Welchen Beitrag hat die Forschung zur Wiederherstellung des Sehvermögens, zur sensorischen Deprivation und zur Wahrnehmungsadaptation zu unserem Verständnis davon geleistet, wie Erfahrungen unsere Wahrnehmung beeinflussen?

Erfahrung leitet unsere Wahrnehmungsinterpretationen. Menschen, die von Geburt an sehbehindert sind und nach einer Operation wieder sehen können, fehlt die entsprechende Erfahrung, um Formen und Gestalten visuell zu erkennen. Die Forschung zur Sinneseinschränkung deutet darauf hin, dass es für einige Aspekte der Sinnes- und Wahrnehmungsentwicklung einen kritischen Zeitraum gibt. Ohne frühe Stimulation entwickelt sich die neuronale Organisation des Gehirns nicht normal. Menschen, die eine Brille tragen, die die Welt leicht nach links oder rechts oder sogar auf den Kopf stellt, erleben eine Anpassung ihrer Wahrnehmung. Sie sind zunächst desorientiert, aber es gelingt ihnen, sich an den neuen Zustand anzupassen.

7.16 – Welche Eigenschaften haben Luftdruckwellen, die wir als Klang erleben?

Bei den Schallwellen handelt es sich um Bewegungen der komprimierten und expandierten Luft. Unsere Ohren nehmen diese Veränderungen des Luftdrucks wahr und wandeln sie in Nervenimpulse um, die das Gehirn als Schall entschlüsselt. Schallwellen variieren in ihrer Amplitude, die wir als unterschiedliche Lautstärke wahrnehmen, und in ihrer Frequenz, die wir als unterschiedliche Tonhöhe empfinden.

7.17 – Wie wandelt das Ohr Schallenergie in neuronale Botschaften um?

Das Mittelohr ist die Kammer zwischen Trommelfell und Hörschnecke; das Innenohr besteht aus der Hörschnecke, den Bogengängen und dem Gleichgewichtsorgan („Sacculus vestibularis“). Schallwellen, die durch den Gehörgang wandern, verursachen winzige Vibrationen im Trommelfell. Die Knochen des Mittelohrs verstärken die Schwingungen und leiten sie an die mit Flüssigkeit gefüllte Cochlea weiter. Die Schwingungen der Basilarmembran, die durch Druckveränderungen in der Cochlea-Flüssigkeit verursacht werden, führen zu einer Bewegung der winzigen Haarsinneszellen, wodurch neuronale Botschaften (über den Thalamus) an den auditorischen Kortex im Gehirn gesendet werden. Schallempfindungsschwerhörigkeit (oder Nerventaubheit) entsteht durch eine Schädigung der Haarzellen in der Cochlea oder der zugehörigen Nerven. Schalleitungsschwerhörigkeit entsteht durch eine Schädigung des mechanischen Systems, das die Schallwellen an die Cochlea

weiterleitet. Cochlea-Implantate können bei einigen Menschen das Hörvermögen wiederherstellen.

7.18 – Wie können wir Lautstärke wahrnehmen, Tonhöhen unterscheiden und bestimmen, woher ein Geräusch kommt?

Die Lautstärke hängt nicht von der Intensität der Reaktion einer Hörzelle ab, sondern vielmehr von der Anzahl der aktivierten Hörzellen. Die Ortstheorie erklärt, wie wir hohe Töne hören, und die Frequenztheorie erklärt, wie wir tiefe Töne hören. Eine Kombination der beiden Theorien erklärt, wie wir Töne im mittleren Bereich hören. Die Schallwellen treffen auf das eine Ohr früher und intensiver als auf das andere. Um Töne zu lokalisieren, analysiert das Gehirn die winzigen Unterschiede zwischen den Tönen, die von den beiden Ohren empfangen werden, und berechnet die Schallquelle.

7.19 – Wie spüren wir Berührung?

Unser Tastsinn besteht eigentlich aus mehreren Sinnen - Druck, Wärme, Kälte und Schmerz -, die zusammen weitere Empfindungen hervorrufen, wie zum Beispiel „heiß“.

7.20 – Welche biologischen, psychologischen und soziokulturellen Faktoren beeinflussen unser Schmerzerleben? Wie helfen Placebos, Ablenkung und Hypnose bei der Schmerzkontrolle?

Die biopsychosoziale Sichtweise betrachtet unsere Schmerzwahrnehmung als die Summe biologischer, psychologischer und sozial-kultureller Einflüsse. Schmerz spiegelt Empfindungen top-down und Prozesse bottom-up wider. Eine Schmerztheorie besagt, dass sich ein „Tor“ im Rückenmark entweder öffnet, damit Schmerzsignale über kleine Nervenfasern zum Gehirn gelangen können, oder sich schließt, um die Weiterleitung zu verhindern. Bei der Schmerzbehandlung werden häufig physische und psychologische Elemente kombiniert. Die Kombination eines Placebos mit Ablenkung und die Verstärkung der Wirkung durch Hypnose (die unsere Reaktion auf Suggestionen erhöht) kann zur Schmerzlinderung beitragen. Posthypnotische Suggestion wird von einigen Ärzt:innen eingesetzt, um unerwünschte Symptome und Verhaltensweisen zu kontrollieren.

7.21 – Auf welche Weise ähneln sich Geschmack und Geruch und wie unterscheiden sie sich?

Geschmack und Geruch sind beides chemische Sinnesorgane. Der Geschmackssinn setzt sich aus fünf Grundempfindungen zusammen - süß, sauer, salzig, bitter und umami - sowie aus den Aromen, die mit den Informationen der Geschmacksrezeptorzellen der Geschmacksknospen interagieren. Für den Geruchssinn (Olfaktorik) gibt es keine Grundempfindungen. Wir riechen etwas, wenn Luftmoleküle eine winzige Ansammlung von 20 Millionen Rezeptorzellen in der oberen Hälfte jeder Nasenhöhle erreichen. Geruchsmoleküle lösen Kombinationen von Rezeptorzellen in einer bestimmten Anordnung aus, die der Geruchskortex interpretiert. Die Rezeptorzellen senden Nachrichten an den Riechkolben des Gehirns, dann an den Temporallappen und an Teile des limbischen Systems.

7.22 – Wie spüren wir Lage und Bewegung unseres Körpers im Raum?

Durch Kinästhetik nehmen wir Haltung und Bewegung unserer Körperteile wahr. Wir überwachen die Haltung und Bewegung unseres Kopfes (und damit unseres Körpers) und halten unser Gleichgewicht mit unserem Vestibulärsinn, der sich auf die Bogengänge und die vestibulären Kammern stützt, um die Neigung oder Drehung unseres Kopfes zu erfassen.

7.23 – Auf welche Weise beeinflusst sensorische Interaktion unsere Wahrnehmung und was ist Embodied Cognition?

Unsere Sinne beeinflussen sich gegenseitig. Zu dieser sensorischen Interaktion kommt es zum Beispiel, wenn der Geruch eines Lieblingsessens dessen Geschmack verstärkt. Embodied Cognition ist der Einfluss von Körperempfindungen, Gesten und anderen Befindlichkeiten auf kognitive Präferenzen und Urteile.

7.24 – Was wird im Rahmen der außersinnlichen Wahrnehmung behauptet und welchen Schluss ziehen die meisten forschenden Psycholog:innen, wenn sie diese Behauptungen auf den Prüfstand gestellt haben?

Die Parapsychologie ist die Lehre von den paranormalen Phänomenen, einschließlich der übersinnlichen Wahrnehmung (ESP) und der Psychokinese. Die drei am besten überprüfbarsten Formen der ESP sind Telepathie (Kommunikation von Geist zu Geist), Hellsehen (Wahrnehmung entfernter Ereignisse) und Vorahnung (Wahrnehmung zukünftiger Ereignisse). Der Glaube an ESP bedeutet, dass das Gehirn in der Lage ist, ohne Sinneseindrücke wahrzunehmen; forschenden Psycholog:innen ist es nicht gelungen, ESP-Phänomene unter kontrollierten Bedingungen zu reproduzieren.