Wahrnehmung

Wahrnehmungsprozesse

Lernziele Wahrnehmungsprozesse

- Was ist Wahrnehmung?
- Wie funktioniert der Wahrnehmungsprozess?
- Welche Prozesse laufen im Auge und Gehirn ab, wenn wir visuelle Reize verarbeiten?
- Was ist der Unterschied zwischen Wahrnehmen und Erkennen?
- Welche Rolle spielt das Wissen in der Wahrnehmung?
- Was ist der Unterschied zwischen der Top-down- und Bottom-up-Verarbeitung?
- Für was sind globale Bildmerkmale hilfreich?

Was ist Wahrnehmung?

„Der Begriff **Wahrnehmung** schließt alle **Prozesse** mit ein, die beim **Wahrnehmen von Objekten und Ereignissen** in unserer Umgebung eine Rolle spielen – über die **Sinne** aufnehmen, verstehen, dem Gesehenen ein Label verpassen – und sich auf die **Reaktion** vorbereiten.“

vgl. Gerring 2015 | S. 112

Welcher Gehirnbereich ist für die Wahrnehmung zuständig?

Das Wahrnehmungssystem beim Menschen

Sinne	Reiz	Sinnesorgan	Empfindung
1 Sehen	Lichtwellen	Auge	Farben, Muster, Oberflächeneigenschaften
2 Hören	Schallwellen	Ohr	Geräusche, Töne
3 Fühlen	Äußerer Kontakt	Haut	Berührung, Schmerz, Wärme, Kälte
4 Riechen	Geruchstragende Substanzen	Nase	Düfte (moschusartig, blumig, verbrannt, pfefferminzartig)
5 Schmecken	Lösliche Substanzen	Zunge	Geschmacksempfindungen (süß, sauer, salzig, bitter)
6 Gleichgewicht	Mechanische Kraft, Schwerkraft	Innenohr	Bewegung im Raum, „Zug“ der Schwerkraft
7 Kinästhesie	Bewegung	Muskeln, Sehnen, Gelenke	Bewegung und Orientierung von Körperteilen im Raum

vgl. Zimbardo, Gerring, 1996 | S. 106

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 3

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 4

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

© https://www.hollanddorider.de/das-auge

vgl. Goldstein 2015 | S. 4

Wie sehen wir?

Der innere Aufbau des Auges

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 5

Die Retina

Eintreffender
Lichtreiz
Horizontal-
zellen
Amakrin-
zellen
Ganglien-
zellen
Bipolar-
zellen
Rückseite der Retina
Photorezeptoren
Stäbchen-
und Zapfenzellen
Sehnerv
Nervenimpuls
zum Cortex
Augapfel
Vergrößerter
Ausschnitt

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 5

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 6

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 6

Wahrnehmen und Erkennen ist nicht das Gleiche!

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 7

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

Wahrnehmungsprozess nach E. Bruce Goldstein

vgl. Goldstein 2015 | S. 3

Visuelle Suche 1: Finden Sie Angela Merkel

© Elke Hinkelbein

Die Visuelle Suche ist eine Merkmalssuche

Top-down-Verarbeitung im Gehirn

Definition Top-down-Verarbeitung

Die **Top-down-Verarbeitung** ist eine **wissensbasierte Verarbeitung** von Informationen im Gehirn. Sie liegt dem bereits verfügbaren und gespeicherten Wissen zu Grunde.

Top-down-Verarbeitung im Gehirn – Was stellen folgende Bilder dar?

Top-down-Verarbeitung im Gehirn – Was stellen folgende Bilder dar?

Kamel im Halteverbot

Tiefseetaucher mit Schluckauf

Kletternder Koala

Straußenvögel beim Küssen

Skispringer vor dem Start

Feuerwehrstange für Fehlalarm

Quelle: Google Suche: Drudel

Visuelle Suche 2: Finden Sie Angela Merkel

© Presidential Press and Information Office

Externe Reize beeinflussen die Merkmalssuche

→ **Bottom-up-Verarbeitung im Gehirn**

Definition Bottom-up-Verarbeitung

Die **Bottom-up-Verarbeitung** ist eine **daten- oder reizgesteuerte Verarbeitung** von Informationen im Gehirn. Grundlage dafür sind die eingehenden Reize von außen, die auf die Sehrezeptoren treffen.

Die Wahrnehmung wird gesteuert von …

Quelle: Fullmetal870

Farben

Formen

Orientierung/
Positionierung

Helligkeit/
Kontrast

Visuelle Suche 3: Finden Sie Angela Merkel

© Repro Hannes Jung

Ohne Vorwissen und/oder dominanten Reiz findet keine Merkmalssuche statt

→ Keine oder wenig Verarbeitung im Gehirn, bezüglich der Merkmalssuche

Globale Bildmerkmale – Horizontlinien

Quelle: Pixabay

Globale Bildmerkmale – Strukturen

Globale Bildmerkmale – Fluchtlinien

Globale Bildmerkmale – Farbe

Globale Bildmerkmale – horizontale/vertikale Linien

Quelle: Pixabay

Definition Globale Bildmerkmale

Globale Bildmerkmale sind holistisch und helfen, kurz gesehene Informationen schnell zu identifizieren.
Sie sind stark geprägt durch **frühere Wahrnehmungserfahrungen**.

Definition Theorie der unbewussten Schlüsse

Bei der **Theorie der unbewussten Schlüsse** werden **unbewusste Annahmen** bezüglich des eingehenden Reizes getroffen.
Der aktuelle Reiz wird mit früheren Reizen verglichen.

Was könnte das weiße Objekt sein?

Quelle: Pixabay, Google Bildersuche

Definition Wahrscheinlichkeitsprinzip der Wahrnehmung

Nach dem **Wahrscheinlichkeitsprinzip der Wahrnehmung** identifiziert der Mensch Objekte aufgrund ihrer **größten Auftretenswahrscheinlichkeit**.

Zusammenfassung Wahrnehmungsprozesse

- Wahrnehmung = Äußere Reize werden über die Sinne aufgenommen und im Gehirn verarbeitet, sodass am Ende eine Reaktion auf das wahrgenommene Objekt oder Ereignis entsteht.
- Der Wahrnehmungsprozess besteht aus sieben einzelnen Schritten, deren Reihenfolge teilweise wechseln kann.
- Mithilfe von Lichttransformation, Energietransduktion und neuronaler Verarbeitung können wir visuelle Reize verarbeiten.
- Das Wissen hat einen Einfluss auf die Aufmerksamkeit bezüglich des Umgebungsreizes und die Wahrnehmung und das Erkennen von Objekten.
- Im Gehirn werden Reize auf zwei Arten verarbeitet: Bottom-up-Prozess und Top-down-Prozess.
- Die Top-down-Verarbeitung ist eine wissensbasierte Verarbeitung von Stimuli; die Bottom-up-Verarbeitung eine reizbasierte Verarbeitung.
- Globale Bildmerkmale helfen beim schnellen Erkennen von Objekten. Sie werden einmal erlernt und bleiben unser ganzes Leben als Information im Gehirn gespeichert.

Wahrnehmung

Visuelle Aufmerksamkeit

Lernziele visuelle Aufmerksamkeit

1. Welchen Einfluss hat die Aufmerksamkeit auf unsere Wahrnehmung?
2. Ist Blickbewegung = Aufmerksamkeit?
3. Welche Arten von Aufmerksamkeit gibt es?
4. Wie wird Aufmerksamkeit gelenkt?
5. Was passiert, wenn wir nicht aufmerksam sind?
6. Was versteht man unter Merkmalsbindung und wieso ist sie wichtig?

Was ist visuelle Aufmerksamkeit?

Aufmerksamkeit = Prozess des Fokussierens und Auswählens von bestimmten Objekten und Orten

Warum legen wir Aufmerksamkeit auf bestimmte Dinge?

- Wir selektieren, was uns **wichtig ist**.
- Unser visuelles System hat nur eine **begrenzte Kapazität zur Informationsverarbeitung.**

Aufmerksamkeit ist wichtig für die Wahrnehmung. Sie erleichtert uns das Verarbeiten von visuellen Reizen und kann bewusst oder unbewusst erlebt werden.

vgl. Goldstein 2015 | S. 128

Visuelles Abtasten durch Blickbewegungen

Visuelles Abtasten ist ein Mechanismus, um einzelne Objekte in einer Szene auszuwählen. Dies geschieht durch die **Blickbewegung**.

Unsere Blickbewegung besteht aus Fixationen und Sakkaden.

Fixationen = Fokussierung der Augen für eine gewisse Zeit auf einen Punkt

Sakkaden = Blickbewegung zwischen den einzelnen Fixationen

vgl. Goldstein 2015 | S. 128

Exkurs: Eye Tracking – Der Aufmerksamkeit auf der Spur

Eye Tracking Systeme

© Eyezag / Tobii

Die meisten Eye Tracker zeichnen die Blickbewegung mit Infrarotsensoren auf.

© Stefan Richter

Exkurs: Eye Tracking

Heatmap

© Wikipedia

Focus Map

© Mike Pascoe

Gaze Plot

© Wikipedia

Wo blicken die Betrachter bevorzugt hin?

Eye Tracking Ergebnis

© konversionsKRAFT / emolyzr

Bevorzugt wurden Gesichter, das Logo und der Claim betrachtet. Gesichter sind ein großer Aufmerksamkeitsmagnet.

Was die Augen sonst noch über uns verraten

© Jacob Kröger

Recherchearbeit in Gruppen

Recherchieren Sie bitte im Internet und im Buch „Wahrnehmung, Gedächtnis und Sprache“ von Peter Michael Bak zu folgenden Fragestellungen:

- Welche Arten von Aufmerksamkeit gibt es?
- Wie wird unsere Aufmerksamkeit gelenkt?
- Wie lautet das AIDA-Modell (im Marketing) und was hat es mit der Aufmerksamkeit zutun?
- Erklären Sie die Unaufmerksamkeitsblindheit und beschreiben Sie eine Alltagssituation, in der die Unaufmerksamkeitsblindheit gefährlich sein könnte.

Unterschiedliche Arten von Aufmerksamkeit

Offene Aufmerksamkeit

Blick wird direkt auf ein beachtetes Objekt gerichtet.

© Pixabay

Verdeckte Aufmerksamkeit

Blick wird nicht direkt auf ein Objekt gerichtet, aber dennoch beachtet.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 128

Wie wird die Aufmerksamkeit gelenkt?

Die Aufmerksamkeit wird durch unwillkürliche (unbewusste) und willkürliche (bewusste) Prozesse gelenkt. D. h . wir haben teilweise einen Einfluss auf unsere Aufmerksamkeit.

unwillkürliche Prozesse (exogen) = externe auffällige Reize aus der Umgebung

willkürliche Prozesse (endogen) = konkrete Ziele, Absichten oder Aufgaben lenken den Blick

vgl. Goldstein 2015 | S. 130

Von äußeren Reizen getriggert – Stimulussalienz

Die **Stimulussalienz** beschreibt **sensorische Merkmale** (Farben, Kontraste, Bewegungen), die dem Betrachter ins Auge springen. Dies geschieht unwillkürlich und ist ein Bottom-up-Prozess.

vgl. Goldstein 2015 | S. 130

© Institut für Bildungsforschung der Wirtschaft

Aufgaben steuern das Blickverhalten

- Für die Erfüllung von Aufgaben ist es notwendig, die Aufmerksamkeit der Reihe nach willentlich und bewusst auf verschiedene Objekte/Orte zu lenken (Top-down-Prozess).
- Die Reihenfolge der Einzelschritte gibt vor, wann und wohin die Aufmerksamkeit gelenkt wird.
- Die Blickbewegung geht der Handlung um einen Sekundenbruchteil voraus.
- **Just-in-Time-Strategie** = Augenbewegungen erfolgen dann, wenn sie benötigt werden.

© www.lecker.de

vgl. Goldstein 2015 | S. 132

© Carola Giese

Veränderungsblindheit – Fehlende Aufmerksamkeit

Die Schwierigkeit, Veränderungen zu erkennen, wird als **Veränderungs-blindheit** bezeichnet.

Wir übersehen Dinge, wenn wir nicht auf sie achten.

Unaufmerksamkeitsblindheit

- deutlich sichtbare Stimuli werden aufgrund von fehlender Aufmerksamkeit übersehen
- die Konzentrationsaufgabe steuerte die Aufmerksamkeit und den Blick

gesamtes Seh

fmerksamkeit

fokussierter B

te Aufmerksamkeit

Schneller auf die Umgebung reagieren

Beschleunigte Reaktion auf Orte:

An dem Ort, auf den die Aufmerksamkeit gerichtet ist (= räumliche Aufmerksamkeit), findet eine effizientere Informationsverarbeitung statt. Die Aufmerksamkeit wirkt **wie ein Scheinwerfer**.

Beschleunigte Reaktion auf Objekte:

Wird ein Objekt aufmerksam betrachtet, **reagieren wir schneller auf Veränderungen**, die mit dem Objekt zusammenhängen. Zusätzlich dehnt die Aufmerksamkeit die Wahrnehmung und das Bewusstsein von verdeckten Objekten über die Verdeckung hinaus aus.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 133

Visuelle Suche – Merkmalsbindung durch Aufmerksamkeit

Um spezifische Objekte in einer Umgebung zu finden, wendet der Betrachter die **Konjunktionssuche** an.

Bei dieser visuellen Suche **tastet** die Person eine dargebotene **Szene** solange **ab**, bis die Aufmerksamkeit auf ein bestimmtes **Objekt fokussiert** wird.

Dabei werden die Szenen bzw. die Objekte in **verschiedene Merkmale** wie Farbe, Form, Orientierung und Position **zerlegt**

vgl. Goldstein 2015 | S. 145

Das Bindungsproblem – kognitiver Prozess des Erkennens

Eine weitere Funktion der Aufmerksamkeit ist das Binden von einzelnen Objektmerkmalen wie Farbe, Form, Bewegung und Position.

Aufmerksamkeit kombiniert physikalisch getrennte neuronale Signale zu einer kohärenten Wahrnehmung.

Merkmalsintegrationstheorie:

einzelne Merkmale werden getrennt voneinander analysiert

einzelne Merkmale werden kombiniert

vgl. Goldstein 2015 | S. 143

Zusammenfassung Visuelle Aufmerksamkeit

- Aufmerksamkeit erleichtert uns das Wahrnehmen von (komplexen) Umgebungen.
- Die Ausrichtung des Auges entspricht nicht automatisch der Ausrichtung der Aufmerksamkeit.
- Es gibt willkürliche (handlungsorientierte) Prozesse und unwillkürliche (reizgesteuerte) Prozesse, die unsere Aufmerksamkeit steuern.
- Durch visuelles Abtasten nehmen wir Szenen Schritt für Schritt wahr.
- Aufmerksamkeit bewirkt, dass wir schneller auf unsere Umwelt (und Veränderungen) reagieren können.
- Ohne Aufmerksamkeit gehen uns viele Informationen aus der Umgebung verloren und wir erkennen Veränderungen nur sehr schwer.
- Die Merkmalsbindung kombiniert verschiedene Objektmerkmale (Farbe, Form, etc.) zu einer kohärenten Wahrnehmungserfahrung.

Wahrnehmung

Objektidentifizierung

Lernziele Objektidentifizierung

1. Wie hilft die Wahrnehmungsorganisation bei der Objektidentifizierung?
2. Was besagt die Recognition by Components Theory?
3. Wie lauten die Gestaltgesetze?
    1. Gesetz der einfachen Gestalt
    2. Gesetz der Nähe
    3. Gesetz der Gleichheit
    4. Gesetz der Geschlossenheit
    5. Gesetz der Symmetrie
    6. Gesetz des guten Verlaufs
    7. Gesetz der Erfahrung
4. Was versteht man unter Figur-Grund-Trennung?

Objektidentifikation durch Wahrnehmungsorganisation

- Bei der **Wahrnehmungsorganisation** werden **einzelne Elemente** perzeptuell zu einer **Einheit** verbunden.
- Mit der Wahrnehmungsorganisation können wir **Objekte wahrnehmen**.
- Die Wahrnehmungsorganisation besteht aus der **Gruppierung** und der **Segmentierung**.

Gruppierung:

einzelne visuelle Elemente werden als Einheit oder Objekte wahrgenommen

© Sandra Kelbert

Segmentierung:

visuelle Stimuli werden in bestimmte Bereiche oder Objekte getrennt

© www.sachjournal.blog

vgl. Goldstein 2015 | S. 100

Objekterkennung – *Recognition by Components Theory*

Ein vertrautes Objekt wird als bekannte Konfiguration einfacher Elemente verstanden.

Kognitiver Prozess:

1. Objekt wird als Menge von grundlegenden Teilobjekten untergliedert (=Output von früheren visuellen Verarbeitungen)

2. Klassifizierung der Teilobjekte

3. Mustererkennung mit anschließender Objektidentifikation

vgl. Anderson 2013 | S. 37

Studie von Biedermann und Ju (1988)

vgl. Anderson 2013 | S. 38 f.

Anwendungsbezug

Umsetzung der *Recognition by Components Theory* als Affordance Cues:

Buttons

klickbarer, realer Knopf

klickbarer, digitaler 3D-Knopf

klickbarer, digitaler 2D-Knopf

Realität → Virtualität

Löschung
Realitätskomponenten
(Schatten, dreidimensional)

Links

Blau unterstrichene Texte nehmen wir als Links wahr.

Erleichtern Sie die Wahrnehmung von Links, in dem Sie den Text in einer anderen Farbe darstellen und unterstreichen.

Diese Formatierung wird nur für Links verwendet und nicht für anderen Text.

vgl. https://www.intechnic.com/blog/how-to-use-pattern-recognition-and-perception-in-ux-design/

Gestaltpsychologie als Hilfsmittel bei der Objektidentifikation

- Die Gestaltpsychologie befasst sich mit der Fähigkeit, Strukturen und Ordnungsprinzipien als **Sinneseindrücke** wahrzunehmen.
- „Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.“
- „**Gestalten** sind **Wahrnehmungsgegenstände**, die sich in ihrer Ausprägung (Prägnanz) unterscheiden. Je prägnanter die Gestalt (regelmäßig, einfach, symmetrisch), desto schneller die Wahrnehmung und desto sicherer die Erinnerung.“
- Regeln zur Gestalt = **Gestaltgesetze**

vgl. https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/gestaltpsychologie-32600

Gestaltpsychologie

Vordenker:

Christian von Ehrenfels (1859 – 1932)
österreichischer Philosoph

Drei Arten der Gestaltqualität:

- Struktur (rund, symmetrisch, gerade)
- Ganzbeschaffenheit (blau, durchsichtig, leuchtend)
- Wesen (Charakter, Gefühlswert)

Gestaltgesetze

- wesentlichen Erkenntnisse der Gestaltpsychologie
- zu Beginn des 20. Jahrhunderts begründet
- beruht vor allem auf der empirischen Erforschung der Wahrnehmung
- Aufmerksamkeit durch Brechen der Gesetze
- helfen bei der Gestaltung von intuitiven Oberflächen

Gesetz der einfachen Gestalt

- Wahrnehmung wird grundlegend auf einfache geometrische Gestalten wie Kreise, Quadrate, Rechtecke und Dreiecke zurückgeführt.
- Grundgesetz der menschlichen Wahrnehmung

vgl. Goldstein 2015 | S. 102

Gesetz der einfachen Gestalt

Die **Gestaltpsychologie** geht von der Hypothese aus, dass die menschliche Wahrnehmung zunächst durch geometrisch vereinfachte Formen und dann in Details erfolgt.

vgl. Goldstein 2015 | S. 103

Praxisbeispiel – Gesetz der einfachen Gestalt

Gesetz der Nähe

- Nahe beieinander befindliche Elemente werden vom Betrachter als einer Gruppe zugehörig wahrgenommen.
- Die Grenze der Gruppe liegt dort, wo die Abstände größer werden.

Praxisbeispiel – Gesetz der Nähe

© http://thm-soe.de/startseite/gestaltgesetze/

Gesetz der Gleichheit

- Das **Gestaltgesetz der Gleichheit** wird oft auch als **Gesetz der Ähnlichkeit** bezeichnet.
- Danach werden Elemente, die **gemeinsame Unterscheidungsmerkmale** zur Umgebung aufweisen, vom Betrachter als zusammengehörig wahrgenommen.
- Mehrere Merkmale, z. B. Form und Farbe, verstärken die Gruppenbildung.
- In den Grenzbereichen überwiegt das Gesetz der Gleichheit gegenüber dem der Nähe.

Praxisbeispiel – Gesetz der Gleichheit

© http://thm-soe.de/startseite/gestaltgesetze/

Finden Sie Beispiele für …

… das Gesetz der Nähe

… das Gesetz der einfachen Gestalt

… das Gesetz der Gleichheit

Gesetz der Geschlossenheit I

- Geschlossene Flächen, z. B. Rahmen, werden vom Betrachter als Einheit angesehen.
- Der Rahmen bildet durch seine Begrenzung das Wahrnehmungsfeld.
- Sie nehmen dadurch die Objekte als zusammengehörig wahr.

Gesetz der Geschlossenheit I

Praxisbeispiel – Gesetz der Geschlossenheit I

Praxisbeispiel – Bedienungsanleitung

Tasten	Verwendung der Funktionen
▶II / ⏻	▪ **Lang drücken** zum Ein- und Ausschalten. ▪ **Kurz drücken** für Wiedergabe/Pause.
USER / ●	▪ **Lang drücken** zum Starten der Sprachaufnahme. ▪ **Kurz drücken** für die Benutzereinstellungen - Wiederholung AB/EQ/Wiedergabegeschwindigkeit/Wiedergabemodus
M	▪ **Lang drücken** zum Aufrufen der Menüanzeige. ▪ **Kurz drücken** zum Aufrufen der Navigationsliste.
⏮	▪ **Lang drücken** zum schnellen Scannen von Titeln. ▪ **Kurz drücken,** um zum vorherigen Titel zu springen oder den aktuellen Titel von Beginn an abzuspielen.
⏭	▪ **Lang drücken** zum schnellen Scannen von Titeln. ▪ **Kurz drücken,** um zum nächsten Titel zu springen.
+	▪ **Kurz drücken** zum Erhöhen der Lautstärke oder zum Springen zum nächsthöheren Element/Menüpunkt.
−	▪ **Kurz drücken** zum Senken der Lautstärke oder zum Springen zum nächsten Element/Menüpunkt.
◀HOLD	▪ **In Pfeilrichtung schieben** zur Sperre der Tastenfunktionen.
RESET	▪ **Mit einem spitzen Gegenstand drücken, um die Einstellungen zurückzusetzen.**

Gesetz der Geschlossenheit II

- Einzelne Elemente, die ähnliche Merkmale aufweisen, werden als zusammengehörig wahrgenommen.
- Fehlende Elemente oder Details werden vom Gehirn ergänzt.

Nach der **Prägnanztendenz** werden bevorzugt geschlossene, sinnhaltige Formen wahrgenommen, insbesondere geometrische Grundformen.

Praxisbeispiele – Logos

© Apple

© Kia

Gesetz der Symmetrie

- Elemente die einander symmetrisch zugeordnet sind, nehmen wir eher wahr, als Elemente die ohne Struktur im Raum vorhanden sind.

Beispiel – Gesetz der Symmetrie

© www.trendomat.com

Gesetz des guten Verlaufs

- Optische Elemente, die in **gewisser Kontinuität** angeordnet sind, werden als zusammengehörend wahrgenommen.
- **Gerade durchlaufende Linien** werden **bevorzugt wahrgenommen** gegenüber solchen mit Veränderung des Formverlaufs.

Gesetz des guten Verlaufs

Gesetz des guten Verlaufs

© http://thm-soe.de/startseite/gestaltgesetze/

Gesetz der Erfahrung

- Wahrnehmen ist auch wiedererkennen.
- Wir können bekannte Formen, Zeichen oder Körper auch bei starker Transformation noch erkennen.

Beispiel – Gesetz der Erfahrung

„Luat enier sidtue an eienr elgnhcsien uvrsnäiett, ist es eagl in wcheler rhnfgeeloie die bstuchbaen in eniem wrot snid. das eniizg whictgie ist, dsas der etrse und der lztete bstuchbae am rtigeichn paltz snid. der rset knan tatol deiuranchnedr sien und man knan es ienrmomch onhe porbelm lseen. das legit daarn, dsas wir nhcit jeedn bstuchbaen aeilln lseen, srednon das wrot als gzanes.“

Beispiel – Gesetz der Erfahrung

„Laut einer Studie an einer englischen Universität ist es egal, in welcher Reihenfolge die Buchstaben in einem Wort sind. Das einzig Wichtige ist, dass der erste und der letzte Buchstabe am richtigen Platz sind. Der Rest kann total durcheinander sein, und man kann es immer noch ohne Probleme lesen. Das liegt daran, dass wir nicht jeden Buchstaben allein lesen, sondern das Wort als Ganzes. “

Praxisbeispiel – Gesetz der Erfahrung

Was sehen Sie?

Figur-Grund-Trennung

- Wahrnehmen ist nur möglich, wenn das Wahrnehmungsfeld in **unterschiedliche Bereiche** gegliedert ist.
- Das Objekt der Wahrnehmung muss sich **vom Umfeld abheben**, damit Sie es wahrnehmen können.
- Man nennt diese Aufteilung **Figur-Grund-Trennung** oder **Segmentierung**.
- Die notwendige Inhomogenität unserer visuellen Wahrnehmungswelt entsteht durch Konturen, Kontraste, Texturen, Bewegungen und Farben.

Figur-Grund-Trennung

Einfache Trennung

Schwierigere Trennung

Zusammenfassung Objektidentifikation

- Wir identifizieren Objekte und Situationen, indem wir einzelne Elemente zu einer Einheit verbinden (zuerst Segmentierung und anschließend Gruppierung von Elementen).
- Bei der *Recognition by Components Theory* werden bekannte Objekte als eine Konfiguration aus einfachen Grundelementen verstanden.
- Die Gestaltgesetze sind nützliche Werkzeuge zur Beschreibung der Wahrnehmung und der Objektidentifikation.
- Gestaltgesetze können die Entstehung von Wahrnehmungseindrücken nur beschreiben. Eine Vorhersage der Wahrnehmung ist kaum möglich.
- Die Deutung unter Zuhilfenahme der Gestaltgesetze ist stets subjektiv und eine nicht allgemeingültige Interpretation.
- Eine korrekte Wahrnehmung ist nur möglich, wenn wir das Gesehene in Vorder- und Hintergrund unterteilen – also eine Figur-Grund-Trennung vollziehen.

Wahrnehmung

Räumliche Wahrnehmung

Lernziele Räumliche Wahrnehmung

1. Wie funktioniert die Tiefenwahrnehmung durch Tiefenhinweise?
2. Wie unterscheidet sich die Tiefenwahrnehmung vom Sehen mit einem bzw. zwei Augen?
3. Was versteht man unter Konvergenz und Akkomodation?
4. Welche bildbezogenen und bewegungsinduzierten Hinweise ermöglichen uns die Tiefenwahrnehmung?
5. Was ist stereoskopisches Sehen?
6. Welchen Einfluss hat der Sehwinkel auf unsere Größenwahrnehmung?
7. Was ist die Größenkonstanz?

Von zweidimensional zu dreidimensional – Tiefenhinweise

Die Analyse, wie zweidimensionale Bilder mit räumlicher Tiefe korrelieren bezeichnet man als **Untersuchung der Tiefenhinweise**.

Die Verbindung zwischen dem Tiefenhinweis und der räumlichen Tiefe wird im Verlauf unserer Umwelterfahrungen **einmal erlernt** und geschieht ab da **automatisch**.

Es gibt viele verschiedene Tiefenhinweise, die sich in drei Hauptgruppen unterteilen lassen:

- **Okulomotorische Tiefenhinweise** (wahrnehmen von Stellung und Spannung der Augenmuskeln)
- **Monokulare Tiefenhinweise** (Hinweise, die nur beim Sehen mit einem Auge wirken)
- **Binokulare Tiefenhinweise** (Hinweise, die nur mit beiden Augen wirken)

vgl. Goldstein 2015 | S. 226

Okulomotorische Tiefenhinweise können Sie spüren!

Okulomotorische Tiefenhinweise basieren auf der Fähigkeit, die **Stellung der Augen** und die **Spannung** in den **Augenmuskeln** wahrzunehmen.

Konvergenz

© www.optikschweiz.ch

weit entferntes Objekt ansehen | nahes Objekt ansehen

© www.msa-berlin.de

➡ Okulomotorische Tiefenhinweise sind bis zu einer Distanz von einer Armeslänge nützlich. Dabei besonders die Konvergenz.

vgl. Goldstein 2015 | S. 226

Räumliches Sehen mit einem Auge – Monokulare Tiefenhinweise

Bildbezogene Tiefenhinweise

Bildbezogene Tiefenhinweise liefern Informationen zur räumlichen Tiefe in zweidimensionalen Bildern (z. B. Abbildungen, Netzhautbilder).

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 227

Was versteckt sich denn da?

Verdeckung (oder auch Okklusion genannt) tritt auf, wenn ein hinteres Objekt durch ein vorderes **Objekt ganz oder teilweise nicht sichtbar** ist. Das verdeckte Objekt wird als entfernter wahrgenommen.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 227

Die relative Höhe als Tiefenmaßstab

Objekte, die **höher** im Blickfeld liegen, sind meist **weiter entfernt**. Objekte auf dem Boden/im Himmel werden umso weiter entfernt gesehen, umso näher sie an der Horizontlinie sind.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 227

Auf die Größe kommt es an!

Die **relative Größe** besagt, dass weiter entfernte Objekte kleiner erscheinen. Grundlage dafür ist das Wissen, dass zwei gleiche Objekte gleich groß sein müssten.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 228

Zentralperspektive als perspektivische Konvergenz

Parallele Linien scheinen sich in einem Punkt zu schneiden → Eindruck von räumlicher Tiefe.

© Pietro Perugino

vgl. Goldstein 2015 | S. 228

Verschmutzte Luft? – Atmosphärische Perspektive

Nach der atmosphärischen Perspektive erscheinen **entferntere Objekte als unscharf** und oft mit **blauem Farbstich**.

Desto mehr Luft zwischen Betrachter und Objekt ist, desto mehr feine schwebende Teilchen (Wassertröpfchen, Staub, Luftverschmutzung) befinden sich dazwischen und umso heller scheinen die Objekte.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 229

Bewegungsinduzierte Tiefenhinweise

Sobald wir uns bewegen, ergeben sich **weitere Tiefenhinweise**, die die Wahrnehmung räumlicher Tiefe noch effektiver machen.

Bewegungsparallaxe = nahe Objekte bewegen sich schneller vorbei als entfernte Objekte.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 231

Bewegungsinduzierte Tiefenhinweise

Auf-/Zudecken = liefert Informationen, welches Objekt weiter entfernt ist (das, dass zugedeckt wird).

© Pixabay

Tiefeninformation	0 – 2 Meter	2 – 20 Meter	über 30 Meter
Zu- und Aufdecken	X	X	
Verdeckung	X	X	X
Relative Größe	X	X	X
Akkommodation und Konvergenz	X		
Bewegungsparallaxe	X	X	
Relative Höhe		X	X
Atmosphärische Perspektive			X

vgl. Goldstein 2015 | S. 231

Tiefeninformationen mit beiden Augen – Binokulare Hinweise

Das beidäugige Tiefensehen wird als **stereoskopisches Sehen** oder **Stereopsis** bezeichnet. Hierbei werden die Unterschiede der Netzhautbilder vom linken und rechten Auge betrachtet.

vgl. Goldstein 2015 | S. 233

Querdisparität

Der Unterschied zwischen den Netzhautbildern im linken und rechten Auge ist die Grundlage des stereoskopischen Tiefensehens.

Korrespondierende Netzhautpunkte = Punkte auf beiden Netzhäuten, die sich überlagern würden (F_L und F_R).

Horopter = alle korrespondierenden Netzhautpunkte liegen auf einer Fläche im Raum, Horopter genannt.

Die Querdisparität liefert Hinweise darauf, wo sich die Objekte innerhalb einer Szene relativ zueinander befinden.

vgl. Goldstein 2015 | S. 235

Größenwahrnehmung

Zusammenhang Größen- und Tiefenwahrnehmung – Whiteout Effekt

Durch Nebel und Schnee verschwindet die Horizontlinie. Die Größe von Objekten kann aufgrund fehlender Tiefenhinweise nicht mehr richtig eingeschätzt werden.

➡ Die Größenwahrnehmung wird von der Tiefenwahrnehmung beeinflusst.

vgl. Goldstein 2015 | S. 241

Der Sehwinkel als Orientierung

Der **Sehwinkel** zeigt, wie groß ein Objekt auf der Augenrückseite abgebildet wird. Er hängt von der Objektgröße und von der Entfernung Objekt – Betrachter ab.

→ Umso größer das Objekt, umso größer der Sehwinkel und das retinale Abbild.

Der Sehwinkel als Orientierung

Der **Sehwinkel** zeigt, wie groß ein Objekt auf der Augenrückseite abgebildet wird. Er hängt von der Objektgröße und von der Entfernung Objekt – Betrachter ab.

➡ Umso näher das Objekt, umso größer der Sehwinkel und das retinale Abbild.

vgl. Goldstein 2015 | S. 242

Wie groß sind die Bäume?

Größenkonstanz = die Wahrnehmung von der Größe von Objekten bleibt konstant, auch wenn wir die Objekte aus verschiedenen Entfernungen betrachten.

© Pixabay

vgl. Goldstein 2015 | S. 245

Größen-Distanz-Skalierung – ein Trick der Natur

Wenn sich ein Objekt entfernt, wird das Abbild auf der Netzhaut kleiner → die wahrgenommene **Distanz** zum Objekt wird **größer**.

Die beiden Veränderungen gleichen sich aus und dadurch bleibt das Objekt im Geiste gleich groß (Größenkonstanz).

Wird die Distanz größer und bleibt das Netzhautbild gleich groß → die wahrgenommene **Größe** vom Objekt wird **größer**.

Formel: $GW = k * GR * D$

GW: wahrgenommene Größe
k: Konstante
GR: Größe des Objekts auf der Netzhaut
D: Distanz

vgl. Goldstein 2015 | S. 245

Die Mondtäuschung

© Badische Zeitung

Wie kommt Mondtäuschung zustande?

Der **Sehwinkel** ist an beiden Positionen **gleich**.

Der **Horizont** scheint den Menschen **weiter entfernt**, als der **Zenit**.

Die Tiefeninformationen von Häusern, Bäumen und der Umgebung beeinflussen unsere Wahrnehmung von der Entfernung und Größe des Mondes.

Beim Blick zum Himmel fehlen uns die Tiefeninformationen.

Entfernte Objekte nehmen wir **größer** wahr, als sie wirklich sind (Größenkonstanz).

vgl. Goldstein 2015 | S. 250

Alles nur eine optische Täuschung!

Mond am Zenit

Mond am Horizont

© www.nebula.org

Zusammenfassung Tiefen- und Größenwahrnehmung

- Tiefenhinweise geben uns Menschen Informationen zur Entfernung von Objekten. Darunter zählen u. a. die Konvergenz, Akkommodation, Verdeckung, relative Höhe und Bewegungsparallaxe.
- Mit einem Auge können wir primär nur zweidimensionale Tiefenhinweise wahrnehmen. Mit beiden Augen dreidimensionale Tiefenhinweise.
- Konvergenz ist die nach innen gerichtete Bewegung der Augen.
- Akkommodation ist die Veränderung der Augenlinsenform beim Fokussieren von Objekten.
- Stereoskopisches Sehen beschreibt das Sehen mit beiden Augen.
- Der Sehwinkel gibt uns Hinweise über die Größe von Objekten.
- Die Größenkonstanz besagt, dass wir Objekte gleich groß wahrnehmen, auch wenn sie weiter von uns entfernt sind.

Wahrnehmung

Auditive Wahrnehmung

Lernziele Auditive Wahrnehmung

- In welcher Beziehung steht das Hören zum Sehen und wie wirken sich beide auf die Wahrnehmung aus?
- Wie funktioniert die auditive Wahrnehmung?
- Was bedeuten die Fachbegriffe:
  - Hörschwelle
  - Lautheit
  - Tonhöhe
  - Klangfarbe
- Räumliches Hören – wie geht das?
- Anwendungsbeispiele Raumklang

Prozentuale Verteilung unserer Sinneswahrnehmungen

1. Welche Informationen liefert uns das Hören, die über das Sehen nicht zugänglich sind?

2. Was bedeutet das für unsere Wahrnehmung?

Funktionen des Hörens

Signalfunktion	Informationsgeber	Kommunikation und Interaktion	Orientierung	Filterfunktion
Gefahren frühzeitig wahrnehmen und rechtzeitig reagieren können	Geräusche, Töne, Stimmen erkennen	• Beziehungen mit anderen Menschen eingehen • Emotionen und Stimmungen richtig deuten können	Positionen von Objekten im Raum lokalisieren und die Raumgröße einschätzen	• Relevante Geräusche bewusst hören • Irrelevante Geräusche unbewusst filtern (Schlaf)

Wo hören wir?

Hörbereiche

Aufbau des Ohrs

© Siemens Stiftung | eduki

Transduktion beim Hören

Aktivierung der Haarzelle

© Goldstein

© Medienportal Siemens Stiftung

Der Weg vom Ohr ins Gehirn – vereinfacht

© https://teachmeanatomy.info/neuroanatomy/pathways/auditory-pathway/

Ist Ton gleich Ton?

messbar / objektiv

physikalischer Umgebungsreiz

Druckschwankungen
↓

Schallwelle
- Amplitude
- Frequenz

subjektiv

ausgelöste Wahrnehmung

Hörschwelle

Lautheit

Tonhöhe

Klangfarbe

vgl Goldstein 2015 | S. 263 ff.

Hörschwelle – Kannst du mich hören?!

Die Hörschwelle ist der Schalldruckpegel, bei dem wir Geräusche gerade noch wahrnehmen.

Darüber befindet sich die Hörfläche, die nach oben hin durch die Schmerzschwelle abgegrenzt wird.

vgl Goldstein 2015 | S. 263 ff.

Lautheit

Ist eine Wahrnehmungsqualität, die mit dem Schalldruckpegel (in Dezibel) verknüpft ist und von der Frequenz abhängt.

Beispiel: Eine Änderung des Schalldruckpegels von 40 dB auf 50 dB nehmen wir als fast doppelt so laut wahr.

vgl Goldstein 2015 | S. 263 ff.

Lautheit und Hörschwelle im Alter

Tonhöhe

Ist eine psychologische Qualität, die aussagt, wie tief oder hoch wir die Töne wahrnehmen.

Beispiel: niedrige Grundfrequenzen wie von einer Tuba nehmen wir als tiefe Töne wahr.

vgl Goldstein 2015 | S. 263 ff.

Klangfarbe

Ist eine Wahrnehmungsqualität, die bei gleicher Lautheit, Tonhöhe und Tondauer unterschiedlich sein kann. Klangfarben können scharf, sanft, dumpf, nasal, hohl, rau, massiv, glatt, hell, etc. sein.

Beispiel: der gleiche Ton klingt bei einer Flöte klar und bei einer Oboe näselnd.

Die Klangfarbe setzt sich zusammen aus dem Grundton und vielen Obertönen. Die Obertöne definieren die individuelle Klangfarbe von Instrumenten, Stimmen oder Geräuschen.

Die Klangfarbe wird subjektiv wahrgenommen. Es gibt Personen, die primär die Grundtöne wahrnehmen und Personen die primär die Obertöne wahrnehmen. Dies hängt von der Struktur des Gehirns ab.

Lange, tiefe Obertöne: mehr graue Nervenzellsubstanz im Hörzentrum der rechten Großhirnrinde

Kurze, scharfe Grundtöne: mehr graue Nervenzellsubstanz im Hörzentrum der linken Großhirnrinde

vgl https://www.oberton.org/wie-obertoene-im-gehirn-wirken/

Beispiel I: Verarbeitung von Klängen je nach Gehirnhälfte

vgl https://www.oberton.org/wie-obertoene-im-gehirn-wirken/

Beispiel II: Yanny oder Laurel?

Miro Übung
Musik vs. Bilder

Auditive Wahrnehmung und Emotionen

Geräusche werden im episodischen Gedächtnis als autobiografische Erinnerungen gespeichert. Dabei wird nicht nur der verarbeitete physikalische Reiz gespeichert, sondern auch damit verbundene Emotionen. Diese Emotionen können durch die gleichen Geräusche getriggert werden.

- **Die auditive Wahrnehmung ist eng verknüpft mit unserem Unterbewusstsein.**

Ärger, Enttäuschung, Freude, usw. erkennt man leicht über die Stimme. Sie lassen sich schlecht unterdrücken. Emotionen in den Gesichtsausdrücken oder der Körpersprache zu verschleiern, ist viel einfacher und kann erlernt werden.

- **Emotionen können besser über die Stimme identifiziert werden, als über eine visuelle Gesichtsanalyse.**

© Adobe Stock

vgl Spektrum Kompakt | Ganz Ohr 2019

Übung Emotionen e

Beispielsätze:

- Drücken Sie den Button.
- Schalte bitte das Licht aus!
- Ich verstehe die Anleitung.
- Es hat mir Spaß gemacht.
- Ich finde es gut.
- Ja, ich bin deiner Meinung.

Auditive vs. visuelle Informationen

Wenn auditive und visuelle Informationen eines Objekts oder einer Szene gleichzeitig aufmerksam im Gehirn verarbeitet werden, wird die Aktivität des Seh- oder Hörzentrums gedämpft.

Visuelle Reize konkurrieren mit auditive Reizen und vice versa.

Beispiel auditive vs. visuelle Informationen – McGurk Effect

Auditiver Raum – viele Schallquellen

Immer, wenn Schall vorhanden ist, erzeugen die Schallereignisse aus verschiedenen Raumpositionen einen auditiven Raum – einen Hörraum.

Um den Schall richtig zu lokalisieren, verwenden wir Informationen aus:

- der auditive Lokalisierung,
- der Schallreflexion
- und der visuellen Wahrnehmung.

© Bellevue di Monaco

vgl Goldstein 2015 | S. 286 ff.

Auditive Lokalisierung

- binaurales Hören = Hören mit beiden Ohren → Ortung der Schallquelle (links / rechts + Entfernung)
- monaurales Hören = Hören mit einem Ohr → Oben-unten-Ortung

➢ Ist der Hörsinn beeinträchtigt, hat das Auswirkungen auf die soziale Interaktionsmöglichkeit und auf die Orientierungsfähigkeit.

binaurales Hören

monaurales Hören

Auditive Lokalisierung

vgl Goldstein 2015 | S. 286 ff.

Positionsreize in der Soundausgabe

Monaural	Binaural	Binaural Stereo	Binaural Splitting
1 Kanal 1 Lautsprecher Bsp: Telefon 	1 Kanal 2 Lautsprecher Bsp: Headset 	2 Kanäle 2 Lautsprecher Bsp: Lautsprecheranlagen 	2 komplett getrennte Kanäle 2 Lautsprecher Bsp.: Heimkino

vgl. https://www.imtradex.de/neuigkeiten/imtradex-erklaert-teil-1

Anwendungsbeispiele Raumklang

- Mono -> eine Ausgabe, Bsp.: Disko
- Stereo -> links und rechts, Bsp.: Fernseher
- Surround -> 180 °, Bsp.: Heimkino
- Atmos -> 360 °, Bsp.: VR, IPhone

Stereo

Surround

Atmos

vgl. https://hifi.de/ratgeber/dolby-atmos-53570

Dolby Atmos in Streaming-Diensten

Amazon Music

Netflix

YouTube

Zusammenfassung Auditive Wahrnehmung

- Der Hörsinn erweitert unseren Wahrnehmungsraum maßgeblich.
- Auditive Reizverarbeitung steht in Konkurrenz mit der visuellen Reizverarbeitung. Wir können uns nur auf eine Verarbeitung primär konzentrieren, die andere wird teilweise unterdrückt.
- Der Mensch kann Frequenzen zwischen 20 – 20.000 Hz hören.
- Ein Ton besteht aus einem objektiv messbaren, physikalischen Umgebungsreiz und einer ausgelösten, subjektiven Wahrnehmung von Lautheit, Tonhöhe und Klangfarbe.
- Die auditive Wahrnehmung ist eng gekoppelt mit Emotionen und Erinnerungen.
- Unsere Umgebung ist voller Schallquellen. Die große Herausforderung besteht, die einzelnen Schallquellen zu lokalisieren → binaurales und monaurales Hören hilft uns dabei.
- Binaurales Hören wird in der Technik für stereo, surround und atmos Raumklang angewandt.

Wahrnehmung

Somatosensorische Wahrnehmung

Lernziele Somatosensorische Wahrnehmung

- Bedeutung der somatosensorischen Wahrnehmung in unserem Leben
- Tastsinn und Emotionen
- Verarbeitung von Berührungsreizen
- Zweipunktschwellen als Anzeiger für Hautsensibilität
- Unterschied taktile und haptische Wahrnehmung
- Übungen: haptische und taktile Exploration
- Schmerz und Kognition
- Somatosensorische Wahrnehmung in der Produktentwicklung
- Haptische und taktile Technologietrends

Auf welchen Sinn (sehen, hören, fühlen) könnten Sie am ehesten verzichten?

kein Tastsinn

- Verletzungen, Prellungen, Verbrennungen, Knochenbrüche
- mehr Kraft als nötig anwenden
  → Schaden verursachen
- Gefühl des Schwebens
- Unwissenheit über Positionen der Gliedmaßen

→ Die Wahrnehmung über die Haut und die körpereigene Wahrnehmung der Positionen der Gliedmaßen sind für das Überleben wichtiger als Hören und Sehen.

vgl Goldstein 2015 | S. 332

Somatosensorische Wahrnehmung – ein unterschätzter Sinn

- Der Tastsinn ist entwicklungsgeschichtlich gesehen unser ältester Sinn.
- Die Haut ist unser größtes Sinnesorgan. Sie macht circa 20 % unseres Körpergewichts aus.
- Frauen haben im Durchschnitt einen feineren Tastsinn als Männer. Ihre Finger sind meist kleiner und so befinden sich mehr Tastsensoren auf kleinerem Raum.
- Mit dem Tastsinn können wir nur die unmittelbare Umgebung wahrnehmen.
- Es gibt so gut wie keine taktilen oder haptischen Täuschungen.

© Adobe Stock

vgl Spektrum Gehirn und Geist | Nr. 9/2015

Positive Wirkungen des Tastsinns oder auch die Macht der Berührung

- Verbesserung der psychischen und körperlichen Gesundheit
- Förderung der Kommunikation und Interaktion
- Erzeugen von Aufmerksamkeit
- Signalisieren von Hilfsbereitschaft, Nähe und Zuneigung → Midas-Berührung

Partnerübung
Gefühle ertasten

Mechanorezeptoren für Druck, Dehnung und Vibration

Meissner-Körperchen
- feuern auf kontinuierlichen Druck
- nehmen feine Details wahr

Merkel-Zelle
- feuern beim Einsetzen und Enden eines Reizes
- nehmen Steuerung der Greifkraft wahr

Ruffini-Körperchen
- feuern auf kontinuierlichen Druck
- nehmen Hautdehnung wahr

Pacini-Körperchen
- feuern beim Einsetzen und Enden eines Reizes
- nehmen Vibrationen und feine Texturen wahr

© Schmidt und Thews

vgl Goldstein 2015 | S. 333 f.

Weiterleitung der Reize über das Rückenmark

- Das periphere Nervensystem durchdringt jeden Bereich des Körpers.

- Manche Signale werden bereits im Rückenmark verarbeitet und daraufhin wird eine Reaktion ausgelöst → Reflexe

- Die aufsteigenden Nervenbahnen leiten die Sinnesreize ans Gehirn. Die absteigenden Nervenbahnen leiten Handlungsimpulse an die Muskeln.

Wo fühlen wir?

Experiment: taktile Unterscheidungsfähigkeit – Zweipunktschwellen

© Pixabay

Experiment: taktile Unterscheidungsfähigkeit – Zweipunktschwellen

Zweipunktschwelle:
kleinster Abstand zwischen zwei Punkten auf der Haut, bei dem zwei einzelne Punkte wahrgenommen werden

© Weinstein

Karte des Körpers im somatosensorischen Kortex

© Goldstein

Unterschied taktile und haptische Wahrnehmung

taktil

- passive Berührung
- mittlere Auflösungskapazität
- erster Sinn des Menschen

haptisch

- aktives Berühren
- sehr hohe Auflösungskapazität
- entwickelt sich nach und nach

© Pixabay
vgl Goldstein 2015 | S. 337 f.

Objektidentifikation durch haptische Exploration

Menschen können innerhalb von 1 – 2 Sekunden ein Objekt mithilfe des Tastsinns identifizieren.

Dazu nutzen sie mehrere Arten von Handbewegungen (haptische Explorationsprozeduren genannt):

- seitliches Hin- und Herbewegen
- drücken
- umfassen
- Kontur nachfahren
- statischer Kontakt
- nicht unterstütztes Halten

© Pixabay

Folgende Eigenschaften können wir durch haptische Exploration ermitteln:

Größe, Gewicht, Kontur, Oberflächen- und Materialeigenschaften, Festigkeit und Temperatur

vgl Goldstein 2015 | S. 343 f.

Experiment: aktives und passives Berühren

© Pixabay

Können wir berührungsblind werden?

Ja!

Neue Berührungen werden sofort dem Gehirn gemeldet.

Bleibt ein andauernder Druck erhalten, verringert sich das Signal aus den Tast-Sensoren.

- Vorteil: Kleidung, Schmuck, etc. spüren wir nicht mehr.

Exkurs: Schmerzempfinden

© Pixabay

Schmerz ist eine Warnfunktion des Körpers.

Es gibt drei Arten von Schmerz:

- **Entzündungsschmerz:** Gewebeschädigungen und Gelenkentzündungen
- **Neuropathischer Schmerz:** Schädigungen des Nervensystems
- **Nozizeptiver Schmerz:** Aktivierung von Schmerzrezeptoren, die auf aktuelle oder drohende Gewebeverletzungen ansprechen

Schmerzursachen können sein: Wärme, chemischer Reiz, Druck oder Kälte

vgl Goldstein 2015 | S. 345 f.

Kognitive Mechanismen des Schmerzes – Erkenntnisse aus der Schmerzforschung

Erwartungen	Aufmerksamkeit	Ablenkendes Material	Suggestion
Die Erwartung auf **Schmerzlinderung** führt zu weniger starkem Schmerzempfinden. Dies gilt auch, wenn z. B. Substanzen eingenommen werden, die keine pharmakologische Wirkung haben.	Schmerz kann komplett **ausgeblendet werden**, wenn die Aufmerksamkeit nicht auf der Schmerzursache liegt.	Je nach Art des ablenkenden Materials, kann das **Schmerzempfinden verringert / vergrößert** werden. Unangenehme Stimuli fördern den Schmerz. Angenehme Stimuli lindern den Schmerz.	Schmerz kann durch **Hypnose** hervorgerufen werden, selbst wenn es keine äußere Schmerzursache gibt.

vgl Goldstein 2015 | S. 348 f.

Illusion unseres
Körpers

Bedeutung des Tastsinns in der Produktentwicklung und im Marketing

Tasterlebnisse im Car Interior Design

Taktikle Berührungen an Lippen und Mund

Innovative Oberflächenstrukturen für Produktverpackungen

Haptische Empfindungen bei der Bedienung

vgl Spektrum Gehirn und Geist | Nr. 9/2015

Zukunftstrends

Tastsinn für Roboter

© Max-Planck-Gesellschaft

Haptische Qualitäten für Bildschirme und Displays

© Wired

Haptic VR Suits

© Cas and Chary VR

Zusammenfassung Somatosensorische Wahrnehmung

- Ohne Tastsinn können wir nicht leben → Verletzungen, keine Orientierung der Gliedmaßen, falsche Krafteinschätzung.
- Die Haut ist unser größtes Sinnesorgan und ermöglicht uns Wahrnehmungen in unmittelbarer Nähe.
- Berührungen wirken sich u. a. auf die Gesundheit, Kommunikation, Aufmerksamkeit und Hilfsbereitschaft aus.
- Es gibt verschiedene Rezeptoren, die Druck, Dehnung und Vibrationen aufnehmen. Die Rezeptoren arbeiten zusammen und erzeugen eine vollständige haptische oder taktile Wahrnehmungsempfindung.
- Wir sind am Körper unterschiedlich empfindlich. Dies kann mithilfe der Zweipunktschwellen gemessen werden. Am sensibelsten sind wir an den Fingerkuppen und Lippen.
- Taktile Wahrnehmung = passive Berührung / haptische Wahrnehmung = aktives Berühren
- Schmerz hängt mit der Kognition zusammen, z. B. umso mehr ich mich auf den Schmerz konzentriere, umso stärker erscheint er mir.
- Der Tastsinn erfährt eine immer größere Bedeutung in der Produktentwicklung. Technologietrends befassen sich aktuell mit der virtuellen somatosensorischen Wahrnehmung.

Skill Tree

Wahrnehmungs-experte
Level up
Denkmaschine
Level up
Mastermind
Level up
Topspeaker
Level up
Fit für die Prüfung!
Visuelle Wahrneh-mung
Informa-tionsverar-beitung
Gedächtnis-systeme
Sprach-verstehen
Auditive Wahrneh-mung
Entschei-dungslehre
Wissensver-arbeitung
Textwahr-nehmung
Somatosen-sorische Wahrneh-mung
Problem-löseprozesse

Denken

Vorlesung Kognitive Psychologie

M. Sc. | B. Eng. Patricia Malitzke

User Experience & Information Design

Kapitel Denken: Inhalte

- Denksysteme
- Informationsverarbeitung
- Entscheidungsprozesse
- Problemlöseprozesse / Kreatives Denken

Denken

Denksysteme

Lernziele Denksysteme

1. Welche Denkprozesse gibt es?
2. Wie entstehen mentale Schlussfolgerungen? Sind Sie immer korrekt?
3. Was ist der Unterschied zwischen schnellen und langsamen Denken?
4. Hat jeder ein bildhaftes Denken? – Afantasie und Hyperfantasie
5. Was hat die Theory of Mind mit Empathie zutun?

Wo denken wir?

Was gehört zum Denken?

- Deduktive Urteile → logische Schlussfolgerungen
- Induktive Urteile → Wahrscheinlichkeitsurteile
- Problemlösen
- Entscheiden
- Kreatives Denken
- Selbstreflexion und Tagträumen

© Karrierebibel

Mit der Zeit denken

Entscheidungsprozesse | Problemlösen | Kreatives Denken | Bewerten | Schlussfolgern | Tagträumen

Informationsverarbeitung
Handlungssteuerung

Gegenwart

Vergangenheit

Erinnern
Selbstreflexion

Zukunft

Planen

Deduktive Schlussfolgerungen – logisches Schließen

Aus einer beobachteten Regel oder allgemeinen Bedingung werden logische Ableitungen erstellt.

Das logische Schließen bezieht sich auf Faktoren wie *alle*, *einige*, *einige nicht* oder *keine*.

Vögel können fliegen.

Das ist Henri.
Henri ist ein Vogel.

Henri kann fliegen.

vgl. Funke 2006 | S. 391

Deduktive Schlussfolgerungen – konditionales Schließen

Das konditionale Schließen bezieht sich auf *Wenn-Dann-Aussagen*.

Es werden Verknüpfungen erstellt, die auf Richtigkeit geprüft werden.

Wenn es regnet, wird die Straße nass.

Die Straße ist trocken, also hat es nicht geregnet.

vgl. Funke 2006 | S. 391

Deduktive Schlussfolgerungen – rationales Schließen

Beim rationalen Schließen werden Verhältnisse zwischen verschiedenen Objekten beurteilt und Schlussfolgerungen gezogen.

Durch die Relation werden die Objekte charakterisiert bzw. eingeordnet.

Die Giraffe ist größer als das Küken.

Das Küken ist größer als der Frosch.

Somit ist die Giraffe auch größer als der Frosch.

vgl. Funke 2006 | S. 392

Induktive Schlussfolgerungen – Wahrscheinlichkeitsurteile

Die induktive Schlussfolgerung ist eine Verallgemeinerung. Aus Einzelfällen werden allgemeine Regeln abgeleitet. Dies geschieht, weil nicht alle Urteile auf logischer Basis gefällt werden können (vorhandene Unsicherheiten).

Wahrscheinlichkeitsurteile werden durch Heuristiken gebildet, die fehlerhaft sein können.

Henri kann fliegen.

Henri ist ein Vogel.

Alle Vögel können fliegen.

vgl. Funke 2006 | S. 392

Heuristiken nach Kahneman & Tversky

Verfügbarkeit

Die Wahrscheinlichkeitseinschätzung hängt von der Abrufbarkeit von Gedächtnisinhalten ab.
Häufige Informationen können wir gut erinnern.

Beispiel: Gibt es mehr Eisbären als Braunbären?

Repräsentativität

Aufgrund von Ähnlichkeit wird entschieden, ob eine bestimmte Beobachtung in eine bestimmte Kategorie eingeteilt werden kann.

Beispiel: Zähnefletschen → Eisbär wütend → Ich bin in Gefahr!

Anker- und Anpassungsheuristik

Eine vorgegebene Information wird als Anker für eine Schätzung verwendet.

Beispiel: „Gibt es mehr als 5.000 Eisbären weltweit?“ vs. „Gibt es mehr als 22.000 Eisbären weltweit?“

Miro Übung
induktives und deduktives Schließen

Wie viele Tiere jeder Art nimmt Moses mit in die Arche?

Das will ich haben … oder doch nicht?

System 1

→ spontanes Verhalten

System 2

→ reflektiertes Verhalten

Exkurs: Ich, Es, Über-Ich – Sigmund Freud

Über-Ich = Gewissen

- wird sozialisiert und folgt gesellschaftlichen Regeln
- bildet sich mit der Zeit aus

Ich = Vermittler

- vermittelt zwischen Über-Ich und Es
- erzeugt das bedachte Verhalten

Es = Triebe

- ist angeboren
- „animalisch“

© Wikipedia | Maxe85

https://der-onliner.blogspot.com/2020/02/eisbergmodell-marketing.html

System 1

- Implizites System
- Schnelles Denken
- Es (Unbewusstes)
- Emotionen
- Stereotypen
- Vorurteile
- Assoziationen
- Automatismen

© Pixabay

vgl. Kahneman 2014 | S. 33

System 2

- Explizites System
- Langsames Denken
- Ich (bedachtes Handeln)
- Arbeitsgedächtnis
- Analyse
- Zukunftsplanung
- Abschätzen von Kosten/Nutzen
- Vergleichen

© Pixabay

vgl. Kahneman 2014 | S. 35

Übung: Ordnen Sie die Beispiele den richtigen Systeme zu

System 1	System 2

- Den Ausdruck „Brot und …“ vervollständigen.
- Zählen, wie oft der Buchstabe a auf einer Textseite vorkommt.
- Die Aufmerksamkeit bewusst auf die Clowns in einem Zirkus richten.
- Ein angewidertes Gesicht ziehen, wenn man Ihnen ein grauenvolles Bild zeigt.
- Das Gedächtnis durchsuchen, um ein ungewohntes Geräusch zu identifizieren.
- Mit dem Auto über eine leere Straße fahren.

Übung: Ordnen Sie die Beispiele den richtigen Systeme zu

System 1	System 2
• Den Ausdruck „Brot und …“ vervollständigen.	• Zählen, wie oft der Buchstabe a auf einer Textseite vorkommt.
• Ein angewidertes Gesicht ziehen, wenn man Ihnen ein grauenvolles Bild zeigt.	• Die Aufmerksamkeit bewusst auf die Clowns in einem Zirkus richten.
• Mit dem Auto über eine leere Straße fahren.	• Das Gedächtnis durchsuchen, um ein ungewohntes Geräusch zu identifizieren.

Bildhaftes Denken

- Beim Denken können wir **Objekte, Ereignisse** oder **Handlungen** bildhaft im Geist **repräsentieren** (ikonische Repräsentation). Emotionen und Gefühle sind mit diesen mentalen Bildern eng verknüpft.
- Bildhaftes Denken hilft uns, **komplexe Informationen** leichter zu verarbeiten, abzuspeichern und aufzurufen.
- Im Gehirn sind die **gleichen Areale** aktiv, wenn wir einen Baum ansehen oder ihn uns nur vorstellen.

Afantasie

- fehlendes oder stark reduziertes bildhaftes Denken
- Sinneseindrücke können wahrgenommen aber nicht willentlich im Bewusstsein aufgerufen werden
- autobiografisches Gedächtnis ist lückenhaft
- betrifft circa 3 % der Weltbevölkerung

Hyperfantasie

- Fähigkeit, sich Objekte oder Situationen äußerst lebhaft und detailliert vorstellen zu können
- die Visualisierungskraft ist kaum begrenzt
- verschiedene Sinneseindrücke werden stärker miteinander verknüpft (z. B. Klänge sehen können)
- betrifft circa 11 % der Menschen

vgl. Spektrum der Wissenschaft – Gehirn & Geist | Nr. 4/2023

Theory of Mind – Sally & Anne Experiment

Theory of Mind – Einfühlungsvermögen und Empathie

- beschreibt die Fähigkeit, sich in **Bewusstseinsvorgänge** wie Gefühle, Bedürfnisse, Ideen, Absichten, Erwartungen und Meinungen **anderer Personen hineinversetzen** zu können
- wird im Alter zwischen 3 – 6 Jahren entwickelt
- kognitiv: *ich weiß, was du weißt*
- affektiv: *ich weiß, was du fühlst*

<u>Die Theory of Mind ermächtigt uns:</u>

- zu einer erfolgreichen sozialen Interaktion und Kommunikation
- Geheimnisse zu hüten
- zu lügen
- eine ausgeprägte Vorstellungskraft zu entwickeln
- Sarkasmus zu erkennen
- Metaphern zu verstehen

Kognitive Reflexion

- Die kognitive Reflexion ist mit dem **metakognitiven Wissen** (Wissen über das eigene Wissen) verbunden.
- Es ist die **Fähigkeit**, eigenes Verhalten, mentale Konzepte, Gefühle und Meinungen **wahrzunehmen** und **kritisch zu hinterfragen**.
- Sinn: aus Erfahrungen lernen
- Die kognitive Reflexion ist besonders wichtig bei Entscheidungs- und Problemlöseprozessen.

Cognitive Reflection Test

Ein Schläger und ein Ball kosten zusammen 1,10 €. Der Schläger kostet 1,00 € mehr als der Ball. Wie teuer ist der Ball?

Wenn 5 Maschinen 5 Minuten für 5 Teile benötigen, wie lange brauchen dann 100 Maschinen für 100 Teile?

In einem See gibt es Seerosen. Jeden Tag verdoppelt sich die Fläche, die den See bedeckt. Nach 48 Tagen ist der See komplett mit Seerosen bedeckt. Wie lange dauert es, bis der halbe See bedeckt ist?

Cognitive Reflection Test

Ein Schläger und ein Ball kosten zusammen 1,10 €. Der Schläger kostet 1,00 € mehr als der Ball. Wie teuer ist der Ball?

Intuitiver Entscheider (System 1): 10 Cent

Analytischer Entscheider (System 2): 5 Cent

Wenn 5 Maschinen 5 Minuten für 5 Teile benötigen, wie lange brauchen dann 100 Maschinen für 100 Teile?

Intuitiver Entscheider: 100 Minuten

Analytischer Entscheider: 5 Minuten

In einem See gibt es Seerosen. Jeden Tag verdoppelt sich die Fläche, die den See bedeckt. Nach 48 Tagen ist der See komplett mit Seerosen bedeckt. Wie lange dauert es, bis der halbe See bedeckt ist?

Intuitiver Entscheider: 24 Tage

Analytischer Entscheider: 47 Tage

Zusammenfassung Denksysteme

- Zu den Denkprozessen gehören:
  - deduktives und induktives Urteilen
  - Problemlösen und kreatives Denken
  - Entscheidungsprozesse
  - Selbstreflexion und Tagträumen (bildhaftes Denken)
- Deduktive Schlussfolgerungen entstehen durch logisches, konditionales und rationales Schließen.
- Induktive Schlussfolgerungen sind Wahrscheinlichkeitsurteile, die nicht immer der Wahrheit entsprechen.
- Das System 1 lenkt das automatische, schnelle und spontane Denken und Verhalten.
- Das System lenkt das komplexe, ausführliche und reflektierte Denken und Verhalten.
- Mentale Bilder helfen uns, Objekte und Ereignisse mit Emotionen verknüpft abzuspeichern. Afantisten haben kein bildhaftes Denken. Hyperfantisten haben ein extrem ausgeprägtes bildhaftes Denken.
- Die Theory of Mind stützt sich auf die Fähigkeit, Gefühle, Bedürfnisse und Absichten anderer Personen verstehen und sich in die Lage der anderen hineinversetzen können.
- Die kognitive Reflexion hilft uns, aus eigenen Erfahrungen zu lernen und Wissen über das eigenen Wissen zu erlangen.

Denken

Informationsverarbeitung

Lernziele Informationsverarbeitung

- Wiederholung Introspektion, Behaviorismus, Informationsverarbeitungstheorie und Konnektionismus
- Der Mensch als informationsverarbeitendes System
  - Paradigma der Informationsverarbeitung
  - Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt
- Dual Coding Theory und ihre Auswirkung auf den Cognitive Load
- Cognitive Load Test – Wie viele Informationen passen in Ihr Gehirn?
- Kognitive Verzerrungen – wie subjektive Interpretationen entstehen
- Informationsverarbeitung mittels Hirnwellen

Wissen Sie noch?

Introspektion	Behaviorismus
?	?

Informations-verarbeitungstheorie	Konnektionismus
?	?

Wissen Sie noch?

Introspektion

Durch genaues Beobachten sollen unbeschreibbare Bewusstseinsinhalte wiedergegeben werden.

Behaviorismus

Informations-verarbeitungstheorie

Kognitive Aufgaben werden in eine Abfolge von abstrakten Informationsverarbeitungsschritte zerlegt.

Konnektionismus

Informationen werden durch nervenzellenartige Elemente parallel verarbeitet.

Der Mensch als informationsverarbeitendes System

- Sinnesorgane
- Nerven
- Gehirn
- Muskeln

- geistige Abläufe
- seelische Prozesse

vgl. Heinecke 2012 | S. 46

Paradigma der Informationsverarbeitung

Der Mensch ist kein passiv reagierendes Wesen, sondern ein aktiv nach Informationen suchendes und verarbeitendes „System“.

Die Informationsverarbeitung lässt sich in drei zeitlich aufeinander folgende funktionale Schritte einteilen:

Informations**aufnahme** → Informations**transformation** und **-speicherung** → Informations**abgabe**

vgl. https://www.e-work.ethz.ch/praesentationen/ss_04/gruppe_2/inhalt/2modelle.html

Vereinfachtes Modell – Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt

vgl. https://www.e-work.ethz.ch/praesentationen/ss_04/gruppe_2/inhalt/2modelle.html

Wechselwirkung zwischen Mensch und Umwelt

Die Verarbeitung derselben Information von derselben Person führt nicht immer zu gleichen Ergebnissen.

vgl. Heinecke 2012 | S. 46

Dual Coding Theory

Die kognitive Theorie geht von drei Annahmen aus:

- Menschen besitzen **zwei separate Prozessoren** für die Aufnahme von **auditiven** und **visuellen** Informationen (dual channel).
- Menschen können nur eine **limitierte Anzahl von Informationen** gleichzeitig pro Kanal aufnehmen (limited capacity).
- Menschen **selektieren eingehende Informationen**, organisieren diese in zusammenhängende mentale Repräsentationen und integrieren sie in bereits bestehende Repräsentationen (active processing).

Dual Coding Theory

Belastungen des Arbeitsgedächtnis

Merke!

Es ist wichtig, die **zu verarbeitenden Informationsmengen** nicht zu komplex und optimal zu gestalten.

Cognitive Load Theory – eine Lerntheorie

Belastung

Intrinsisch

Komplexität

gering:
Inhalte werden unabhängig voneinander verarbeitet

hoch:
Inhalte werden gleichzeitig verarbeitet

Extrinsisch

Darstellungsart

einfach:
eindeutige und wesentliche Inhalte

schwer:
überflüssige und irrelevante Inhalte

Lernbezogen

Lernprozess

gut:
neue Inhalte werden mit Vorwissen verknüpft

schlecht:
keine Verknüpfung zwischen neuem und bisherigen Wissen

Additivitätshypothese

Optimale Belastung (einfacher Inhalt)

Überbelastung (komplexer Inhalt und aufwendige Darstellung)

Optimale Belastung (komplexer Inhalt)

Cognitive Load Test

Wie viel passt in Ihren Kopf?

Millersche Zahl

7 ±2 Informationseinheiten

Die Millersche Zahl (= Miller‘s Law) besagt, dass wir uns 7 ±2 Informationseinheiten (= Chunks) im Kurzzeitgedächtnis merken können.

Die Größe des Kurzzeitgedächtnisses ist genetisch fest und kann nicht durch Training geändert werden.

Anwendungsbeispiele:

- Maximal sieben Aussagen pro Präsentationsfolie.
- Nicht mehr als sieben Rubriken in einem Menü einer Internetseite.
- Maximal sieben Auswahlmöglichkeiten auf einer Schaltfläche.

https://de.ryte.com/wiki/Millersche_Zahl

MSY IE TLS UBA R

YES IBM RTL USA

Cognitive Overload?!

- MSY IE TLS UBA R → 12 Chunks, sinnfrei
- YES IBM RTL USA → 4 Chunks, sinnvoll

7 ±2
Informationseinheiten

➢ Jeder Mensch hat ein individuelles kognitives Limit. Um mehr Informationen aufzunehmen, verarbeiten wir komplexe Informationen in Schemata.

Sozial-kognitive Informationsverarbeitung nach Kenneth A. Dodge

Stufen der Informationsverarbeitung	günstige Informationsverarbeitung	ungünstige Informationsverarbeitung
Wahrnehmen ↓	• möglichst alle relevanten Informationen erfassen	• eingeschränkte und • selektive Aufnahme von Informationen
Interpretieren ↓	• situationsangemessenes Gewichten/Kombinieren/ Interpretieren relevanter Informationen	• Akzentuierung (Unterstellen von Feindseligkeit)
Reaktionssuche ↓	• breites Reaktionsrepertoire • flexible Suche nach Problemlösungen	• einseitiges Reaktions-repertoire • unflexible Suche nach Problemlösungen
Reaktionsbewertung ↓	• Abwägen kurz-, mittel-, langfristiger Konsequenzen	• Abwägen kurzfristiger Konsequenzen • Präferenz: aggressive, isolierende, ängstliche Reaktionstendenzen
Handeln	• Fähigkeit, differenziertes Sozialverhalten zu äußern	• mangelnde Fähigkeit, differenziertes Sozialver-halten zu äußern

CONFIRMATION
BIAS

Confirmation Bias – Kognitive Verzerrungen

Der **Confirmation Bias (Bestätigungsfehler)** bezeichnet die Neigung von Menschen, Informationen auszuwählen und zu interpretieren, sodass diese die **eigenen Erwartungen bestätigen**.

Informationen, die nicht den eigenen Erwartungen entsprechen werden **ausgeblendet**. Dadurch **täuscht** oder **betrügt** man sich selbst. Das Gehirn hat die Tendenz Informationen so zu interpretieren, dass sie bestehendes Vorwissen unterstützen.

Ursachen:

- starke Vorannahmen, die man sich erst bewusst machen müsste
- verzerrte Informationssuche (Suche nach Informationen, die die Vorannahmen widerlegen könnten werden ausgeblendet)
- subjektive Interpretation ohne kritische Selbstanalyse
- geringe Bereitschaft Vorannahmen zu verwerfen.

Gegenmaßnahmen:

- eigene Gedanken und eigenes Verhalten selbstkritisch hinterfragen
- Den Horizont erweitern: neue Leute und Lebensweisen kennenlernen und neues Wissen und neue Fähigkeiten erlernen
- Fakten objektiv überprüfen

vgl. https://lexikon.stangl.eu/10640/confirmation-bias-bestaetigungsfehler-bestaetigungstendenz

Miro Übung
Confirmation Bias

Hirnwellen und ihr Einfluss auf unser Denken, Bewusstsein und Verhalten

- **Spitzenleistungen** des Menschen in verschiedenen Bereichen
- Hohe **Konzentration** und starker **Fokus**
- Tiefe **Meditation**
- Aufnahme von großem **Informationsfluss**

- Logisches **Denken** und auch **Konzentration**
- **Bewusstsein**
- Innere **Unruhe, Angst** oder **Stress**
- Reaktion bei **Kritik**

- **Tagträumen**
- **Entspannung**
- **Visualisieren**
- **Geruchs- und Tast-Empfinden**

- **Unterbewusstsein**
- **Traum**
- **Meditation** und **Spiritualität**
- **Kreativität**

- Körperliche **Erholung**
- Intuitive **Aufmerksamkeit**
- **Einfühlungsvermögen** für Personen oder bestimmte Situationen
- erholsamer **Tiefschlaf**

vgl. https://www.sarahcartsburg.com/post/alles-was-du-%C3%BCber-die5-gehirnwellen-wissen-musst-theta-wellen-alpha-wellen-delta-wellen

Zusammenfassung Informationsverarbeitung

- Aus dem Blickwinkel der Informatik kann der Mensch als informationsverarbeitendes System gesehen werden. Zur Hardware gehört der Körper; zur Software geistig-mentale Prozesse.
- Der Mensch ist ein aktiv nach Informationen suchendes System.
- Die Informationsverarbeitung geschieht wie folgt: Informationsaufnahme → Informationstransformation und –speicherung → Informationsabgabe.
- Es besteht ein ständiger Austausch von Informationen zwischen Mensch und Umwelt. Die Verarbeitung der gleichen Informationen führt nicht immer zu den gleichen Handlungen/Reaktionen.
- Laut der Dual Coding Theory werden Informationen über zwei Kanäle aufgenommen: auditiv → verbales Modell und visuell → visuelles Modell.
- Der Cognitive Load hängt von intrinsischen, extrinsischen und lernbezogenen Faktoren ab.
- Wir können nur eine bestimmte Anzahl an Informationen (7 ± 2 Chunks) im Arbeitsgedächtnis verarbeiten.
- Laut des Confirmation Bias bevorzugen wir Informationen, die unseren eigenen Erwartungen und Ansichten entsprechen. Dies kann zu Schubladendenken und falschen Interpretationen führen.
- Die Informationsverarbeitung ist immer kontextabhängig und situationsbedingt.
- Die verschiedenen Hirnareale kommunizieren über Hirnwellen miteinander. Je nach Bewusstseinszustand sind unterschiedliche Hirnwellen aktiv bzw. werden bestimmte Informationen verarbeitet.

Denken

Entscheidungslehre

Lernziele Entscheidungslehre

- Was ist der Unterschied zwischen deskriptiven und präskriptiven Entscheidungen?
- Was sind:
  - Routinisierte Entscheidungen
  - Stereotype Entscheidungen
  - Reflektierte Entscheidungen
  - Konstruktive Entscheidungen
- Wie sieht ein idealtypischer Ablauf eines präskriptiven Entscheidungsprozesses aus?
- Wie beeinflussen Bedürfnisse, Motivationen und Motive Entscheidungsprozesse?
- Welche externen und internen Komponenten der Entscheidungsfindung gibt es?
- Wie hängen Entscheidungsoptionen mit den daraus resultierenden Konsequenzen zusammen?
- Wie beeinflussen Gründe und Ziele die Entscheidungsfindung?

Welcher Gehirnbereich fällt Entscheidungen?

Parietallappen
vorbewusste, intuitive Entscheidungen

Frontallappen
bewusste, rationale Entscheidungen

Okzipitallappen
Bauchentscheidungen

Die unterschiedlichen Entscheidungslehren

Deskriptiv

- intuitiv, unbewusst, spontan, ressourcenschonend
- Bauchentscheidungen
- System 1
- Erklärung des tatsächlichen Entscheidungsverhaltens

Präskriptiv

- analytisch, bewusst, kontrolliert, reflektiert
- Kopfentscheidungen
- System 2
- Unterstützung der Entscheidung mit Modellen und Methoden (z. B. Homo Oeconomicus)

→ Es gibt präskriptive Entscheidungen, deskriptive Entscheidungen und Mischformen aus beiden.

vgl. Nitzsch 2021 | S. 4 ff.

Entscheidungen und Kognition

Entscheidungen kann man anhand des kognitiven Aufwandes kategorisieren:

- Routinisierte Entscheidungen
- Stereotype Entscheidungen
- Reflektierte Entscheidungen
- Konstruktive Entscheidungen

Der verbundene kognitive Aufwand hängt ab von:

- Vorhandensein mentaler Repräsentationen
- Repräsentation entscheidungsrelevanter Informationen
- Vorhandensein und Struktur von notwendigem Wissen

Routinisierte Entscheidungen

- unbewusste, habituelle und deskriptive Entscheidungen
- Entscheidungen werden routinemäßig oder automatisch gefällt
- geringster kognitiver Aufwand → Abgleich der gegebenen Situation mit vorgespeicherten Situationen → **Matchingprozess**
- Achtung! Diese Entscheidungen können Veränderungsblind machen!

<u>Beispiele:</u>

- Welchen Weg nehme ich zur Arbeit?
- Welchen Schlüssel nehme ich, um die Haustüre aufzuschließen?
- Auf welche Seite des Tellers lege ich die Gabel und das Messer?

Stereotype Entscheidungen

- bewusste, präskriptive und deskriptive Entscheidungen
- werden nicht durch die Gesamtsituation ausgelöst, sondern durch die möglichen Entscheidungsoptionen
- Entscheidungen werden anhand von **erlernten Bewertungsschemata** getroffen
- das Bewertungsschema wird nicht erneut überprüft → stereotyp
- Stereotype Entscheidungen werden durch Erfahrungen und/oder Gefühle beeinflusst → **holistisch und intuitiv**

<u>Beispiele:</u>

- Was möchte ich in einem Restaurant essen?
- Welche Schuhe möchte ich heute anziehen?
- Finde ich eine Person sympathisch/unsympathisch?

© Pixabay

Reflektierte Entscheidungen

- es sind keine habituellen oder stereotyp abrufbaren Präferenzen für Optionen vorhanden
- Entscheider **denkt** über Optionen, Konsequenzen und Ziele **nach** und **bewertet** sie
- Gefühle und Informationen spielen eine wichtige Rolle
- präskriptive Entscheidungen
- Achtung! Die Reflexion einer Entscheidung kann auch zum Abbruch oder Aufschub einer Entscheidung führen!

<u>Beispiele:</u>

- Kaufentscheidung teurer Objekte
- Wahl des Ausflugsortes
- Studienwahl

© Pixabay

Konstruktive Entscheidungen

- Optionen sind nicht gegeben oder nur hinreichend genau definiert
- **persönliche Werte** bezüglich der Entscheidung sind **unklar** oder müssen erst generiert werden
- höchster kognitiver Aufwand → Prozess der Informationssuche
- **Optionen** müssen **gesucht** und **Konsequenzen bewertet** werden
- oft gibt es vorläufige Entscheidungen, die aber nochmals überdacht und angepasst werden
- präskriptive Entscheidungen

<u>Beispiele:</u>

- Wo und wie möchte ich Urlaub machen?
- Was will ich tun und was will ich eigentlich wirklich erreichen?

© Pixabay

Idealtypischer Ablauf eines präskriptiven Entscheidungsprozesses

Entscheidungen werden in einem Prozess gefällt, der aus mehreren Komponenten besteht.

Komponenten der Entscheidungsfindung

extern:

- Optionen
- Ereignisse
- Konsequenzen

intern:

- Ziele
- Gründe

Am Anfang steht die Entscheidungsfrage

Sie hilft, ein **klares Verständnis über die Entscheidungssituation** zu erreichen. Entscheidungen können in der **Ich-Perspektive** oder aus **anderen Perspektiven** (z. B. als Berater für ein Unternehmen) getroffen werden.

Viele Entscheidungen werden **reaktiv** vorgenommen (= naheliegende Alternativen). Es empfiehlt sich jedoch, **proaktiv** (open mindset) an die Entscheidungsfindung heranzugehen.

Beispiele reaktive Entscheidungsfragen:

- Soll ich das Praktikum machen? → Ja / Nein
- Mache ich ein Fitnessstudio-Abo für ein oder zwei Jahre? → Eins / Zwei
- Kaufe ich mir jetzt das günstigere Smartphone oder spare auf ein teureres? → Kaufen / Sparen

Beispiele proaktive Entscheidungsfragen:

- Wie kann ich am besten Berufserfahrung sammeln?
- Welche Möglichkeiten habe ich, um gesünder und fitter zu werden?
- Wie kann ich mein Geld sinnvoll investieren?

vgl. Nitzsch 2021 | S. 150 ff.

Entscheidungsproblem

Wohnungswahl

Optionen wählen

Optionen = **Handlungen, Objekte, Regeln oder Strategien** zwischen denen man im Entscheidungsprozess wählen kann

- Sie können vorgegeben sein, müssen erst gesucht werden oder müssen entwickelt werden.
- Synonym für Optionen = Alternativen

Objekte	Handlungen	Strategien	Regeln

© Pixabay

vgl. Jungermann 2013 | S. 19 ff.

Beispiel Priming

A B C

Beispiel Priming

12 13 14

Beispiel Priming

A 13 C

12 13 14

Priming – in die Gedankenwelt hacken

- Priming = Beeinflussung der Verarbeitung von Reizen
- Spezielle Assoziationen werden dabei hervorgerufen
- Priming geschieht zum größten Teil unbewusst
- Es beruht auf der Abrufbarkeit von Gedächtnisinhalten (siehe Heuristiken nach Kahneman – Verfügbarkeit): durch Voraktivierung wird anschließend eine beschleunigte und einfachere Verarbeitung des Reizes erreicht.
- Der Reiz kann ein Wort, Bild, Geruch, Berührung, etc. sein

Weitere Bespiele:

- Auf „Alter“ geprimte Personen bewegen sich langsamer (Sozialpsychologie).
- Massenmedien nutzen Priming-Effekte zur Verhaltens- und Einstellungsänderung.

Entscheidungsproblem
Optionen
Wohnung A
Wohnungswahl
Wohnung B

Einfluss der Ereignisse

Ereignisse = Vorkommnisse und Sachverhalte, auf die der **Entscheider keinen Einfluss** hat.

Sie tragen jedoch maßgeblich zum Ausgang der Entscheidung bei.

externe Ereignisse = Ereignisse aus der natürlichen oder sozialen Umwelt

interne Ereignisse = Gefühlsregungen, die man nicht kontrollieren kann

Ereignisse, die die Wahl einer Option beeinflussen, machen die Entscheidungssituation besonders unsicher.

Entscheidungsproblem
Optionen
Ereignisse
Wohnungswahl
Wohnung A
Wohnung B
nah am Bahnhof / Lärm durch Zugverkehr
Einliegerwohnung mit wenigen Nachbarn
am Stadtrand / ruhige Wohngegend
12-Parteien-Haus mit vielen Nachbarn

Am Ende stehen die Konsequenzen

Konsequenzen = alle Zustände, die sich als Folge der Optionenwahl ergeben können.

Oftmals entscheidet man sich nicht aufgrund einer Option, sondern aufgrund der Konsequenz.

Eine Entscheidung kann mehrere Konsequenzen nach sich ziehen (mit manchen rechnet man, mit manchen nicht).

Dies nennt **man multidimensionale Konsequenzen**. Jede Konsequenz hat mehrere **Attribute**.

→ Entscheidungsprobleme sind unsicher, denn die Konsequenzen sind der Entscheidung logisch nachgeordnet.

extern

Entscheidungsproblem
Optionen
Ereignisse
Konsequenzen
Wohnungswahl
Wohnung A
Wohnung B
nah am Bahnhof / Lärm durch Zugverkehr
Einliegerwohnung mit wenigen Nachbarn
am Stadtrand / ruhige Wohngegend
12-Parteien-Haus mit vielen Nachbarn
kürzerer Fahrweg in die Arbeit
schlechter Schlaf
Nachbarn bekommen alles mit
alleine mit Vermietern unter einem Dach - ruhiger
langer Fahrweg bis zur Arbeit
erholsamer Schlaf
Anonymität
Waschküche muss mit anderen geteilt werden

Ziele steuern die Entscheidungsfindung

Ziele = schränken die unendliche Menge an Optionen und Attributen ein. Sie sind interne Komponenten.

Ohne Ziele gibt es kein Entscheidungsproblem (bzw. keine Entscheidung), da keine Kriterien zur Optionenwahl oder Auflösung des Konflikts vorhanden sind.

Einteilung:

abstrakte Ziele = Prinzipien und Werte (z. B. erfolgreich sein)

konkrete Ziele = verknüpft mit spezifischen Handlungen (z. B. lesen)

Motivationspsychologie:

nicht konkrete Ziele ohne konkrete Handlung = *Wünsche*

konkrete Ziele mit konkreten Handlungen = *Absichten*

Reflexionsaufgabe Bedürfnisse

Was sind meine Wünsche und Ziele?

Wünsche und Ziele

Bedürfnisse

Bedürfnistöpfe

Bedürfnisse als Treibstoff für Entscheidungen

© Karriere Bibel

Auswirkungen der Bedürfnisse auf die Entscheidungen

- **Gut erfüllte Bedürfnisse nehmen wir nicht wahr**
  → sie werden bei Entscheidungen evtl. nicht berücksichtigt, obwohl sie wichtig dafür sind.

- **Unerfüllte Bedürfnisse haben einen großen Einfluss** auf Entscheidungen
  → Gefahr, dass Entscheidungen aus falschen Gründen getroffen und bereut werden.

- Das **Bewusstsein über die eigenen Bedürfnisse** führt zu **reflektierten Entscheidungen**, da die Konsequenzen besser berücksichtigt werden können.

Motivation und Motive als Treibstoff

Motivation

Die Motivation ist die **Richtung, Intensität** und **Ausdauer** einer Verhaltensbereitschaft hin zu oder weg von Zielen.

Beispiel:

Vermehrte Überstunden in Kauf nehmen, um ein Projekt im vorgegebenen Zeitrahmen erfolgreich abzuschließen.

Motiv

Ein Motiv ist ein **einzelner Beweggrund** für eine Verhaltensbereitschaft. Es ist eng verknüpft mit den Bedürfnissen.

Beispiele:

Soziale Anerkennung, Leistung, Akzeptanz

vgl. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-662-57838-4_3

extern

Entscheidungsproblem	Optionen	Ereignisse	Konsequenzen
Wohnungswahl	Wohnung A	nah am Bahnhof / Lärm durch Zugverkehr	kürzerer Fahrweg in die Arbeit
			schlechter Schlaf
		Einliegerwohnung mit wenigen Nachbarn	Nachbarn bekommen alles mit
			alleine mit Vermietern unter einem Dach - ruhiger
	Wohnung B	am Stadtrand / ruhige Wohngegend	langer Fahrweg bis zur Arbeit
			erholsamer Schlaf
		12-Parteien-Haus mit vielen Nachbarn	Anonymität
			Waschküche muss mit anderen geteilt werden

intern

Ziele

- schöne neue Wohnung finden
- angenehme Nachbarschaft
- Privatsphäre schützen

(Hinter-) Gründe

Gründe = lenken Entscheidungen in eine Richtung und beeinflussen die Entscheidung bezüglich überzeugender/nicht überzeugender Argumente

Gründe sind interne Komponenten und werden auch als **hypothetische Konstrukte** angesehen.

Gründe können indirekt anhand von getroffenen Entscheidungen erschlossen werden.

→ Kennt man die Gründe einer Person, lassen sich Präferenzen und Entscheidungen prognostizieren.

extern

Entscheidungsproblem	Optionen	Ereignisse	Konsequenzen
Wohnungswahl	Wohnung A	nah am Bahnhof / Lärm durch Zugverkehr	kürzerer Fahrweg in die Arbeit
			schlechter Schlaf
		Einliegerwohnung mit wenigen Nachbarn	Nachbarn bekommen alles mit
			alleine mit Vermietern unter einem Dach - ruhiger
	Wohnung B	am Stadtrand / ruhige Wohngegend	langer Fahrweg bis zur Arbeit
			erholsamer Schlaf
		12-Parteien-Haus mit vielen Nachbarn	Anonymität
			Waschküche muss mit anderen geteilt werden

intern

Ziele

- schöne neue Wohnung finden
- angenehme Nachbarschaft
- Privatsphäre schützen

Gründe

- Leichter Schlaf
- „Dorfmensch“
- nur ausgeschlafen leistungsfähig

Zusammenfassung Entscheidungslehre

- Deskriptive Entscheidungslehren erklären tatsächliches Entscheidungsverhalten. Präskriptive Entscheidungslehren unterstützen die Entscheidung mithilfe von Modellen und Methoden.
- Wenig Kognition: routinisierte Entscheidungen; viel Kognition: konstruktive Entscheidungen.
- Sowohl erfüllte als auch nicht erfüllte Bedürfnisse beeinflussen die Entscheidungsfindung.
- Motive geben die Motivation für bestimmtes Verhalten. Sie lenken die Auswahl der möglichen Optionen anhand der Konsequenzen.
- Die externen Komponenten bei der Entscheidungsfindung sind: Optionen, Ereignisse und Konsequenzen.
- Die internen Komponenten bei der Entscheidungsfindung sind: Ziele und Gründe.
- Optionen können durch Ereignisse beeinflusst werden und in anderen Konsequenzen resultieren, als beabsichtigt.
- Ohne Ziele gibt es keine Entscheidungsfindung. Jede Entscheidung wird durch persönliche Gründe gelenkt.

Denken

Problemlösen

Lernziele Problemlösen und kreatives Denken

- Wie unterscheidet sich Problemlösen von anderen Denkprozessen?
- Welche Merkmale definieren den Problemraum?
- Was ist ein low-stake problem und ein high-stake problem und welchen Einfluss haben diese Problemtypen auf die Joy of Use?
- Was ist der Unterschied zwischen einer Handlung und dem Verhalten?
- Wie sieht ein Problemlöseprozess aus?
- Aus der Alltagspsychologie: Was ist der Inkubations- und der Einsichtseffekt?
- Was versteht man unter problemlösendes Denken?
- Was sind kreative Produkte und woran erkennt man sie?

Problemlösen

Rätsel der Sphinx

Was geht am Morgen auf vier Beinen, mittags auf zwei Beinen und in der Abenddämmerung auf drei Beinen?

Welcher Gehirnbereich löst Probleme?

Frontallappen

Definition Problemlösen

Problemlösen bedeutet das **Beseitigen eines Hindernisses** oder das **Schließen einer Lücke** in einem Handlungsplan durch bewusste kognitive Aktivitäten, die das Erreichen eines **beabsichtigten Ziels** möglich machen sollen.

vgl. Betsch 2011 | S. 138

Der Problemlöseprozess aus kognitionspsychologischer Sicht

- Problemlösendes Denken ist eine der **höchsten Formen geistiger Aktivität**.
- Das Problemlösen ist ein zielgerichtetes Verhalten, das oft das Aufstellen von **Teilzielen** beinhaltet, um die Anwendung von **Operatoren** zu ermöglichen.
- Aktuelle Informationen werden mit gespeicherten Informationen verglichen, um eine Lösung oder Schlussfolgerung zu erzielen.
- Probleme werden auf verschiedenen Ebenen gelöst, z. B. auf der individuellen Ebene (z. B. Jobwechsel für die Karriere) oder kultureller Ebene (z. B. Sprache und Schrift als Kommunikationsmittel).
- Das Problemlösen grenzt sich von anderen Denkprozesse ab, indem es einem bestimmten **zeitlichen Verlauf** folgt. Ein Problem wir in mehreren zeitlich aufeinander abgestimmten **Phasen** gelöst.
- Jedes Problem besteht aus einem bekannten oder unbekannten Anfangs- und Zielzustand. Dazwischen liegen Teilziele, die durch das Beseitigen oder Umgehen von **Hindernissen** erreicht werden müssen.
- Problemlösen erfordert **Aufmerksamkeit** und die **bewusste Steuerung kognitiver Aktivität**.

vgl. Betsch 2011 | S. 137 f.

Komponenten des problemlösenden Denkens

Durch problemlösendes Denken möchten wir ein oder mehrere Handlungsziel/e erreichen. Dafür müssen wir eine Serie an zielgerichteten Entscheidungen treffen.

Um von einem Ziel zum nächsten zu gelangen, werden **Operatoren** angewandt. Sie transformieren einen Problemzustand in einen anderen (neuen) Problemzustand.

Weitere Komponenten sind bspw. die **Problemidentifikation**, das **strategische Planen** und die anschließende **Reflexion** des Problemlöseprozesses.

vgl. Betsch 2011 | S. 140

Problemlöseoperatoren erwerben wir …

- **durch Entdecken**
  z.B.: Indem wir eine Software ausprobieren, entdecken wir, wie sie funktioniert.

- **durch Instruktion**
  z.B.: Eine andere Person gibt uns Instruktionen (eine spezifisch menschliche Leistung).

- **durch Analogiebildung**
  z.B.: Wir ahmen Problemlöseoperationen nach („nachäffen“). Übertragen wir die Lösung eines Problems auf ein anderes, dann sprechen wir vom Prozess der Analogiebildung.

vgl. Anderson 2013 | S. 167

Entscheidungen vs. Problemlösen

Entscheidungen	Frage: Welche Prozesse führen zu bestimmten Entscheidungen?
Problemlösen	Frage: Welche zielorientierten Entscheidungen führen in welcher Reihenfolge zur Lösung eines Problem?

→ Problemlösen ist eine Serie von Entscheidungen mit einer Zielabsicht.

vgl. Betsch 2011 | S. 140

Einfluss der Motivation auf das Problemlösen

Die Motivation definiert die **Richtung**, **Intensität** und **Ausdauer** einer Verhaltensbereitschaft bzw. des Problemlösens. Wenn ein angestrebtes Ziel nicht auf Anhieb erreicht wird, spielt die Motivation mitsamt allen Emotionen eine wichtige Rolle.

Angestrebtes Ziel hat wenig Bedeutung = low-stake problem

↓ Motivation + keine oder wenig Emotionen → Scheitern sehr wahrscheinlich

Beispiel: Sie kochen nicht gerne und gehen meistens in der Mensa essen. In Ihrer Küche bemerken Sie, dass der Kühlschrank leer ist. Da Sie sowieso nicht kochen würden, haben Sie keine große Motivation, einkaufen zu gehen.

Angestrebtes Ziel hat viel Bedeutung = high-stake problem

↑ Motivation + intensive Emotionen → Erfolg sehr wahrscheinlich

Beispiel: 2005 wurde die Isolierung der Raumfähre *Discovery* beim Start beschädigt. Um eine Überhitzung beim Wiedereintritt in die Atmosphäre und somit den Tod der Astronauten zu verhindern, wurde die Raumfähre im All repariert. – „Houston wir haben ein Problem!“

vgl. Betsch 2011 | S. 138

Joy of Use – low- und high-stake Problem

High-stake Problem

Hohe Motivation zur Zielerreichung

Mobilisierung **aller** Kräfte

Erreichen des Ziels → **Langfristig starke positive** Emotionen wie z.B. Freude → **Sehr hohe** Joy of Use

Verfehlen des Ziels → **Langfristig starke negative** Emotionen wie z.B. Frustration → **Keine** Joy of Use

Low-stake Problem

Wenig/keine Motivation zur Zielerreichung

Teilweise/keine Mobilisierung von Kräften

Erreichen des Ziels → **Kurzfristig geringe positive** Emotionen → **Temporäre** Joy of Use

Verfehlen des Ziels → **Kurzfristig geringe negative** Emotionen → **Keine** Joy of Use

vgl. Betsch 2011 | S. 138

Exkurs: Verhalten vs. Handlung

Verhalten

= beobachtbares Tun und Reagieren von Menschen und Tieren.

- absichtslos
- für das bloße Verhalten wird man nicht zur Verantwortung gezogen
- physiologische Reaktionen wie z. B. Schwitzen (aber keine Reflexe)
- „Man kann sich nicht nicht verhalten“ – Paul Watzlawick
- Behaviorismus untersucht das Verhalten
- Unterteilung in offen, verdeckt und subtil

vgl. Betsch 2011 | S. 140

Exkurs: Verhalten vs. Handlung

Handlung

= Absichten einer Person, ganz konkrete Ziele zu erreichen.

- bewusst, planvoll
- für die eigenen Handlungen trägt man die Verantwortung
- Absicht (Intention) ein bestimmtes Ziel zu erreichen
- Kerngebiet der Motivationspsychologie
- Bedürfnisbefriedigung oder Schadensvermeidung

© Adobe Stock | Oksana

vgl. Betsch 2011 | S. 140

Phasen des Problemlösens

Das Problemlösen kann in fünf verschiedene Phasen unterteilt werden. Jeder Phase entsprechen jeweils **charakteristische kognitive Aktivitäten**.

vgl. Betsch 2011 | S. 146

1. Phase: Problemidentifikation

Ein Problem besteht, wenn man Ziele nicht ohne weiteres Nachdenken oder ohne **Hindernisse** erreichen kann. Diesem Zustand liegt eine **unzufriedenstellende Situation** zugrunde.

Probleme können auf Einzelpersonen oder die Allgemeinheit bezogen sein.

Es gibt auch komplexe Probleme, die aus mehreren **Teilproblemen** bestehen. Hier muss man priorisieren, welche Teilprobleme die wichtigsten sind.

Leitfragen:

Welche Situationen sind unbefriedigend und warum?

Wo gibt es Verbesserungspotential?

Ist das Problem wirklich ein Problem?

Was ist das Ursprungsproblem?

Aus welchen Teilaspekten setzt sich das Problem zusammen?

vgl. Betsch 2011 | S. 146

2. Phase: Ziel- und Situationsanalyse

Zielanalyse

- Detaillierte **Klärung** des zu erreichenden Zielzustands
- **Eigenschaften** des Ziels definieren
- Ziel-**Beschränkungen**
- Umso komplexer das Ziel, umso **tiefer** die Zielanalyse
- **Analyse** des Soll-Zustands (Zielzustand)

vgl. Betsch 2011 | S. 147

Was zeichnet menschliches Problemlösen aus?

vgl. Anderson 2013 | S. 164

Handlungssteuernde Funktion von Zielen

Ohne Ziele gibt es keine Handlung und damit auch keine Probleme in der Ausführung der Handlungen.

Ziele organisieren Handlungen anhand der angestrebten Resultate.

Im Bereich des Problemlösens definieren wir Ziele als vorweggenommene Handlungsfolgen. Dabei dient das Problemlösen als Überbrückung von Lücken in einem Handlungsplan.

Ziele sind die Grundlage für einen kontrollierten Vergleich der erreichten Resultate.

Ziele können hierarchisch geordnet werden:

1. **Oberziele:** weit gefasste Ziele auf höchster Ebene
2. **Zielklassen:** Zerlegung der Oberziele in verschiedene Kategorien
3. **Handlungsziele:** zeitlich und inhaltlich auf ein Ziel ausgerichtete Handlung
4. **Teilziele:** klar definierte Ziele, die durch motorische und kognitive Leistung (Operatoren) erreicht werden

vgl. Betsch 2011 | S. 140 f.

2. Phase: Ziel- und Situationsanalyse

Situationsanalyse

- **Bestandsaufnahme** des Konflikts und des verfügbaren Materials bzw. der Ressourcen
- Analyse des **Ist**-Zustandes (Anfangszustand)
- Dient als **Grundlage** für die weiteren Schritte des Problemlöseprozesses

vgl. Betsch 2011 | S. 148

Problemraumtheorie – Bewegung durch den Problemraum

Der Problemraum wird definiert durch den **Anfangs- und Zielzustand** und die Menge an notwendigen **Operatoren**.

Es gibt zwei übergeordnete Arten von Problemen:

Wohldefiniertes Problem: Anfangs-/Zielzustand und Operatoren sind bekannt. Man muss nur herausfinden, in welcher zeitlichen Reihenfolge die Operatoren eingesetzt werden müssen.

Schlecht definiertes Problem: Anfangs-/Zielzustand und/oder Operatoren sind unklar.

Für wohldefinierte Probleme gibt es meist bestimmte Algorithmen (schrittweises Verfahren, das immer die richtige Lösung liefert). *Beispiel aus der Algebra:* $x^2 + x - 12 = 0$.

Wenn keine Algorithmen vorhanden sind, kann man auf Heuristiken (Faustregeln) zurückgreifen.
Beispiel aus der Kriminologie: Als erstes wird immer der Partner oder die Partnerin als TäterIn verdächtigt.

Um Algorithmen und Heuristiken wissenschaftlich zu untersuchen, wendet man die Methode des lauten Denkens an. Personen sprechen ihre Gedanken laut aus, während sie sich durch den „Problemraum bewegen“ und nach einer Lösung suchen.

vgl. Gerrig 2018 | S. 328 f.

Miro Übung
Problemlöse-Aufgaben

Repräsentation von Problemen – auf die Formulierung kommt es an

Erfolgreiches Problemlösen hängt von der Repräsentation des Problems ab. Nur so können angemessene Operatoren gefunden und angewandt werden.

<u>Beispiel Schachbrett:</u>

Problemstellung 1:
Versuchen Sie alle Felder mit 31 Ziegeln abzudecken.

Problemstellung 2:
Versuchen Sie je ein schwarzes und ein rotes Feld mit den Ziegeln abzudecken.

Bei Problemstellung 2 kommen Sie schneller auf die Lösung, denn Sie werden die roten (32) und schwarzen (30) Felder miteinander vergleichen und bemerken, dass die Aufgabe nicht lösbar ist.

vgl. Anderson 2013 | S. 178

Inkubationseffekt – Pausen helfen beim Problemlösen

Inkubationseffekte treten auf, wenn Personen unangemessene Problemlösestrategien vergessen, die sie zur Problemlösung verwendet haben.

Beim ersten Versuch gelangt man zu keiner Lösung. Nach einer gewissen Inkubationszeit (Stunden, Tage, Wochen, …) beschäftigt man sich erneut mit dem Problem und löst es relativ schnell.

Zu Beginn nutzt man bestimmte Denkeinstellungen und Wissensstrukturen. Wenn diese das Problem nicht lösen, versteift man sich auf diese unangemessenen Lösungsprozeduren und versucht Alternativen dafür zu finden.

Sobald man sich eine Zeit lang nicht mehr mit dem Problem beschäftigt, nimmt die Aktivierung der unangemessenen Wissensstrukturen ab und man kann auf eine neue Weise an das Problem herangehen.

vgl. Anderson 2013 | S. 181 ff.

Einsichtseffekt – der AHA-Moment

© Adobe Stock | Naypong Studio

Ein Einsichtseffekt entsteht, wenn man sich **nicht darüber bewusst ist**, einer Lösung nahe zu sein.

Grund dafür ist, dass man die Schlüsselfunktionen von bestimmten Operatoren nicht erkennt und sie nicht oder zu spät anwendet.

vgl. Anderson 2013 | S. 183

3. Phase: Planerstellung

Die Planerstellung wird auch Lösungsplanung genannt. Folgende Aspekte gehören in diese Phase:

- **Abfolgen** und **Randbedingungen** definieren (Was muss wann gemacht werden?)
- **Teilziele** bilden (Schritt-für-Schritt-Vorgehen)
- Verfügbarkeit von **Alternativen** ausloten (Gibt es einen alternativen Weg/alternative Optionen?)
- Angemessenheit des **Abstraktionsniveaus** bewerten (Wie fein oder grob soll der Plan sein?)

Für die Planerstellung wird **Skriptwissen** aus dem Langzeitgedächtnis verwendet. Je umfangreicher die Skriptbibliothek, umso kreativer und neuartiger kann der Plan erstellt werden.

vgl. Betsch 2011 | S. 149

4. Phase: Planausführung

In dieser Phase wird der erstellte Lösungsplan umgesetzt.

Dabei wird die Ausführung stetig **überwacht**.

Sobald ein Fehler auftritt, kann der Plan verworfen oder überarbeitet werden (**iterativer** Prozess).

In der Realität laufen Planerstellung und –ausführung oft parallel zueinander.

Im kognitiven Prozess werden die Operatoren ausgeführt, um von einem Teilziel zum nächsten und am Schluss zum Zielzustand zu gelangen.

vgl. Betsch 2011 | S. 150

5. Phase: Ergebnisbewertung

Zum Schluss wird das Ergebnis bzw. der erreichte Zielzustand evaluiert.

Der Soll-Zustand wird nochmals mit dem Ist-Zustand verglichen.

Auch das Erreichen der Teilziele wird bewertet.

<u>Folgende Qualitäten können untersucht werden:</u>

Konzeptqualität (Planungsbewertung)

Prozessqualität (Richtige Auswahl und Reihenfolge der Operatoren und Teilziele)

Ergebnisqualität (Zielzustandsbewertung)

vgl. Betsch 2011 | S. 150

Problemlösen und kreatives Denken

Problemlösendes Denken

Um kreative Produkte zu entwickeln, brauchen wir eine Vielzahl an Denkprozessen. Dies erfordert Aufmerksamkeit und eine bewusste Steuerung und Kontrolle unserer kognitiven Aktivitäten.

Problemlösendes Denken ist eine Spielart des Denkens. Darunter fallen mehrere Varianten des Denkens:

- **Urteilendes Denken** (Alternativen gegeneinander abwiegen)
- **Schlussfolgerndes Denken** (deduktive Ableitungen logischer Schlüsse)
- **Induktives Denken** (ungewisse Abschätzung von zukünftigen Ereignissen)
- **Kreatives Denken** (Erschaffung neuer Inhalte)

vgl. Betsch 2011 | S. 139

Kreative Produkte entwickeln - Grundsatzfrage

Kreative Produkte sind das Ergebnis eines kreativen Prozesses. Durch das Fehlen von Routinelösungen müssen neuartige Kombinationen von Aktivitäten erfolgen.

Ein kreatives Produkt zeichnet sich durch **Neuartigkeit** und **Nützlichkeit** aus.

Neuartigkeit: subjektiv | historisch-objektiv

Nützlichkeit: Welches Problem wird gelöst? Ist das Problem wirklich ein Problem?

Übung kreative Produkte erkennen

Aufgabenstellung:

Suchen Sie sich ein Gewinnerprodukt des Red Dot Design Awards aus folgenden Kategorien aus:

- Babies & Children
- Household Appliances
- Innovative Products
- Kitchen Design
- Medical Design
- oder Mobility

Analysieren Sie das Produkt hinsichtlich den Kriterien „Nützlichkeit“ und „Neuartigkeit“.

Nützlichkeit: Verwenden Sie dazu das Aufgabenblatt „Fragenpool Nützlichkeit“ und suchen Sie sich 4 – 5 Fragen aus, die Sie bezogen auf Ihr Produkt beantworten. Anschließend ziehen Sie daraus ein Fazit zur Nützlichkeit (sehr gut – gut – mittel – schlecht – sehr schlecht).
(Hinweis: Überlegen Sie sich, welches Problem das Produkt löst und ob das Problem wirklich ein Problem ist.)

Neuartigkeit: Recherchieren Sie im Internet und/oder bei ChatGPT, ob es Ihr Produkt mit den entsprechenden Funktionen bereits gibt.

Zusammenfassung Problemlösen und kreatives Denken

- Um Probleme lösen zu können, brauchen wir immer ein klares Ziel, einzelne Teilziele und die Anwendung von Operatoren. Diese Faktoren definieren den Problemraum.
- Operatoren erwerben wir durch Entdecken, Instruktion und Analogiebildung.
- Problemlösen unterscheidet sich von anderen Denkarten durch die zeitlich aufeinander folgenden Phasen.
- Ein angestrebtes Ziel hat wenig Bedeutung = low-stake problem
- Ein angestrebtes Ziel hat viel Bedeutung = high-stake problem
- Um Probleme zu lösen, müssen wir ein oder mehrere Ziele definieren. Sie organisieren unsere Handlungen.
- Die Repräsentation eines Problem ist wichtig, um den richtigen Zielzustand zu erreichen.
- Es gibt verschiedene Effekte wie den Inkubations- oder Einsichtseffekt, die das Problemlösen unterstützen bzw. erklären.
- Der Prozess des Problemlösens besteht aus fünf Phasen: Problemidentifikation, Ziel- und Situationsanalyse, Planerstellung, Planausführung und Ergebnisbewertung.
- Kreative Produkte zeichnen sich durch Neuartigkeit und Nützlichkeit aus.

Skill Tree

Wahrnehmungs-experte
Level up
Denkmaschine
Level up
Mastermind
Level up
Topspeaker
Level up
Fit für die Prüfung!
Visuelle Wahrneh-mung
Informa-tionsverar-beitung
Gedächtnis-systeme
Sprach-verstehen
Auditive Wahrneh-mung
Entschei-dungslehre
Wissensver-arbeitung
Textwahr-nehmung
Somatosen-sorische Wahrneh-mung
Problem-löseprozesse

Gedächtnis

Vorlesung Kognitive Psychologie

M. Sc. | B. Eng. Patricia Malitzke

User Experience & Information Design

Kapitel Gedächtnis: Inhalte

- Gedächtnissysteme
- Wissensrepräsentation

Gedächtnis

Gedächtnissysteme

Lernziele Gedächtnissysteme

- Wie ist unser Gedächtnis aufgebaut?
  - Sensorisches Gedächtnis
  - Kurzzeitgedächtnis
  - Langzeitgedächtnis
- Aus welchen drei Komponenten besteht das Arbeitsgedächtnis?
- Was ist der Unterschied zwischen Recall und Recognition?
- Gibt es falsche Erinnerungen?
- Wie vergessen wir und was können wir dagegen tun?
- Wie können wir unsere Erinnerungsqualität verbessern?
- Wieso bleiben uns manche Inhalte im Gedächtnis und andere nicht?
- Wie können wir den Primacy- und Recency-Effekt nutzen?

Definition Gedächtnis

Unter Gedächtnis verstehen wir bestimmte **Prozesse** und **Strukturen**, die uns eine **Vorstellung der Welt** und **sinnhaftes, zielorientiertes Verhalten** und Handeln ermöglichen.

Es ist eine mentale Repräsentation der Welt, wie wir sie kennen und erleben. Zudem enthält es Wissen über vergangene Ereignisse und Faktenwissen über Objekte, Menschen, Umgebungen, Strukturen, Strategien, etc.

Die drei grundlegenden Gedächtnisprozesse:

Enkodieren

Sinnesreize werden in mentale Repräsentationen umgewandelt

Speicherung

Dauerhafte Aufbewahrung der mentalen Repräsentationen

Abruf

Gespeicherte Informationen zu einem späteren Zeitpunkt abrufen

vgl. Bak 2020 | S. 86 f.

Wo ist unser Gedächtnis?

Informationsverarbeitung des Menschen

vgl. Nitzsch 2021 | S. 36

Die drei Gedächtnissysteme

Sensorisches Gedächtnis – Ultrakurzzeitgedächtnis

Bei der Reizaufnahme kommt es zu einer **sehr kurzen Zwischenspeicherung** von Informationen. Diese dauert so lange, bis die relevanten Informationen ausgelesen und für die weitere Verarbeitung analysiert wurden. Diese Zwischenspeicherung nehmen wir **nicht bewusst** wahr.

Das sensorische Gedächtnis ist für jeden Sinn spezifisch:

Ikonisches Gedächtnis

- Visuelle Wahrnehmung
- Zwischenspeicherung 250 – 500 Millisekunden

Echoisches Gedächtnis

- Auditive Wahrnehmung
- Zwischenspeicherung 2 – 3 Sekunden

vgl. Bak 2020 | S. 88 f.

Sensorisches Gedächtnis – perzeptueller Prozessor

Der **perzeptuelle Prozessor kontrolliert die ersten Verarbeitungsschritte**. Er **filtert** den Informationsfluss, in dem er die eingehenden Reize auswählt.

Die **Zykluszeit** des perzeptuellen Sensors gibt vor, wie weit zwei wahrgenommene Reize auseinander liegen müssen, um als getrennte Reize erkannt zu werden. Sie liegt bei **50 – 200 Millisekunden**.

→ **Beispiel Gaming:**
Bewegungen von Objekten sind nur alle 50 Millisekunden sinnvoll.

© xboxdynasty.de

vgl. Heinecke 2012 | S. 51

Kurzzeitgedächtnis – Aufgabengebiete

Das Kurzzeitgedächtnis, oder auch Arbeitsgedächtnis genannt, ist dem sensorischen Gedächtnis nachgeschaltet. Es enthält **temporäre Informationen**, denen wir Aufmerksamkeit schenken. Die Informationen können aus dem sensorischen Gedächtnis oder Langzeitgedächtnis abgerufen werden.

vgl. Bak 2020 | S. 89 f.

Informationsverarbeitung im Kurzzeitgedächtnis

Die Informationsverarbeitung geschieht im Kurzzeitgedächtnis **seriell**.

Das Kurzzeitgedächtnis hat eine **begrenzte Kapazität**. Es kann im Durchschnitt **7 ±2 Chunks** (Millersche Zahl) verarbeiten.

Die **Informationsmenge** im Kurzzeitgedächtnis **beeinflusst** die **Zeit zum Abrufen** dieser Informationen. Umso mehr Informationen abgespeichert sind, umso länger dauert das Abrufen.

Aktives Wiederholen der Informationen (maintenance rehearsal) verbessert die Wiedergabe der Informationen und verlängert die Gedächtnisspanne.

vgl. Bak 2020 | S. 90

Kurzzeitgedächtnis Prozessoren

Kognitiver Prozessor:

dient der inhaltlichen Verarbeitung der Informationen.

Für elementare Operationen benötigt das Kurzzeitgedächtnis 25 – 170 Millisekunden.

Ein kompletter kognitiver Prozess bestehend aus Wahrnehmung, Informationsverarbeitung und resultierender Handlung dauert circa 250 Millisekunden.

→ **Beispiel Mensch-Computer-Interaktion:**
Bei einer kontinuierlichen Interaktion, wie dem Verschieben eines Objektes mithilfe der Maus können maximal 4 Korrekturen pro Sekunde für die rückgekoppelte Hand-Auge-Koordination erfolgen.

Motorischer Prozessor:

bestimmt die Zykluszeit, wie schnell Steuerimpulse für die Motorik aufeinander folgen können.

Alle 30 – 100 Millisekunden kann ein neuer Bewegungsimpuls erzeugt werden.

→ **Beispiel Mensch-Computer-Interaktion:**
Ein Mensch kann bis zu 10 Tastenanschläge pro Sekunde durchführen. Moderne Input-Devices müssen diesen schnellen Bewegungen folgen können.

© AliExpress / H18 Mini Wireless Touch Tastatur

vgl. Heinecke 2012 | S. 51

Arbeitsgedächtnis – der arbeitende Teil des Kurzzeitgedächtnis

Neben dem Abspeichern von Informationen arbeitet das Kurzzeitgedächtnis auch mit diesen (z. B. Informationsabruf aus dem Langzeitgedächtnis oder Maintenance Rehearsal).

Der **arbeitende Teil der Kurzzeitgedächtnisses** wird **Arbeitsgedächtnis** genannt.

Das Arbeitsgedächtnis besteht aus **drei getrennten Komponenten**, die **unterschiedlich enkodierte Informationen verarbeiten**:

- Phonologische Schleife
- Visuell-räumlicher Notizblock
- Episodischer Speicher

Diese drei Subsysteme werden von einer **übergeordneten Instanz** gesteuert – der **zentralen Exekutiven**. Sie **steuert** und **reguliert** die **Verarbeitungsprioritäten**.

vgl. Bak 2020 | S. 91 f.

Gruppen-Recherche

Komponenten des Arbeitsgedächtnisses

Phonologische Schleife

Sie dient der Aufrechterhaltung von **verbalen und akustischen Informationen**. Informationen werden in einer Lautform (phonetische Form) bis zu 2 Sekunden abgespeichert.

<u>Es gibt zwei Komponenten der phonologischen Schleife:</u>

- Der **passive phonologische Speicher** ist mit der Sprachwahrnehmung verbunden und hält Sprachlaute so lange vor, bis sie verblassen (buffer).

- Der **artikulatorische Kontrollprozess** ist mit der Sprachproduktion verbunden und frischt sprachliche Informationen immer wieder auf, bis sie verblassen. Dies geschieht durch aktives inneres Sprechen und Wiederholung (rehearsal).

vgl. https://lexikon.stangl.eu/5742/phonologische-schleife

Visuell-räumlicher Notizblock

Mit dem visuell-räumlichen Notizblock **prägen** wir uns Informationen als **Bild** ein.

Es ist eng verknüpft mit dem **bildhaften Denken**. So stellen wir uns z. B. unser letztes Urlaubziel mental vor, während wir jemand anderem von diesem Ort erzählen.

Hier werden sämtliche visuelle Merkmale abgespeichert:

- Farbe
- Form
- Helligkeit/Kontrast
- Größe/Entfernung
- Entfernung
- Bewegung

Zwei klassische Aufgaben zur visuell-räumlichen Speicherung sind der Corsi-Block-Tapping-Test (Erinnern von Wegen) und die Matrix-Aufgabe (Erinnern von Mustern).

vgl. Bak 2020 | S. 91

Episodischer Speicher/Puffer

Dieser Speicher beinhaltet multimodale Informationen, die er kurzzeitig zur Verfügung stellt. Es werden keine einzelnen Informationen (visuell, auditiv, …) gespeichert, sondern integrierte situative Informationen (Chunks).

Der episodische Speicher ist wichtig für das Bindungsproblem (siehe Merkmalsintegrationstheorie im Kapitel Wahrnehmung). Er kombiniert die einzelnen Merkmale zu einem kohärenten Wahrnehmungserlebnis.

Darüber hinaus ist er für den Informationsaustausch zwischen Langzeit- und Kurzzeitgedächtnis zuständig bzw. übernimmt kurzzeitig die Aufgabe des Langzeitgedächtnisses, indem er Informationen als „Episoden“ abspeichert.

vgl. Bak 2020 | S. 91
https://memucho.de/Klassische-Theorie-von-Baddeley/981
https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/arbeitsgedaechtnis-im-kindesalter

Merken Sie sich folgende Information:

53981

Langzeitgedächtnis – unsere Festplatte

Das Langzeitgedächtnis beinhaltet alle **bedeutungsvollen Informationen**, die wir im Leben bereits gemacht haben. Die Kapazität ist **unbegrenzt**, jedoch gibt es einige Informationen, auf die man nicht bewusst zugreifen kann.

vgl. Bak 2020 | S. 93
https://books.publisso.de/de/publisso_gold/publishing/books/overview/46/102#rwPubRef~3702

Recall and Recognition Test

Merken Sie sich so viele Wörter wie möglich.

Buch	Lehrer	Straße	Gelb	Wasser
Hund	Heiß	Blau	Bunt	Glas
Zitrone	Stuhl	Ball	Himmel	Teppich
Palme	Lila	Abfall	Fenster	Pyjama
Tiger	Grün	DVD	Klavier	Kalt
Klima	Warm	Leise	Auto	Seiten
Tastatur	Laut	Vulkan	Kissen	Briefkasten

Recall

= freies Erinnern ohne Hinweisreiz, unaided Recall

Bezogen auf das vorherige Beispiel:

- Verbale Wörter werden kurzzeitig abgespeichert.
- Zugriff über phonologische Schleife.
- Abruf der Wörter aus dem Arbeitsgedächtnis.

Recognition

= Erinnern und identifizieren mithilfe eines Hinweisreizes, aided Recall

Bezogen auf das vorherige Beispiel:

- Verbale Wörter werden kurzzeitig in der phonologischen Schleife abgespeichert.
- Schriftliche Hinweiswörter werden wahrgenommen.
- Phonetische Informationen der verbalen Wörter werden in visuelle Informationen transformiert.
- Zugriff auf visuell-räumlichen Notizblock.
- Abgleich der Hinweiswörter mit gespeicherten visuellen Informationen.

Kognitives Interview

Beim kognitiven Interview ruft man Erinnerungsinhalte aus dem episodischen Gedächtnis auf.

Das kognitive Interview ist eine Befragungsmethode, um die Aussagenqualität zu verbessern.

Dies erreicht man, indem die Umstände beim Abrufen der Informationen denen des Enkodierens ähneln. Es können äußere Kontexte (Ort, Raum, Position), Stimmungen (Emotionen, Gefühle) oder Zustände (körperlich, geistig) nachgestellt werden.

<u>Anwendungsbereiche:</u>

- Polizeiliches Verhör
- Marktforschung
- Usability Testing
- Psychotherapie

© Adobe Stock

vgl. https://de.wikipedia.org/wiki/Kognitives_Interview
https://de.wikipedia.org/wiki/Episodisches_Ged%C3%A4chtnis#Kontextabh%C3%A4ngigkeit

Exkurs: Fragetechniken

Geschlossene Fragen	• Können nur mit „Ja“ oder „Nein“ beantwortet werden; wenig Informationsgewinn • *„Gefällt Ihnen unser Angebot?“*
Offene Fragen	• Großer Informations- und Erkenntnisgewinn durch W-Fragen • *„Zu welchem Zweck nutzen Sie das Produkt?“*
Rückfragen	• Dienen dem Verständnis und der Bestätigung • *„Habe ich es richtig verstanden, Sie nutzen die Bahn selten?“*
Suggestivfragen	• Frage ist so formuliert, dass eine bestimmte Antwort erzwungen wird • *„Erinnern Sie sich an Ihre Schulzeit?“*
Alternativfragen	• Geben zwei oder mehr Optionen zur Auswahl • *„Bevorzugen Sie einen Strand- oder Wanderulraub?“*
Hypothetische Fragen	• Laden zum Gedankenspiel ein; scheinbar unmögliche Bedürfnisse ermitteln • *„Wenn Geld keine Rolle spielt, wie würden Sie Ihr Traumauto ausstatten?“*

Vgl. https://www.acquisa.de/magazin/fragetechniken

Exkurs: Fragetechniken

Zirkuläre Frage	• Die Meinung einer realen oder fiktiven dritten Person wird abgefragt • *„Wie würde Ihr bester Freund mit der Situation umgehen?“*
Skalierungsfrage	• Wie eine Umfrage nur als Interviewfrage formuliert; Abfrage anhand einer Skala • *„Auf einer Skala von 1 – 5, wie sehr gefällt Ihnen die Funktion?“*
Fokussierungsfrage	• Präzise Informationen zu einer bestimmten Situation werden abgefragt • *„Wie genau haben Sie Situation XY erlebt?"*

Vgl. https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/softskills/kommunikation/fragetechniken/

Werbewirkungstest

Vergessenskurve nach Ebbinghaus

Jeder **neue Inhalt** wird mit einer Halbwertszeit von circa **30 Minuten** wieder vergessen.

Im Durchschnitt merken wir uns nur **ein Fünftel von neuen Informationen**.

Informationen effektiv ins Gedächtnis speichern:

1. Lernen
2. Pause
3. Lernen

https://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/GEDAECHTNIS/Vergessen-Ebbinghaus.shtml

Serielle Positionseffekte

Primacy-Effekt (= Primäreffekt):

- Infos vom ersten Eindruck werden besonders schnell verarbeitet, um handlungsfähig zu sein.
- Er bezieht sich auf Personen, Situationen und Objekte.

Recency-Effekt (= Rezenzeffekt):

- Letztgesagtes bleibt leichter im Gedächtnis.
- Eine Pause unterstützt den Recency-Effekt.

Einsatz:

- Marketingbotschaften
- Struktur und Aufbau von Präsentationen und Argumentationen
- Lehr- und Lernmethoden
- Dating

https://karrierebibel.de/primacy-recency-effekt/

False Memory Effect – Lesen Sie folgenden Artikel:

Startseite » Psychologie/Hirnforschung » Fehlurteile: Wann Zeugen die falsche Person identifizieren

News
18.12.2021
Lesedauer ca. 4 Minuten
Drucken
Teilen

FEHLURTEILE

Wann Zeugen einen Unschuldigen als Täter identifizieren

Erkennen Augenzeugen im Angeklagten den Täter wieder, stehen dessen Chancen vor Gericht schlecht. Doch die Ermittlungen selbst können das Gedächtnis von Zeugen verfälscht haben. Dafür gibt es Warnsignale.

von Christiane Gelitz

False Memory Effect – eine Herausforderung für die Justiz

Diskutieren Sie mit Ihrem Nachbarn / Ihrer Nachbarin:

Wie verlässlich sind Zeugenaussagen?

a) Bei Gegenüberstellungen mit Bilderreihen
b) Bei Gegenüberstellungen mit Einwegspiegeln
c) Im Gerichtssaal

Wie kann man falsche Erinnerungen vorbeugen?

Kann man falsche Erinnerungen rückgängig machen bzw. korrigieren?

Aus welchem Film stammt diese Szene? Wissen Sie noch den Filmteil?

© Warner Home Entertainment

Wie lautet der Kosinussatz?

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2 \cdot a \cdot b \cdot \cos\gamma$$

$$\cos\gamma = \frac{a^2 + b^2 - c^2}{2 \cdot a \cdot b}$$

Haken dran = Wissen weg

Alle Cliffhanger beruhen auf dem **Zeigarnik-Effekt**.

Unerledigte Aufgaben behalten wir besser im Gedächtnis, als erledigte Aufgaben.

Informationen bleiben **hochverfügbar** und **leicht zugänglich**.

Erst wenn die Aufgabe abgeschlossen ist, verblassen die Erinnerungen daran langsam.

Aus dem Alltag:

- Sie wollen einen Kuchen backen und stellen fest, Ihnen fehlt eine Zutat → Voraussetzung für Aufgabenerfüllung nicht gegeben.
- Sie liegen nachts wach im Bett und grübeln über unerledigte Projektaufgaben → Bedürfnis nach Projektabschluss nicht erfüllt.
- Sie telefonieren mit einem Freund / einer Freundin und die Verbindung bricht ab.
- „Der Inhalt der Prüfungen wird eingeschränkt. Für die Prüfung sollten Sie wissen, dass …“ → Was?

Zusammenfassung Gedächtnissysteme

- Das sensorische Gedächtnis ist ein Ultrakurzzeitgedächtnis. Die Speicherung ist unbewusst.
- Die Informationsverarbeitung im Kurzzeitgedächtnis verläuft linear. Für kognitive und motorische Verarbeitung gibt es verschiedene Prozessoren.
- Die phonologische Schleife dient zur Speicherung von verbalen und akustischen Informationen.
- Der visuell-räumliche Notizblock speichert Informationen als Bilder ab.
- Der episodische Puffer beinhaltet multimodale Informationen, die mit Situationen verbunden sind.
- Das Langzeitgedächtnis besteht aus einem deklarativen und nicht-deklarativen Teil.
- Beim Recall erinnern wir frei ohne Hilfe. Bei der Recognition erinnern und identifizieren wir mit Hinweisreizen. Recognition ist einfacher als Recall und sollte bei Befragungen bevorzugt werden.
- Falsche Erinnerungen können schwer überschrieben werden und entstehen, sobald neue Informationen zu einer abgespeicherten Situation hinzukommen.
- Das kognitive Interview kann den False Memory Effect lindern.
- Unerledigte Aufgaben behalten wir besser im Gedächtnis. Sie beschäftigen uns so lange, bis wir sie erledigt haben.
- Zuerst und zuletzt genannte Informationen hinterlassen einen bleibenden Eindruck in unserem Gedächtnis.

Gedächtnis

Wissensverarbeitung

Lernziele Wissensverarbeitung

Wissenserwerb:

- Gedächtnisformate
- Wissen im Kontext
- Einfluss der Emotionen auf den Wissenserwerb

Wissensrepräsentation:

- Wissensformen
- Deklaratives Wissen
- Prozedurales Wissen
- Metakognitives Wissen

Wissensabruf:

- Informationsabruf
- Vergessen
- Gedächtnishemmung

Wo findet die Wissensverarbeitung statt?

präfrontale Regionen
(Verarbeitung von Bildern und Sätzen)

posteriore Regionen
(Repräsentation von Konzepten)

„ Wissen ist die Speicherung, Integration und Organisation von Informationen im Gedächtnis. Wissen ist organisierte Information. Es ist Teil eines Systems oder Netzes aus strukturierten Informationen. “

Robert Solso

Wissenspyramide

© Bernard Ladenthin

Wissenserwerb

Wissenserwerb – Gedächtnisformate

Visuelle Speicherung

Große Informationsmengen werden in kurzer Zeit ohne große Anstrengung bildhaft gespeichert.

Informationsabruf auch nach längerer Zeit möglich.

Ganze Szenen und Details werden gemerkt.

Auditive Speicherung

Töne, Klänge und Geräusche werden in zwei akustischen Gedächtnissen gespeichert.

Eine kurzfristige Speicherung für die Reizerkennung.

Und eine langfristige Speicherung für z. B. Stimmen, Lieder und Geräusche.

Semantische Speicherung

Erinnerungen liegen in abstrakter Form als Bedeutung vor.

Es werden Wörter, Begriffe und deren Zusammen-hänge abgespeichert.

Dabei wird nicht der exakte Begriff gespeichert, sondern nur der passende Inhalt.

Andere Sinnesformate

Olfaktorische Reize werden zusammen mit Emotionen gespeichert.

Somatosensorische Informationen bleiben lange, schnell und unbewusst verfügbar.

In den ersten Lebensjahren bildet sich das Geschmacks-gedächtnis, das spätere Geschmacksvorlieben prägt.

vgl. Bak 2020 | S. 95 ff.

Wissenserwerb und Kontext

Beim Wissenserwerb im episodischen Gedächtnis merken wir uns nicht nur den Inhalt, sondern auch den **Kontext** und unseren **Gefühlszustand (Emotionen).**

Umgekehrt erinnern wir uns in einem bestimmten Kontext an entsprechend gespeicherte Informationen. Der Kontext dient als **Abrufhilfe** für das Wissen.

Zusätzliche Informationen, die abgespeichert werden:

- **Externer Kontext:** äußere Umstände
- **Interner Kontext:** Stimmungen (intrinsisch oder durch Einnahme psychotroper Substanzen, wie Marihuana, Alkohol oder Zigaretten)

vgl. Bak 2020 | S. 103

Exkurs: Emotionen – Emotionstheorien

James-Lange-Theorie (1884)

Cannon-Bard-Theorie (1929)

kognitive Theorie (1960)

moderne neurophysiologische Theorie (1980)

© Von Georgi / Starcke

Brainstorming Emotionen

optimistisch
verliebt
gelassen
neugierig
froh
akzeptierend
streitlustig
aufmerksam
vertrauend
fügsam
begeistert
klar
bewundernd
gereizt
verärgert
wütend
erschrocken
ängstlich
besorgt
angewidert
erstaunt
betrübt
hassend
ablehnend
überrascht
ehrfürchtig
gelangweilt
traurig
verwirrt
nachdenklich
bereuend
enttäuscht

Exkurs: Primäremotionen nach Jaak Panksepp

Exkurs: Emotionen nach Studiengängen

Funktionen und Wirkung der Emotionen auf den Wissenserwerb

Funktionen:

Aufmerksamkeit: verlagern die Aufmerksamkeit auf emotionsauslösende Ereignisse

Informationslieferung: informieren das Bewusstsein über Ereignisse

Handlungsmotivation: schlagen geeignete Handlungen zum Umgang mit emotionsauslösenden Ereignissen vor

Wirkung:

beeinflussen die Gedächtnismobilisierung und -speicherung und flexibilisieren den Wissenserwerb

vgl. Reisenzein 2018

Einfluss der Emotionen auf den Wissenserwerb

© Hofmann & Pekrun 1999

Wissensrepräsentation

Wissensformen	Beispiel
allgemeines Wissen	Deutschland besteht aus 16 Bundesländer.
fachspezifisches Wissen	Das Erdungskabel ist immer grün-gelb.
anschauliches Wissen	Ein Dreieck besteht aus drei Seiten.
abstraktes Wissen	Das „Es“ nach Freud repräsentiert unsere animalischen Triebe.
formales Wissen	Der Chef gibt vor, was die Mitarbeiter zutun haben.
informales Wissen	Ein lächelnder Mensch ist mir stets zugeneigt.
deklaratives Wissen	Gesteine bestehen aus fester Materie.
prozedurales Wissen	Nudeln bereitet man zu, indem man sie im siedenden Salzwasser für 10 Minuten kocht.
kompiliertes Wissen	Um ein Schloss zu öffnen, dreht man den Schlüssel im Uhrzeigersinn.
stilles Wissen	Fahrradfahren ist möglich, ohne dass man sich Gedanken über den exakten Neigungswinkel oder den genauen Lenkeinschlag macht.
strategisches Wissen	Probleme effektiv und effizient lösen.
Situationswissen	Wenn die Eltern verärgert sind, sollten sie nicht weiter provoziert werden.
Metawissen	Ich weiß über mich selber, dass ich gut rechnen kann.

Welche Wissensarten gibt es?

1. Deklaratives Wissen

Deklaratives Wissen beinhaltet Wissen über **Sachverhalte** und deren sinnvolle Verknüpfung zu **theoretisch-strategischem Wissen** (theoretische Aspekte des Problemlösens und der Entscheidungsfindung).

Merkmale:

- kann verbalisiert werden
- Faktenwissen:
  - Namen
  - Gegenstände
  - Definitionen oder
  - das Einmaleins
  - …
- statisches Wissen – ist aber korrigierbar
- liegt explizit vor = bewusstes Wissen

Beispiele:

Faktenwissen:
Die Venusfliegenfalle ist eine fleischfressende Pflanze.

Strategiewissen:
Beschreibung des Lösungswegs einer Mathematikaufgabe.

Quiz: Wie viele Wirbel hat der Mensch?

1. Der Mensch hat rund 33 Wirbel. Die Anzahl der Wirbel ist nicht bei allen Menschen gleich: Die Zahl der Steißwirbel unterscheidet sich.

2. Alle Menschen haben 28 Wirbel. Da gibt es keine Unterschiede.

3. Es sind genau 30 Wirbel. Diese verteilen sich gleichmäßig auf Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule.

Semantisches Netz

Das semantische Netz dient der **Wissensrepräsentation** im **Langzeitgedächtnis**.

In einem semantischen Netzwerk werden Konzepte und deren semantische Beziehungen repräsentiert.

Konzepte werden als **Knoten** und semantische Beziehungen als **Verknüpfungen** dargestellt.

Die Verknüpfungen sind **assoziativ** (assoziatives Netzwerk) oder **hierarchisch** (Kategorie-zugehörigkeit) aufgebaut.

Sobald ein Knoten beim Gedächtnisabruf aktiviert wird, werden die damit verbundenen anderen Knoten ebenfalls aktiviert. Dieser Prozess wird **semantisches Priming** genannt.

Modelle der **künstlichen Intelligenz** basieren auf diesem Konzept.

vgl. https://dorsch.hogrefe.com/stichwort/netzwerk-semantisches

Semantisches Netz – hierarchisch in Kategorien eingeteilt

vgl. Collins und Quilian 1969

Semantisches Netz – assoziatives Netzwerk

Übung
Semantisches Netz

… oder in Schemata

- Kategorie: BERUF
- Einkommen: 1.500-3.500 Euro
- Funktion: WISSENSVERMITTLUNG, ERZIEHUNG
- Schulart: GRUNDSCHULE, REALSCHULE, GYMNASIUM
- Fach: DEUTSCH, ENGLISCH, SPORT, ETC.
- Institution: SCHULE, UNIVERSITÄT

↑ Slots

↑ Default-Werte

Übung Schemata

Teilen Sie 5 Informationen zu Ihrem Lieblingshobby in Schemata ein.

2. Prozedurales Wissen

Das prozedurale Wissen besteht aus Wissen über **Vorgehensweisen** (praktische Aspekte des Problemlösens und der Entscheidungsfindung) sowie Wissen aufgrund von **psychomotorischen und kognitiven** Fertigkeiten.

Wir verwenden diese Wissensform, um **Verhaltensroutinen** zu erwerben und auszuführen. Das Wissen zeigt sich in der Aktivität/Durchführung und kann kaum sprachlich vermittelt werden.

Es ist ein **dynamisches Wissen**, das durch wiederholtes Üben automatisiert wird.

Wenn-Dann-Regel:

Der Wenn-Teil definiert eine Bedingung oder Situation.

Der Dann-Teil beschreibt die daraufhin aktivierten mentalen Aktionen + motorische Aktivität

Beispiel:

Vorgehensweise: *Durchführung des Lösungswegs einer Mathematikaufgabe.*

Psychomotorisch-kognitiv: *Schuhe binden.*

Psychomotorische Fertigkeiten – Begriffsdefinitionen

Die **Psychomotorik** ist ein Teilgebiet der Psychologie. Sie befasst sich mit dem kausalen Zusammenhang zwischen Wahrnehmung, Kognition und (un-)willkürlichen, zielgerichteten Bewegungen.

Beispiele: Auswirkungen von Emotionen oder Konzentration auf Mimik, Gestik, Körpersprache oder Sprache.

Fertigkeiten sind aufgabenbezogene Aktivitäten. Sie werden unterteilt in:

- (senso-)motorisch – z. B. schwimmen
- kognitiv – z. B. Kopfrechnen
- kognitiv-motorisch – z. B. schreiben
- sozial – z. B. soziale Interaktionen (Soft Skills)
- sprachlich – z. B. Ausdrucksweise
- perzeptiv – z. B. Erkennen von Farbunterschieden

© Pixabay

Psychomotorische Fertigkeiten sind demnach **zielgerichtete körperliche Aktivitäten**, die durch perzeptive und/oder kognitive Prozesse ausgelöst werden. Diese geschehen **willkürlich** oder **unwillkürlich** (automatisiert).

3. Metakognitives Wissen – Das Wissen über das (eigene) Wissen

Metakognitives Wissen ist einerseits das **Wissen über die eigenen kognitiven Prozesse** und deren Bedingungen und andererseits das **Wissen über das Wissen** an sich. Es kann in deklarative und prozedurale Aspekte unterschieden werden.

Deklaratives Metawissen:
Persönlichkeitsmerkmale, Aufgabenbeschaffenheiten, Strategien, Selbstmotivation, …

Prozedurales Wissen:
Planen des eigenen Vorgehens, Handlungsorientierung, Überwachen des eigenen Verständnisses, Selbststeuerung und Selbstkontrolle, …

Beispiele:

Wissen über Wissenserwerb: *Ich lerne am effektivsten, wenn ich in der Bibliothek bin.*

Wissen über Strategien: *Bevor ich heute wieder stundenlang in Social Media versinke, lege ich mein Smartphone irgendwohin, wo ich es nicht sofort sehe und griffbereit habe.*

Übersicht Metakognition

Übungsaufgabe Metawissen – Selbstreflexion

Wissen über sich selber als Person:

Welche Inhalte fallen mir leicht zum Lernen?

Wissen über Aufgaben:

Wie löse ich komplexe oder schwierige Aufgaben bezüglich eines Hobbies von mir?

Wissen über kognitive Strategien:

Wie löse ich Diskussionen, die immer wieder auftreten?

Wissensabruf

Informationen aus dem Gedächtnis abrufen

Erinnerungsmodi	Informationsabruf
Erinnern (Recall)	Information wird bewusst und direkt aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen.
Wiedererkennen (Recognition)	Information wird als vertraut identifiziert, wenn sie erneut gesehen oder gehört wird.
Rekonstruktion	Information wird in ihrer ursprünglichen Form rekonstruiert – ohne bewusste Erinnerung.
Ersparniseffekte beim Wiedererlernen	Das Wiederlernen von einmal gespeicherten Informationen nimmt weniger Zeit in Anspruch, als das Abspeichern von neuen Informationen. Dies geschieht unbewusst.

Gründe für das Vergessen von Informationen

Theorien des Vergessens	Beschreibung
Hirnverletzungen oder Spurenzerfall	Informationen werden aufgrund von neurophysiologischen Schäden vergessen, z. B. Kopfverletzungen.
Motivationales Vergessen	Informationen werden aufgrund von schmerzhaften oder angsteinflößenden Erinnerungen vergessen.
Interferenzen	Abruf von Informationen wird durch zuvor oder danach gelernte Informationen gehemmt.
Inadäquater Kontext und Hinweisreize	Werden die Informationen in einem anderen Kontext abgerufen als gespeichert, kann sich der Abruf als schwieriger erweisen (siehe *Wissenserwerb und Kontext*).
Fehlende Verarbeitung	Informationen werden vergessen, weil sie nicht regelmäßig verarbeitet bzw. abgerufen werden.

Fallstricke beim Wissensabruf – Gedächtnishemmung

Proaktive Interferenz

Alte Informationen behindern durch Überlagerung den Abruf von neuen Informationen.

→ siehe Recency Effect

Retroaktive Interferenz

Neue Informationen behindern durch Überlagerung den Abruf von alten Informationen.

→ siehe Primacy Effect

Umso **ähnlicher** die Informationen, umso größer ist der Interferenz-Effekt.

Er wirkt sich vor allem auf das **freie Erinnern** (Recall) von Wissen aus. Das Wiedererkennen (Recognition) ist davon nicht betroffen.

Die Interferenz spielt eine Rolle bei der Enkodierung (Wissenserwerb) und beim Wissensabruf eine Rolle.

vgl. Bak 2020 | S. 105

Zusammenfassung Wissensverarbeitung

Wissenserwerb:

- Informationen werden visuell, auditiv, semantisch und in anderen Sinnesformaten gespeichert.
- Im episodischen Gedächtnis merken wir uns den Kontext und die Emotionen.
- Emotionen helfen uns die Aufmerksamkeit beim Wissensabruf zu lenken und passende Handlungen auszuführen. Sie haben Einfluss auf kognitive Ressourcen, Lernstrategien und die Motivation.

Wissensrepräsentation:

- Es gibt viele verschiedene Wissensformen, die wir uns im Laufe des Lebens aneignen, z. B. fachspezifisches Wissen, Allgemeinwissen oder Situationswissen.
- Deklaratives Wissen besteht aus theoretischem Strategiewissen und Faktenwissen. Faktenwissen wird in semantischen Netzwerken oder Schemata abgespeichert.
- Prozedurales Wissen besteht aus praktischen Vorgehensweisen und psychomotorischen Fertigkeiten. Diese zielgerichteten, körperlichen Aktivitäten werden durch kognitive Prozesse ausgelöst.
- Metakognitives Wissen ist das Wissen über das Wissen. Es wird im Metagedächtnis gespeichert und besteht aus deklarativen und prozeduralen Gedächtnisinhalten.

Wissensabruf:

- Informationen werden über verschiedene Erinnerungsmodi (z. B. Recall oder Recognition) aufgerufen.
- Es gibt verschiedene Theorien des Vergessens. Körperliche Beeinträchtigungen, Emotionen/Motivationen oder auch der Kontext können den Abruf von Wissen erschweren.
- Die Interferenz ist eine Gedächtnishemmung, die sich vor allem auf das freie Erinnern negativ auswirkt.

Skill Tree

Wahrnehmungs-experte
Level up
Denkmaschine
Level up
Mastermind
Level up
Topspeaker
Level up
Fit für die Prüfung!
Visuelle Wahrneh-mung
Informa-tionsverar-beitung
Gedächtnis-systeme
Sprach-verstehen
Auditive Wahrneh-mung
Entschei-dungslehre
Wissensver-arbeitung
Textwahr-nehmung
Somatosen-sorische Wahrneh-mung
Problem-löseprozesse

Sprache

Vorlesung Kognitive Psychologie

M. Sc. | B. Eng. Patricia Malitzke

User Experience & Information Design

Kapitel Sprache: Inhalte

- Sprachverstehen
- Textwahrnehmung

Sprache

Sprachverstehen – gesprochene Sprache

Lernziele Sprachverstehen

Grundlagen der Sprache:

- Komponenten
- Forschungsbereiche
- Linguistik

Spracherwerb:

- Sprachentwicklung
- Phraseneinheiten
- Sprachliche Intuition

Sprachverarbeitung:

- Aktive Gehirnbereiche
- Embodiment und Sprache

Sprachverstehen:

- Sapir-Whorf-Hypothese
- Merkmale menschlicher Dialoge
- Schulz von Thun Kommunikationsmodell
- Metaphern
- Framing
- Lexikalische Ambiguität
- Negationen

Sprachproduktion:

- Mentales Lexikon
- Audience Design
- Füllwörter
- Sprachfehler

Was ist eigentlich Sprache?

Antwort: „Wie hätte die Frage gestellt werden können, wenn man nicht die Sprache beherrscht?“

Heinz von Foerster (Philosoph und Mathematiker)

Komponenten der Sprache

Grammatik

Phonologie

= Organisation von Sprachlauten

Phonem = kleinste bedeutungs-unterscheidende Einheit

Beispiel:

/**M**/aus – /**L**/aus

Phonetik = Untersuchung und Klassifizierung von Sprachlauten anhand physikalischer Aspekte der Laute

Syntax

= Regelsystem der Sprache

Dient der Satzbildung.

Beispiel:

Subjekt + Prädikat + Objekt

Semantik

= Bedeutung der Sprache

Beschreibt den Inhalt eines Wortes oder Satzes.

Beispiel:

Das Geld liegt auf der Bank.

Der Hund liegt auf der Bank.

Pragmatik

= Sprachgebrauch in einer konkreten Äußerungssituation

Dazu zählt auch die Ironie und der Sarkasmus.

Beispiel:

Natürlich mag ich Motten in meinem Bett.

vgl. Gerrig 2018 | S. 403

Die Wissenschaft der Sprache

Die **Linguistik** untersucht die Struktur natürlicher Sprache.
Ziel ist es, ein Regelsystem zu finden, um sprachliche Strukturen abbilden zu können.

Dabei widmen sich Linguisten der Wahrnehmung, dem Erleben und der Artikulation von Sprache.

Wesentliche Forschungsbereiche sind die:

- Spracherwerbsforschung – Erforschung des Erlernens von Sprache
- Sprachwissensforschung – Erforschung der Sprache als System
- und Sprachprozessforschung – Erforschung der Anwendung der Sprache

vgl. Anderson 2013 | S. 253

Teilbereiche der Linguistik

Produktivität: in jeder Sprache ist eine unendliche Anzahl an unterschiedlichen Äußerungen möglich.

Beispiel:

Der Junge spielt mit dem Ball.

Der Junge spielt mit dem Ball seiner Schwester.

Der Junge, der gerne Zitroneneis isst, spielt mit dem Ball seiner Schwester.

Regelhaftigkeit: Äußerungen sind systematisch beschaffen bzw. folgen einer gewissen Struktur.

- **Syntax:** bezieht sich auf Wortstellung und Flexion *Der Hund beißt das Briefträger.*
- **Semantik:** bezieht sich auf die Bedeutung von Sätzen *Ungezwungenheit jagte dem Baum Angst ein.*
- **Phonologie:** bezieht sich auf die Aussprache von Wörtern *„Heute war ich mit den Tindern viel unterwegs.“*

Spracherwerb

Sprachliche Meilensteine von 0 - 6 Jahren	
0-2 Monate	• schmatzen, reflektorisches Schreien • unterscheidet zwischen Geräuschen und Klängen • kann durch vertraute Stimmen beruhigt werden
2-4 Monate	• 1. Lallperiode: • glucksen, gurgeln, brummen (Kehllaute)
4-10 Monate	• 2. Lallperiode: • quietschen, kichern, lachen • antwortet mit Lauten
10-12 Monate	• lallen, Spiel mit Silben ("mamamama") • versteht Namen von Bezugspersonen und -dingen • experimentiert mit Lautstärke, Klang und Tonhöhe
12-18 Monate	• bildet Einwortsätze • versucht, Melodien mitzusingen • *aktiver Wortschatz: etwa 5-20 Wörter* • *(versteht aber weitaus mehr Wörter)*
18-24 Monate	• bildet Zwei- bis Dreiwortsätze • nutzt Hauptsätzlich Hauptwörter (Nomen) • kann Eigenschaften zuordnen ("heiß", "lieb",..) • kann Vokale gezielt bilden • auch: Konsonanten wie "b", "d", "p", "t" und "m", "n" • *aktiver Wortschatz: etwa 20- 50 Wörter* • *(versteht aber weitaus mehr Wörter)*
2 - 3 Jahre	• Auf- und Ausbau der Grammatik • nutzt auch Verben und Adjektive ("laufen hin?") • weitere Laute: "v", "f", "l", "k", "h" • nutzt W-Fragen ("wer?", "wo?", "wie?", "warum?") • *aktiver Wortschatz: etwa 200-300 Wörter* • *(versteht aber weitaus mehr Wörter)*
3 - 4 Jahre	• rapides Wortschatzwachstum - Vokabelspurt • lernt mehrere neue Wörter am Tag • produziert eigene Wortkreationen • beherrscht "Ich"-Form (nicht unbedingt die Aussprache!) • komplexere Lautkombinationen: "gr", "bl", "kn"
4 - 5 Jahre	• beherrscht Zischlaute "ch", "sch" • verwendet Präpositionen • bildet Nebensätze • beherrscht alle Laute
5 - 6 Jahre	• Lautbildung sollte abgeschlossen sein • kann Sätze und Nebensätze korrekt bilden • kann Grammatikformen (Passiv, Plural..) korrekt anwenden

vgl. https://www.phase-6.de/magazin/rubriken/fakten-der-sprache/spracherwerb-wie-lernen-kinder-sprechen/

Erste Wörter im Spracherwerb

Häufigste erste Wörter im Spracherwerb				
Alter	**Nomen**	**Verben**	**Adjektive**	**Funktionswörter**
Ø **16 Monate**	Mama Auto Wau-Wau Papa Kuh Fahrrad Ball Arm Hund Baby	anzieh'n haben geht	heile	da ja nee/nein auf hier das ab die weg an
Ø **20 Monate**	Puppe Teddy Hase Schuh Bagger Katze Mond Müll Hammer Maus	nehmen malen spielen fahren machen gucken holen abmachen	lecker blau	so rein zu auch mehr hallo ein alle noch den

vgl. https://www.phase-6.de/magazin/rubriken/fakten-der-sprache/spracherwerb-wie-lernen-kinder-sprechen/

Phrasen helfen beim Spracherwerb

Wir lernen Sprache, indem wir uns viele verschiedene sprachliche Muster merken.

Es gibt unendlich viele sprachliche Muster.

Deshalb unterteilen wir sie in **sinnvolle Phraseneinheiten (= Konstituenten)** und lernen diese.

Beispiel:

- Die schnelle Maus verschwand in einem klitzekleinen Loch.
- [Die schnelle Maus] [verschwand in einem klitzekleinen Loch.]
- [Die schnelle Maus] [verschwand [in einem klitzekleinen Loch.]]

Nominalphrase

Verbalphrase

© Pixabay

Konstituenten werden bereits während des Lesens/Hörens im Gehirn verarbeitet. Dieses Vorgehen nennt man **unmittelbare Interpretation**.

vgl. Anderson 2013 | S. 254

Übung
Klang-Form-Zuordnung

Der Bouba-Kiki-Effekt

Der Bouba-Kiki-Effekt ist ein Phänomen aus der **Gestalt Psychologie** und **Psycholinguistik**. Es ist eine **intuitive Klang-Form Zuordnung**, die die Entstehung der Sprache erklären könnte.

Der Effekt ist über verschiedene Kulturen, Schriftsysteme, Altersgruppen und Geschlechter hinweg stabil.

Hypothese:

Weich klingende Wörter oder Vokale verbinden wir mit **rundlichen** Formen.

Hart klingende Wörter mit **spitzen** Formen.

vgl. https://www.leibniz-gemeinschaft.de/ueber-uns/neues/forschungsnachrichten/forschungsnachrichten-single/newsdetails/was-bouba-und-kiki-ueber-die-sprachevolution-verraten

Sprache und Intuition

Sprachliche Intuition (auch Sprachgefühl genannt) ist die Fähigkeit sprachliche Äußerungen und ihre Beziehungen zueinander beurteilen zu können. Dies geschieht unreflektiert und unbewusst.

Sie bildet sich mit der Muttersprache aus und basiert auf **implizitem Wissen**.

Mit Hilfe der **sprachlichen Intuition** erkennen wir fehlerhafte Sätze.
Beispiel: *Der Aufzug ist stecken geblieben worden*.

Die sprachliche Intuition kann durch intensive Kommunikation und literarische Leseerfahrungen trainiert werden.

© Pixabay

vgl. Anderson 2013 | S. 253

Sprachverarbeitung

Wo findet die klassische Sprachverarbeitung statt?

Wo findet die Sprachverarbeitung statt?

- Die Sprachverarbeitung findet in der linken Gehirnhälfte statt.

- 92 % der Bevölkerung sind Rechtshändern. Bei fast allen von ihnen findet die Sprachverarbeitung in der linken Gehirnhälfte statt.

- Bei der Hälfte der 8 % Linkshändern ist die Sprache ebenfalls linkshemisphärisch orientiert.

© Pixabay

vgl. Anderson 2013 | S. 251

Neueste Erkenntnisse aus der Embodiment-Forschung

Nicht nur das Broca- und Wernicke-Zentrum sind bei der Sprachverarbeitung aktiv.

Es gibt auch einen Zusammenhang zwischen semantischer Wahrnehmung und motorischer Aktivierung.

Dies kann mithilfe von **Aktionsverben**, die wir hören oder lesen, bewiesen werden.
Beispiele: *nehmen (Arme), kauen (Gesicht) oder treten (Beine).*

vgl. Kühne 2022 | S. 6

Embodiment: abstrakte Sprache und sensomotorische Aktivierung

Vgl. Lynott et al., 2020

Sprachverstehen

Was meinen Sie?

In der Kognitionspsychologie gibt es drei logische Möglichkeiten, wie Sprache und Denken verknüpft sein können:

1. Das Denken hängt auf vielfältige Art von der Sprache ab.

2. Die Sprache hängt auf vielfältige Weise vom Denken ab.

3. Es handelt sich um zwei unabhängige Systeme.

➡ Denken und Sprache beeinflussen sich gegenseitig. In welcher Reihenfolge und in welchem Ausmaß ist jedoch nicht eindeutig erwiesen.

Sapir-Whorf-Hypothese

Die Sprache mit ihrer Grammatik, Syntax und den Wörter beeinflussen das Denken und unsere Emotionen.

Sapir: Sprache **formt** unser Denken (schwache Version) | linguistische Relativitätshypothese

Whorf: Sprache **bestimmt** unser Denken (starke Version) | linguistischer Determinismus

Beispiel linguistische Relativitätshypothese:

Englische Sprache: *genaue Trennung zwischen den Farben Grün und Blau durch zwei Wörter*

Tarahumara (nordmexikanische Sprache): *ein Begriff, der „Blau oder Grün" bedeutet*

- Englischmuttersprachler können Farbnuancen zwischen blau – grün besser differenzieren.
- Je nach Sprache werden Informationen anders abgespeichert und aufgerufen.

Beispiel linguistischer Determinismus:

Schreib- und Leserichtung beeinflussen andere Konzepten wie die Zeit oder Hierarchien.

Deutsch*: linke → rechts* *Zeitliche Abfolge: links Vergangenheit → rechts Zukunft*

Arabische Sprachen: *rechts → links* *Zeitliche Abfolge: rechts Vergangenheit → links Zukunft*

vgl. Bak 2020 | S. 126

Der Dialog – was im Kopf beim Quatschen vor sich geht

Menschliche Dialoge bestehen aus einem **Wechsel zwischen Sprechen** und **Zuhören**.

Die Hirnaktivität von Sprecher und Hörer laufen gekoppelt ab. Die Hirnaktivität vom Hörer folgt der Hirnaktivität des Sprechers. Teilweise läuft sie auch dem Sprecher voraus.

Denn bereits während des Zuhörens plant der Hörer seine Antwort. Er erkennt um Sekunden im Voraus, welche Kommunikationsabsicht der Sprecher hat.

Timing ist alles:

- Die meisten Äußerungen in allen Sprachen dauern zwischen einer und zwei Sekunden.
- Die Pause beim Sprecherwechsel beträgt circa 1/5 Sekunde.
- Die Planungszeit (von der neuronalen Aktivität bis zur Aussprache) für ein einziges Wort beträgt mind. 600 Millisekunden.
- Die Planungszeit für einen kurzen Satz dauert im Durchschnitt 1,5 Sekunden.

© Adobe Stock

vgl. Spektrum Kompakt | 01.23

Kommunikationsmodell nach Schulz von Thun

Beispiel 4-Seiten-Kommunikationsmodell

Aussage: „Da vorne ist grün.“

Sachebene: „*Die Ampel ist grün*.“

Selbstkundgabe: „*Er weiß alles besser*.“

Appellseite: „*Ich soll schneller fahren*.“

Beziehungsseite: „*Er will mich bevormunden*.“

Übung
Kommunikationsmodell

Was haben folgende Aussagen gemeinsam?

Nur die Harten kommen in den Garten.

Was er erzählt, ist Schnee von gestern.

Sie steht in einer langen Warteschlange.

Metaphern sind ein Grundmechanismus unseres Denkens

Metaphern helfen uns durch **Analogiebildung** und **Assoziationen** komplexe oder abstrakte Inhalte zu verstehen und einzuordnen. Dabei wird ein sprachlicher Ausdruck aus seiner eigentlichen Bedeutung genommen und in eine andere übertragen.

Um Metaphern zu verstehen, wenden wir **deduktives Schließen** (bzw. rationales Schließen) an.

Metaphern **beeinflussen**, welche Informationen in Entscheidungen einbezogen werden.

Sie helfen uns, **neues Wissen** einfacher **anzueignen**.

Metaphern werden genutzt, um moralische Fragen zu framen, zu interpretieren, zu verstehen und die Konsequenzen abzuschätzen.

Sprachliche Metaphern haben viel mit Handlungen zutun: z. B. „be-greifen“.

Abstrakte Begriffe wie „Zeit“ werden als konzeptuelle Metaphern („Bewegungsrichtung“) verstanden.

vgl. Spektrum Kompakt | 01.23
Duden/Metaphern

Interessante Erkenntnisse aus der Metaphern-Forschung

Wortwörtliche Aktivierungsmuster im Gehirn [Pulvermüller]:

„Er beißt ins Gras“ → Aktivierung im präfrontalen Kortex (komplexes Denken und Problemlösen)
+ Aktivierung im Motorkortex (körperliche Aktivität)

Entstehung von Metaphern [Lakoff]:

Benachbarte Hirnregionen haben sich miteinander vernetzt:

„Dunkle Stimme“ oder „schreiende Farben“ → Vernetzung von Sehen und Hören (Synästhesie)

Entstehung durch körperliche Erfahrungen [Lakoff]:

Warmherzig → Körperwärme des anderen spüren | Kalte Schulter → kein Körperkontakt

Übung Framing

- Asian Disease Problem -

Framing – Informationen in bestimmten Rahmen setzen

Als Framing bezeichnet man **Darstellungsveränderungen** von Konsequenzen, Optionen oder Kontexten, z. B. durch sprachliche Formulierungen. Grundsätzlich werden die Inhalte nicht verändert; nur ihre Präsentation.

Gewinn-Framing: Wahl der sicheren Option

Verlust-Framing: Wahl der riskanten Option

Framing wirkt sich vor allem auf die Entscheidungsfindung aus. Je nach Art der Darstellung bewertet man die Optionen unterschiedlich und handelt dementsprechend.

Frames wirken am effektivsten, wenn sie neu und unbekannt sind.

Wir sind dem Framing nicht schutzlos ausgeliefert, sondern denken unbewusst darüber nach, ob der Frame zur Gesamtsituation passt. Nur wenn das der Fall ist, kann der Frame wirken.

Wirkung: Framing beeinflusst unsere Interpretation von Informationen und damit auch unsere Einstellung zu Themen oder Situationen.

Halb leer oder halb voll?

vgl. Spektrum Kompakt | 01.23

© Adobe Stock

Beispiel: Auswirkung von Framing auf die Gesellschaftsmeinung

Formulierungsunterschiede beim Thema Abtreibungsverbot:

Adam Simson (Yale University) & Jennifer Jerit (Florida State University)

Analyse der Formulierungen von Journalisten und Politiker in den USA.

Ergebnis:

- Gegner der Abtreibungen benutzen das Wort „Baby“
- Befürworter der Abtreibungen: „Fötus“
- Je nach Wortwahl entwickelten die US-Bürger ihre Meinung zum Abtreibungsverbot.

Lexikalische Ambiguität

= **sprachliche Mehrdeutigkeit**, ein Wort weist mehrere Bedeutungen auf

Um den Gesprächspartner zu verstehen, müssen wir:

- die Situation und den Kontext kennen.
- die aktuellen Handlungen verstehen.
- eventuell zukünftige Handlungen vorhersehen können.
- die gleiche Interpretation der Situation haben.

Das bedeutet, der Empfänger muss bereits während des Zuhörens seine Antwort planen.

Die Aktivität im Broca-Zentrum nimmt zu, wenn wir mehrdeutige Aussagen verarbeiten müssen.

vgl. Anderson 2013 | S. 284

Denken Sie nicht an einen pinken Elefanten!

© Pixabay

Das Problem mit den Negativsätzen

In Negativsätzen (= Affirmativsätzen) werden Negationselemente wie

nein

nicht

kein

niemand

… usw. verwendet.

Um Negativsätze zu verstehen, verarbeitet das Gehirn zuerst die positive Aussage des Satzes und wandelt sie dann ins Gegenteil um.

Das bedeutet, zuerst werden für die positiven Aussagen Aktivierungsmuster im Gehirn aktiv, die dann teilweise gehemmt werden müssen, um die Negation zu verstehen.

Ergo: Negativsätze sind schwer verständlich.

vgl. Anderson 2013 | S. 291

Sprachproduktion

Mentales Lexikon

Laut der Vorstellung des Mentalen Lexikons gibt es im Langzeitgedächtnis einen separaten Bereich für die Speicherung und den Abruf des **gesamten Wortwissens**.

Umfang:

~ 50.000 Wörter verstehen

~ 12.000 – 16.000 aktiver Wortschatz

Zusätzlich gibt es ein konzeptuelles Gedächtnis, dass die Wortbedeutungen abspeichert.

Um sprachliche Äußerungen auszuführen, wird auf das Wissen im mentalen Lexikon zurückgegriffen. Daraus formen sich die sprachlichen Aussagen.

Der Umfang des mentalen Lexikons wirkt sich auf die Sprachproduktion und die sprachliche Kompetenz als Sprecher bzw. Zuhörer aus.

Großer Umfang:

- viele Formulierungsmöglichkeiten
- flexible Argumentationen möglich
- kreativere Äußerungen
- empathischere Dialoge (Theory of Mind)
- …

vgl. Bak 2020 | S. 125

Audience Design

Bei der Sprachproduktion muss immer darauf geachtet werden, an welche Hörerschaft die Äußerungen gerichtet sind und welches Vorwissen sie mitbringen.

Quellen für gemeinsames Vorwissen:

Gruppenmitgliedschaft – Familie, Freunde, Verein, Wohnort, Kultur, …

Sprachliche Kopräsenz – Informationen, die in einem früheren Gespräch oder Gesprächsabschnitt bereits erwähnt wurden

Physische Kopräsenz – Sprecher und Hörer befinden sich in der unmittelbaren Umgebung von besprochenen Objekten, Personen oder Situationen

vgl. Gerrig 2018 | S. 310

Ähm, öh, ja gut …

Wieso verwenden wir Füllwörter?

Aus zwei Gründen:

Äußerung des Gesprächspartners fällt anders aus als erwartet.

- Wir müssen unsere Antwort neu planen und durchdenken.
- Damit keine unangenehmen Pausen entstehen, überbrücken wir die Stille mit Füllwörtern.

Inhaltlich oder sprachlich hohe Anforderung

Sobald wird anspruchsvolle Monologe oder Dialoge bewältigen müssen, treten immer mehr Fehler auf.

- Aussprache: *Silbenverdrehungen, Stottern*
- Grammatik: *falsche Fälle*
- Inhalt: *wirre Äußerungen und Füllwörter*

vgl. Spektrum Kompakt | 01.23

Sprachfehler bezogen auf Planungstypen

Wörter wählen, die am besten den Gedanken entsprechen	**Zwei** passende **Wörter** werden zu einer **Vermischung**: *Fisch und Barsch → Bisch*
Wörter an der richtigen Stelle in der Äußerung platzieren	Äußerungen werden als ganze Einheit geplant. Manchmal geraten **einzelne Wörter** dabei **durcheinander**: *Topf auf den Herd stellen → Herd auf Topf stellen*
Laute einsetzen, die die gewünschten Wörter bilden	**Laute** geraten an **falsche** Stellen: *Linkhändig → hinksländig*

vgl. Gerrig 2018 | S. 311

Zusammenfassung Sprachverstehen

Sprache besteht aus den Komponenten: Phonologie, Syntax, Semantik und Pragmatik.
Die Linguistik beschäftigt sich mit der Spracherwerbs-, Sprachwissen- und Sprachprozessforschung. Ziel ist es sprachliche Strukturen abzubilden.

Spracherwerb:

- Die Sprachentwicklung lässt sich grob einteilen in: Laute → Lallen und Babbeln → Einwortsätze → Zwei- bis Dreiwortsätze → Grammatikaneignung → korrekte Sätze und Nebensätze.
- Phraseneinheiten (Konstituenten) helfen beim Spracherwerb und dem Verständnis.
- Intuitiv verbinden wir Klänge oder Wörter mit Formen.
- Sprachliche Intuition basiert auf implizitem Wissen, das wir über Erfahrungen erlernen. Das Sprachgefühl ist unreflektiert und unbewusst.

Sprachverarbeitung:

- Sprache wird in der linken Gehirnhälfte im Broca- und Wernicke-Zentrum verarbeitet.
- Neueste Forschung zeigt, dass auch der Motorkortex bei der Sprachverarbeitung beteiligt ist.

Zusammenfassung Sprachverstehen

Sprachverstehen:

- Es gibt die Hypothese, dass Sprache unser Denken formt oder sogar bestimmt.
- Bei einem Dialog wechseln sich Sprecher und Zuhörer ab. Die Gehirnaktivitäten beider sind miteinander gekoppelt. Der Zuhörer plant seine Antwort beim Hören voraus.
- Jede verbale Aussage hat 4 verschiedene Ebenen: Sachebene, Selbstkundgabe, Beziehungsseite und Appellseite. Missverständnisse entstehen, weil eine oder mehrere dieser Ebenen falsch verstanden wird.
- Metaphern helfen uns durch Analogiebildung abstrakte Konzepte einfach zu kommunizieren. Sie beeinflussen, welche Informationen für Entscheidungen, Einstellungen und Handlungen als wichtig wahrgenommen werden.
- Beim Framing wird ein und derselbe Inhalt kommuniziert, aber unterschiedlich dargestellt. Es wirkt sich auf die Interpretation von Informationen aus und kann als Manipulationsstrategie eingesetzt werden.
- Um Mehrdeutigkeiten zu verstehen, müssen Gesprächspartner gleiches Vorwissen haben und die Situation richtig einschätzen können.
- Bei Negativsätzen wird zuerst die positive Botschaft der Äußerung verarbeitet und diese dann ins Gegenteil umgekehrt.

Sprachproduktion:

- Unser Mentales Lexikon umfasst circa 50.000 Wörter. Sitz ist im Langzeitgedächtnis.
- Sprachliche Äußerungen sollten immer an die Hörerschaft angepasst werden.
- Füllwörter benutzen wir, um z. B. Gesprächspausen zu überbrücken.
- Sprachfehler kann man auf eine fehlerhafte Planung der Äußerung zurückführen.

Sprache

Textwahrnehmung

Lernziele Textwahrnehmung

Kognition und Textverständnis

Prozesse auf Wortebene:

- Elementare Bestandteile von Wörtern
- Blickbewegung beim Lesen
- Wahrnehmungsvarianz
- Leseleistung (mit und ohne Augenbewegung)
- Stroop-Effekt
- Subsysteme des mentalen Lexikons
- Dual-Route-Theorie

Prozesse auf Satzebene:

- Bottom-Up- und Top-Down-Verarbeitung
- Aufmerksamkeit und Lesen

Textverarbeitungsstörungen:

- Wortblindheit
- Legasthenie

Leserfreundliche Texte gestalten

- Unterschiede zwischen Bild und Schrift
- Cognitive Load beim Bild-Text-Bezug
- Tipps für bessere Leserlichkeit

Kognitiv-konstruktive Erklärung des Textverstehens

Textverstehen

= Interaktion zwischen Text und Kognitionsstruktur des Rezipienten

<u>Zur Kognitionsstruktur gehören:</u>

- Vorwissen
- Ziele
- Erwartungen
- Interessen

vgl. Funke 2006 | S. 612

Text-Leser-Interaktion

Zum Textverstehen gehören folgende kognitive Vorgänge:

- Aufnahme
- Transformation
- Organisation
- Speicherung
- Reaktivierung
- Reproduktion

} von Textinformationen

Lesen ist kein passiver Rezeptionsvorgang, sondern eine aktive Sinngebung, bei der die Leserinnen und Leser neue Informationen in die Wissensstrukturen ihres Vorwissens einbetten.

vgl. Funke 2006 | S. 612

Prozesse auf Wortebene

Codierung – Silben sind das Futter des visuellen Systems

1. SONN**E** **WAG**EN **APF**EL S**UPPE**
2. GUR**KE** **KA**TZE DE**CKE** **RIN**DE

Unser Gehirn zerlegt Wörter automatisch in elementare Bestandteile:

einfach	Buchstabe	[Q] [U] [A] [L] [L] [E] [N] [S] [T] [I] [C] [H]
	Graphem	[QU] [A] [LL] [E] [N] [ST] [I] [CH]
	Silbe	[QUAL] [LEN] [STICH]
	Morphem	[QUALLE] [N] [STICH]
komplex	Wort	QUALLENSTICH

vgl. Dehaene 2012 | S. 37

Codierung – Wörter erkennen – die Wahrnehmungsinvarianz

Die **Wahrnehmungsinvarianz** besagt, dass wir Schriften in ungeachtet ihrer unterschiedlichen Schriftzeichen erkennen können. Buchstabendetektoren erkennen die Letter trotz unterschiedlicher Schreibweise.

Unabhängig vom Maßstab

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Unabhängig von der Schriftart

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Buchstaben Wörter Sätze

Unabhängig von Groß-/Kleinschreibung

buchstaben wörter sätze

BUCHSTABEN WÖRTER SÄTZE

bUchStabEn WöRtEr säTzE

vgl. Dehaene 2012 | S. 30 ff.

Blickbewegung und Lesen

- Die Textverarbeitung im Gehirn hängt mit der Augenbewegung zusammen.
- Beim Lesen hangeln wir uns von Wort zu Wort.
- Dies nennt man **basale Textverarbeitung**.
- Bekannte Wörter fixieren wir kürzer als unbekannte, mehrdeutige oder überraschende Wörter.

Sommerzeit ist Urlaubszeit. Nach vielen Wochen Arbeit möchte man jetzt vor allem eines: sich amüsieren. Ob Delfinschwimmen in Mexiko oder Wandern im Schwarzwald – die schönsten Stunden des Jahres wollen wir maximal auskosten. Doch kaum liegen wir am Strand, durchzuckt uns der Gedanke: schnell ein Foto machen, um die Erinnerung zu konservieren!

Normale Leseleistung

Gute Leser schaffen 400 – 500 Wörter pro Minute.

Leseleistung ohne Augenbewegungen

→ Gute Leser schaffen 1100 – 1600 Wörter pro Minute!

GRÜN	GELB	BLAU
GRÜN	ROT	GRÜN
ROT	GELB	GRÜN
GELB	BLAU	BLAU
GRÜN	ROT	ROT
BLAU	BLAU	GELB

GRÜN	GELB	BLAU
GRÜN	ROT	GRÜN
ROT	GELB	GRÜN
GELB	BLAU	BLAU
GRÜN	ROT	ROT
BLAU	BLAU	GELB

Stroop-Effekt

Der **Stroop-Effekt** (oder auch Farb-Wort-Interferenz genannt) basiert auf einem mentalen Verarbeitungskonflikt.

Ein sprachliches Zeichen zeigt eine **Inkongruenz**. Ein Wort hat nicht die Wortbedeutung der Farbe, z. B. „grün“ in gelber Farbe geschrieben.

Wörter **lesen** wir **zuerst** und **danach nehmen wir ihre visuellen Merkmale wahr**. Die Verarbeitung des Konfliktes kostet mentale Ressourcen (Konzentration und Aufmerksamkeit).

Das automatische Lesen hebt die Wortbedeutung fast immer in den Vordergrund. Wir sind sozusagen gezwungen, ein Wort zu lesen, wenn es uns präsentiert wird.

Der Stroop-Effekt ist ein Beispiel für die hohe Automatisierung des Leseprozesses.

vgl. https://lexikon.stangl.eu/759/stroop-effekt-stroop-test
https://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/stroop-effekt/14982

Subsysteme des mentalen Lexikons

Orthographisches Lexikon:

Speichert erlernte Wortschreibweisen

Phonologisches Lexikon:

Speichert phonologische Wortformen für das Sprechen bzw. laute Lesen

Semantisches Lexikon:

Speichert Bedeutungen von Wörtern

Dual-Route-Theorie nach Coltheart & Rastle (1994)

Abb. 3: Grundlegende Architektur des Dual-Route Cascaded Model der visuellen Worterkennung und des lauten Lesens nach Coltheart et al. (2001).

Dual-Route-Theorie

© Scheerer-Neumann 1989

Beispiel Dual-Route-Theorie

Direkte Route

Technologietransfer

Indirekte Route

Teknogoliefer

Prozesse auf Satzebene

Verarbeitungsrichtungen beim Satzverständnis

Bottom-Up-Verarbeitung

- aufsteigend textgeleitete Verarbeitung
- Merkmale des Textes steuern das Verstehen

Top-Down-Verarbeitung

- absteigend konzeptgeleitete Verarbeitung
- Merkmale der kognitiven Struktur des Rezipienten steuern das Verstehen

→ Beide Verarbeitungsprozesse laufen parallel zueinander ab.

Diese Wechselwirkung (Interaktion) hilft beim Verstehen des Satzes bzw. Textes.

Offene visuelle Aufmerksamkeit beim Lesen

Lesen außerhalb der Fovea – Ist das möglich?

Die Ergebnisse bestätigten unsere Theorie: Die kleinen Dinge im Leben zu schätzen, kann dem Leben mehr Sinn geben. Doch es ist nicht immer einfach, diese Erkenntnis zu nutzen. Im Alltag sind wir immer auf dem Sprung. Wir haben ständig etwas zu tun, wollen bei der Arbeit das Beste geben, die Freizeit nutzen und für die Zukunft planen. **Dabei** übersehen wir die Schönheit des Augenblicks. Das Leben spielt sich in der Gegenwart ab. Wir sollten das Tempo drosseln, uns vom Leben überraschen lassen und das Alltägliche schätzen lernen. Der ehemalige indische Premierminister Jawaharlal Nehru, ein Weggefährte von Mahatma Gandhi, schrieb 1950: „Wir leben in einer wunderbaren Welt. Wir können endlos viele Abenteuer erleben, wenn wir sie nur mit offenen Augen suchen“.

vgl. https://www.spektrum.de/news/sinn-offen-fuer-die-schoenen-momente-des-lebens/2090250

Lesen außerhalb der Fovea – Ist das möglich?

Die Ergebnisse bestätigten unsere Theorie: Die kleinen Dinge im Leben zu schätzen, kann dem Leben mehr Sinn geben. Doch es ist nicht immer einfach, diese Erkenntnis zu nutzen. Im Alltag sind wir immer auf dem **Sprung**. Wir haben ständig etwas zu tun, wollen bei der Arbeit das Beste geben, die Freizeit nutzen und für die Zukunft planen. Dabei übersehen wir die Schönheit des Augenblicks. Das Leben spielt sich in der Gegenwart ab. Wir sollten das Tempo drosseln, uns vom Leben überraschen lassen und das Alltägliche schätzen lernen.

→ **Die Größe des Textes kompensiert den Verlust der Auflösung im äußeren Sehfeld (Wahrnehmungsinvarianz).**

vgl. https://www.spektrum.de/news/sinn-offen-fuer-die-schoenen-momente-des-lebens/2090250

Textverarbeitungsstörungen

Textverarbeitungsstörungen

Wortblindheit (Alexie)

- selektiver Verlust der Fähigkeit, geschriebene Buchstaben und Wörter zu erkennen
- Sprechen, Wahrnehmen und Sehen uneingeschränkt möglich
- Zahlen und Buchstabenform erkennen möglich
- Ursache: Störung im Brodmann-Areal/Großhirnrinde

Lese- und Rechtschreibstörung (Legasthenie)

- Schwierigkeit beim Leseerwerb
- Störung bei der Umsetzung von gesprochener zu geschriebener Sprache und vice versa
- mögliche Ursache: Genetik, Neurologie, Sprachentwicklungsverzögerung

vgl. Dahaene 2012 | S. 70 ff.

SCHWERE SPRACHE

Gemeinsame Empfehlung „Einrichtungen für Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben“ nach § 35 SGB IX

Die zuständigen Rehabilitationsträger konkretisieren die den Einrichtungen gesetzlich auferlegten Pflichten mit dem vorrangigen Ziel, über die Herstellung eines einheitlich sachgerechten Niveaus der Leistungserbringung die Eingliederung in eine dauerhafte Beschäftigung auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt zu erreichen. Dazu werden Anforderungen an die Ausführung von Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben durch bzw. in Berufsbildungswerke(n), Berufsförderungswerke(n) und vergleichbare(n) Einrichtungen benannt und näher beschrieben. Geregelt wird, wie das Ziel, die Erwerbs-/Beschäftigungsfähigkeit von Menschen mit Behinderung zu erhalten, zu verbessern, oder (wieder)herzustellen und ihre Teilhabe am Arbeitsleben möglichst auf Dauer zu sichern, erreicht werden kann.

LEICHTE SPRACHE

Gemeinsame Empfehlung Einrichtungen für Leistungen zur Teilhabe am Arbeits-Leben

Es gibt Regeln wie Menschen mit Behinderung besser am Arbeits-Leben teil-haben können.
In den Regeln steht:

- wie Menschen mit Behinderung eine Arbeit bekommen können.
- wie sie ihre Arbeit behalten können.
- was ein Beruf-Bildungs-Werk machen muss.

Die Abkürzung ist BBW.

- Oder ein Beruf-Förderungs-Werk.

Die Abkürzung ist BFW.

Die Regeln helfen, dass Lehrlinge mit Behinderungen eine Arbeit bekommen.
Und damit sie die Arbeit lange behalten.

© https://www.bar-frankfurt.de/service/reha-info-und-newsletter/reha-info-archiv/reha-info-2014/reha-info-042014/kommunikation-und-leichte-sprache.html

Leserfreundliche Texte

Bild vs. Schrift

Die Szene zeigt eine weibliche Person mit blonden Haaren, die mit einem 3D-Stift eine Brille bastelt.

Sie fixiert mit pinken Filament den gelben Bügel am pinken Brillengestell.

Die Anleitung für die 3D-Brille liegt unterhalb des Prototypen und zeigt in blauer Farbe die Einzelteile der Brille.

Vorteile – Darstellungsarten

Text	Bild
• Eindeutiger durch klar definierte Begriffe • Abstrakte Sachverhalte in wenigen Worten vermitteln und differenzieren • Argumente gegenüberstellen • Aufforderungen oder Anweisungen geben • Schwerpunkte setzen oder einzelne Aspekte hervorheben • Zeitlichen Verlauf beschreiben	• Wirkt unmittelbar als Abbild der Realität • Erzählt auf einen Blick eine ganze Szene • Stimmungen und Emotionen transportieren • Keine Dekodierung notwendig • Sprachunabhängig • Komplexere und vielschichtigere Veranschaulichungen möglich

vgl. Heimann 2017 | S. 498
http://teachsam.de/arb/bild/bildkom/bildkom_4htm.htm

Cognitive Load und Bild-Text-Bezug

Kongruent:
Text sagt, was Bild zeigt.

Komplementär:
Text oder Bild ergänzen sich gegenseitig.

Elaborativ:
Textliche oder bildliche Informationen gehen über den jeweils anderen Inhalt hinaus.

Zunahme an Cognitive Load

vgl. http://teachsam.de/arb/bild/bildkom/bildkom_4htm.htm

Bessere Leserlichkeit durch sprachliche Markierungen

Kolumnentitel

Spitzmarke

Marginalie

28 Studienerfahrungen

INTERNATIONALES STUDIEN- UND PRAXISSEMESTER

take the risk

Wird Dein Praktikum in Dubai eigenfinanziert?

Ich bekomme eine Vergütung, aber im Vergleich zu Praktika in Deutschland ist diese ziemlich niedrig. Ansonsten finanziere ich alles selbst. Die Vergütung reicht nicht, um hier zu leben und deckt nicht einmal meine Miete ab. Das Unternehmen war auch sehr ehrlich zu mir und meinte, dass sie nicht viel zahlen können und ich nur kommen sollte, wenn ich mir dort eine Wohnung leisten kann. Durch meine Selbstständigkeit als Social Media-Expertin verdiene ich nebenbei noch Geld und kann mir mein Leben hier finanzieren.

Wie bist Du auf das Unternehmen aufmerksam geworden?

Mit Hilfe von Kontakten. Ich habe nach viel Eigenrecherche eine Zusage für Amsterdam erhalten. Letztendlich bin ich durch einen Freund der Familie auf die Stelle in Dubai aufmerksam geworden.

Wie viele Monate vorher musstest Du Dich bewerben?

Ich hatte mich im Juni 2021 für die Stelle für das Wintersemester 2021 beworben, aber dann im Juli erfahren, dass die Stelle bereits besetzt war. Deswegen konnte ich erst im März 2022 beginnen.

Wie lief der Bewerbungsprozess ab?

Dadurch, dass ich einen Kontakt hatte, musste ich nur meinen Lebenslauf zusenden. Das ist natürlich nicht immer so. Ich habe mitbekommen, dass in unserem Unternehmen aktiv Bewerbungsgespräche geführt werden.

Wie lief Deine Kommunikation mit der Hochschule ab?

Ich habe mich mit meinem betreuenden Dozenten per E-Mail ausgetauscht, aber mich im Voraus informiert, ob ein Praktikum in Dubai überhaupt möglich ist.

Was gehört zu Deinen täglichen Aufgaben?

Ich arbeite in der Deutsch-Emiratischen Auslandshandelskammer. Wir sind ein Team von 15 bis 20 Mitarbeitenden und alle haben verschiedene Aufgaben. Ich unterstütze alle Unternehmensbereiche und in den letzten Wochen war ich mit Events und Messen beschäftigt. Ich habe mich mit AHK-Mitgliedern (dt. IHK), Events, Business Partnern, Kunden usw. beschäftigt – ansonsten kümmere ich mich um die Planung von Meetings und begleite diese. Es gab auch kleinere IT-Aufgaben, wo ich SAP verwendet habe.

Welchen Rat würdest Du Studierenden geben, die ein Praktikum im Ausland anstreben?

Auf jeden Fall Geld sparen, sodass man hier alles erleben kann, ohne auf irgendetwas verzichten zu müssen. Ich hatte am Anfang auch Angst, aber TAKE THE RISK, denn die Sachen, die man hier erlebt, sind unbezahlbar und einmalig.

Selin Erdem studiert Wirtschaftsinformatik an der Hochschule Aalen. Sie absolviert ihr Praxissemester im Ausland – und zwar in den Arabischen Emiraten, genauer gesagt in Dubai. Danach geht es ins Auslandsemester in die USA.

… und Topic Marker

(z. B. Formulierungen im Fließtext: „Fassen wir das Gesagte zusammen“, „Dazu ein Beispiel…“)

© get it 2022 | Hochschule Aalen

Bessere Leserlichkeit durch typografische Markierungen

(gelten auch für einzelne Wörter)

Auszeichnungs-schrift
(Schriftart und -schnitt)

Piktogramme

Farbige Schrift

Unterlegungen
(Kontrast)

Spiegelstriche

Kasten

© get it 2022 | Hochschule Aalen

Zusammenfassung Textwahrnehmung

Das Textverstehen ist eine Interaktion zwischen Text und Rezipienten.

Zu den kognitiven Prozessen beim Lesen zählen u. a. die Aufnahme, Transformation und Speicherung von Textinformationen.

Prozesse auf Wortebene:

- Wörter lassen sich bis zur kleinsten Einheit „Buchstabe“ untergliedern.
- Bei der basalen Textverarbeitung wandert der Blick von Wort zu Wort. Je nach Geübtheit sind die Abstände zwischen den Fixationen größer oder kleiner.
- Das menschliche Gehirn ist in der Lage, Wörter bzw. Buchstaben in vielen verschiedenen Schriften zu erkennen. Das ist aktuell noch eine große Herausforderung für die KI.
- Pro Minute schaffen wir circa 400 – 500 Wörter mit Augenbewegungen zu lesen. Ohne Augenbewegungen schaffen wir sogar 1100 – 1600 Wörter.
- Laut dem Stroop-Effekt verstehen wir zuerst Wörter, bevor sie wahrnehmen. Diese Farb-Wort-Interferenz beweist den automatischen Lesevorgang.
- Das mentale Lexikon ist untergliedert in den orthografischen (Wortschreibweisen), phonologischen (Sprachlaute) und den semantischen (Wortbedeutung) Teil.
- Die Dual-Route-Theorie beschreibt den kognitiven Weg vom Lesen eines gedruckten Wortes hin zum lauten Vorlesen des Wortes. Dabei gibt es zwei Wege: den direkten lexikalischen und den indirekten regelgeleiteten Weg. Bei geübten Lesern sind beide Wege aktiv.

Zusammenfassung Textwahrnehmung

Prozesse auf Satzebene:

- Bei der Bottom-Up-Verarbeitung steuern die Textmerkmale das Satzverständnis. Bei der Top-Down-Verarbeitung steuern unsere Interessen, unser Vorwissen oder unsere Leseziele das Satzverständnis.
- Lesen erfordert eine offene Aufmerksamkeit, jedoch ist die Textwahrnehmung auch außerhalb der Fovea möglich.

Textverarbeitungsstörungen:

- Es gibt verschiedene Textverarbeitungsstörungen, die zu fehlerhafter oder gar keiner Textwahrnehmung führen.
- Bei der Wortblindheit werden geschriebene Buchstaben oder Wörter nicht erkannt. Zahlen oder Buchstabenformen hingegen schon.
- Bei der Legasthenie gibt es Schwierigkeiten im Leseerwerb. Die Verknüpfung zwischen gesprochener und geschriebener Sprache ist gestört.

Leserfreundliche Texte gestalten:

- Oftmals gehen Texte und Bilder zusammen einher. Beide haben ihre Vor- und Nachteile.
- Sie können kongruent sein – Text und Bild repräsentieren den gleichen Inhalt. Sie können komplementär sein – Text und Bild ergänzen sich. Oder sie können elaborativ sein – Text oder Bild geht über den jeweils repräsentierten Inhalt hinaus.
- Für eine besser Leserlichkeit werden sprachliche oder typografische Markierungen eingesetzt.

Skill Tree completed!