

Wahrnehmung und Aufmerksamkeit

Psychologie: Lehre vom Erleben und Verhalten

Allgemeine Psychologie:

- befasst sich mit psychischen Funktionen, die allen Menschen gemein sind
- Prozesse und Mechanismen, die beobachtbaren Verhalten zugrunde liegen
- Gegenstände sind nicht direkt beobachtbar → „black box“ Problem

Kognitionspsychologie: befasst sich mit Wahrnehmung, Erkenntnis und Wissen

funktionalistisch vs. Universalistisch:

- funktionalistisch: Funktionsprinzipien der Psyche detailliert untersuchen daraus Modelle abstrahieren,
- universalistisch: Mensch als Gattungswesen, Wahrnehmung und Gedächtnis bei allen Menschen gleich

Modell der Informationsverarbeitung:

- bei Verarbeitung es Ausgangsreiz ständiger Abgleich mit Gedächtnis bis Bewusstsein erreicht → Bearbeitung braucht unterschiedliche Zeit: aA

Experiment:

- Herstellen von Bedingungen unter denen ein Prozess in möglichst reiner Form beobachtbar ist
- kausale Mechanik, Wirksamkeit einzelner Faktoren
- Problem: künstliche Vereinfachung

Wahrnehmung:

- Prozess der Informationsverarbeitung und – Gewinnung von Reizen aus der Umwelt und Körperinneren
- zusammenführen von Teilinformationen zu subjektiv sinnvollen Eindrücken
- Wahrnehmung kann durch gezielte Steuerung der Aufmerksamkeit beeinflusst werden

Arten der Wahrnehmung:

- nach Sinnesmodalität (Visuell, auditiv, ...)
- nach Inhalt (Gesicht, Farbe, Größe...)

Psychophysik:

- Wechselbeziehungen zwischen subjektiven Psychischen und quantitativen messen

Webersches Gesetz:

- Sinnesorgan registriert ab bestimmten Intensitätsbetrag eine Veränderung, die als Unterschied ΔR zum vorangehenden Reiz R in einem bestimmten, gleich bleibenden Verhältnis k steht
- Unterschiedsschwelle steht im festen Verhältnis zur Reizintensität
- Bsp: Elektrischer Schock, Helligkeit
- $\Delta R/R = k$

Fechners Gesetz:

- Zusammenhang zwischen Reiz und Erlebnisintensität: $E=k*\log R$
- logarithmische Beziehungen zwischen Reiz und Erlebnisintensität für visuelle, auditive und olfaktorische Modalitäten nur im kleinen Intensitätsbereich

Stevensches Gesetz:

- Erweiterung des Fechnerschen Gesetzes
- Magnitude Estimation
- rezeptorspezifischer Exponent : $E = k * R^n$

psychophysische Methoden:

- Schwellenbestimmung
 - Schwellenarten
 - Absolutschwelle
 - Unterschiedsschwelle
→ gleiche verfahren für beide Schwellenmessungen, Stevenssche Funktion geeignet
 - Verfahren
 - Grenzverfahren
 - Darbietung der Reize in auf- oder absteigender Intensität → anwesend/abwesend
 - Mittelwert der mehrmaligen Wiederholungen
 - Konstanzmethode
 - verschiedene Reizintensitäten in zufälliger Reihenfolge → Streuung um Schwelle
 - Herstellungsmethode:
 - kontinuierliches verändern des Reizes, auf- oder absteigend, Stopp sobald Schwelle, notieren des Grenzwertes, wiederholen
 - Größenschätzung:
 - Einschätzung der Abstände für verschiedene Reize, gut für Differenzschwelle
 - Probleme:
 - Schwellen sind nicht absolut
 - unterschiedliche Zustände des sensorischen Apparates → Messunterschiede
 - Noise
- Signalentdeckungstheorie(SDT)
 - perzeptuelle Entscheidung von Reiz gegen Noise
 - hängt von Sensitivität der Person ab als auch vom Antwortkriterium

Objektwahrnehmung

- Maschinenprobleme:
 - Stimulus für Maschine nicht eindeutig → Bild kann von unendlicher Anzahl von Objekten stammen
 - Objekte versteckt oder verschwommen
- Phänomenologie der Objektwahrnehmung:
 - Unmittelbarkeit
 - mühelos, unbewusst, sehr komplex
 - Einheitlichkeit:
 - nicht isolierte sondern kohärente Wahrnehmung, parallele Verarbeitung
 - naiver Realismus:

- Annahme, dass Wahrnehmung Abbild der Realität ist, eigentlich kontextabhängig
→ Kontext beeinflusst Wahrnehmung!
- Probleme der Objektwahrnehmung:
 - Kontextabhängigkeit
 - Blickwinkelkonstanz: aus unterschiedlichen Perspektiven erkennen möglich
 - Objektkonstanz: gleiche Kategorisierung trotz Blickwinkel, Beleuchtungsverhältnisse etc.
 - welche Konturen gehören zu welchem Objekt?

Strukturalisten und Elementenpsychologie

- Definition:
 - Wahrnehmung als Kombination elementarer Empfindungen
- Vertreter: Wilhelm Wundt:
- Grundannahmen:
 - verstehen der Wahrnehmung durch Analyse der einzelnen Komponenten
 - Sinnesdaten eigentliche Basis des Erlebens
 - Bsp: Punktbild
- Problem:
 - Illusorische Konturen/Scheinkonturen → Wahrnehmung von Strukturen die physikalisch nicht existieren

Gestaltpsychologischer Ansatz:

- Definition:
 - Einzelemente können zu einem Wahrnehmungseindruck führen, der durch Einzelemente allein nicht geklärt werden kann
- Vertreter: Max Wertheimer
- Grundannahmen:
 - Wie werden einzelne teile zu einem Wahrnehmungsobjekt gruppiert?
 - Figur-Hintergrund-Unterscheidung
 - Bsp: „Sehen“ von Bewegung bei Abfolge von Standbildern
- Gestaltprinzipien:
 - Gesetz der Nähe, Ähnlichkeit, guten Gestalt (Einfachheit), guten Fortsetzung, Geschlossenheit, gemeinsamen Schicksals
 - später auch: Gesetz der gemeinsamen Region, der Gleichzeitigkeit, der verbundenen Elemente
- Probleme:
 - keine Erklärung warum so und nicht anders
 - keine Erklärung der zugrundeliegenden Prozesse
 - keine klaren Kriterien für begriffe wie Prägnanz, Ähnlichkeit etc
 - meist 2D Reizmuster, in 3D valide?

Weitere Theorien der Objekterkennung:

- Template Theory (Schablonenvergleich)
 - Erkennen von buchstabenähnlichen Objekten
 - Bsp: mentale Rotation
 - kanonische Ansichten
 - Gegenstände werden besonders gut bei bestimmten Ansichten erkannt
 - bei anderen Ansichten kommt es zu höheren verarbeitungszeiten

- Geon-Theorie
 - Erkennung durch Zusammenfügen einzelner Komponenten (36 Geone)
 - Objekte sind aus Formen zusammengesetzt
 - Erkennung von Geonen ist unabhängig vom Blickwinkel
- Merkmalsintergationstheorie
 - erster Stufe: Extraktion elementarer Merkmale
 - zweite Stufe: Kombination
 - (dritte Stufe:)Vergleich der Merkmalskombination mit im Gedächtnis gespeicherten

Wahrnehmung von Szenen:

- Figur ist bedeutsamer
- Figur als Vordergrund wahrgenommen
- desto weiter unten desto eher als Figur wahrgenommen
- konvexe Seite von Konturen eher als Figur wahrgenommen als konkave
→ heuristische Wahrnehmung von Figuren in Szenen

Gesichtserkennung

- Stärkste Nervenreaktion bei Gesichtern der eigenen Art
- Probleme: holistische Verarbeitung bei Gesichtern die richtig herum gedreht, sonst systematisch → Magaret Thatcher Illusion
- Großmutterzelle (Einzelzellkodierung):
 - Gnostische Zellen die untereinander vernetzt sind für Einzelinformationen zusammen
 - Großmutterzellen erkennen Großmutter
 - Probleme:
 - Erinnerungen verblassen
 - zu viele Objekte/Gesichter um sie einzelnen Zellen zuzuweisen
 - Wahrnehmung neuer Objekte?
- Ensemblekodierung:
 - Oma wird wahrgenommen wenn mehrere high-level Neurone aktiv sind(Augen, Form, Haarfarbe..)
 - erklärt: Verwechslungen, verblassende Erinnerungen, neue Objektwahrnehmung

gesichtsspezifische Verarbeitung

- N170
 - EEG-Studie mit menschlichen Gesichtern, Teilen von Gesichtern, Autos etc.
 - differentielles Signal mit menschlichen Gesichtern bei maximalen Ausschlag
 - Fusiforme gesichtsareal (Ffa)
 - Teil des ZNS zuständig für Gesichtswahrnehmung
 - Training beeinflusst Gesichtswahrnehmung
 - Expertise-Effekte für (nicht-gesichts)Objekte in gesichtsselektiven Hirnregion vielfach berichtet
 - Prosopagnosie
 - Gesichtsblindheit entsteht durch Schädigung des FFA
 - holistische vs. Analytische Verarbeitung:
 - analytische Verarbeitung für Gesichter die verkehrt herum sind
 - holistische Verarbeitung für richtig herum
- Magaret Thatcher Illusion:
→ Wahrnehmung von Bilder wenn Bild von Person auf Kopf aber Augenoriginal herum

- Warum Gesichtsforschung?
 - Forensischer Hintergrund, Kriminalitätsbekämpfung
 - subjektiver Eindruck
 - Foto-identifikation
 - automatisierte Gesichtserkennung
 - auch unter Menschen hohe Fehlerrate bei Gesichtern die kaum wahrgenommen
- Glasgow Face Matching Task:
 - psychometrisches Instrument zur Testung der individuellen Vergleichsfähigkeit
 - Fotos: Studenten, gleicher Tag, exzellente Lichtbedingungen, gleicher Gesichtsausdruck
 - Fehlerrate: 10-25% falsche Antworten
- erkennen von unbekanntem Gesichtern
 - stark überschätzt, besser als automatisierte
 - Foto-IDs fehleranfällig
 - Überwachungskameras sinnvoll wenn Person bekannt
 - low-level analytische Bildverarbeitung
 - kaum Vorteil durch abstrakte Verarbeitung
- erkennen von bekannten Gesichtern
 - abstrakte, holistische Verarbeitung
 - direkter Match, kaum vergleichen
- von unbekannt zu bekannt:
 1. Storage of individual images (Exemplaransatz)
 - desto mehr individuelle Bilder gespeichert werden desto eher Match
 - Basis der automatisierten Erkennung
 2. Refinement of single abstract representation (Prototypenansatz)
 - abstrakte Repräsentation aufgrund häufiger Expositionen (kanonisches Bild)
 - jedes neue Bild verbessert Qualität
 - Idee eines face-recognition units

Farbwahrnehmung:

- Funktion der Farbwahrnehmung
 - Perzeptuelle Organisation: Abgrenzen können von Gegenständen
 - Signalgebung
- Wellenlänge zur Farbe
 - beleuchtete Gegenstände reflektieren bestimmte Wellenlängen → subjektive Wahrnehmung
- Zweistufentheorie der Farbwahrnehmung:
 - Zunächst trichromatische Kodierung durch Rezeptoren, danach neuronale Weiterverarbeitung durch Gegenfarben-neuronen
- Farbmischung: 2-10 Mio verschiedene Farben je nach Helligkeit Satturation etc.
- Defizite: Farbenblindheit

Größenwahrnehmung

- Größenkonstanz
 - Wahrnehmung der Größe hängt von der Wahrnehmung der Entfernung ab
 - korrekte Wahrnehmung der physikalischen Größe eines Objekts (im Nahbereich) unabhängig vom Sehwinkel und Entfernung
- Emmertsche Gesetz
 - Zusammenhang zwischen Objekterkennung und Größenwahrnehmung

- wahrgenommene Größe = Konstante * (Größe des Netzhautbildes * wahrgenommene Distanz)
- weiterhin bedingt durch: Objektentfernung, relative Größe, bekannte Größe, komplexe invariante Information
- Ames'sche raum
 - Oberflächen sind nicht rechteckig und Winkel schief
 - Personen unterschiedlich weit entfernt
 - ziehen von falschen Schlüsse des Beobachters
 - sehen eines 'normalen' Raumes
- Müller-Lyer-Täuschung:
 - Perspektive/Pfeilenden verfälschen Längenwahrnehmung von Linien => Perspektivische Informationen zur Größenschätzung
- Mondtäuschung
 - Mond am Zenit kleiner als am Horizont
 - 1. Horizont weiter entfernt als Zenit → abgeflachtes Himmelsgewölbe
 - 2. Sehwinkelgrößenvergleich

Entfernungswahrnehmung

- okumulatorische Tiefenhinweise:
 - Konvergenz: konvergieren der Augen bei nahen Objekten stärker
 - Akkomodation: Anpassung der Brechkraft bei Objektentfernung für scharfes Bild
- visuelle Tiefenhinweise:
 - binokular:
 - Binokulare Disparität:
 - unterschiedliche Bilder auf beiden Netzhäuten
 - Querdisparation ermöglicht Tiefenwahrnehmung da Abbildung auf selbe Punkte in Netzhaut
 - Wahrnehmung gleich entfernter Gegenstände als Kreis (Horopter)
 - Autostereogramme rufen 3D Wahrnehmungen in einzelnen Bildern hervor
 - monokular: auch mit einem Auge wahrnehmbar (Bsp: Verdeckung)
 - metrisch: qualitative Info,
 - nicht-metrisch: Info über Tiefenordnung aber keine Entfernung
 - Statische Tiefenhinweise
 - Verdeckung
 - unverdecktes zuerst
 - Größe
 - Objekte näher zum Horizont weiter entfernt
 - gleichartige Objekte wenn größer, näher
 - bekannte Größe
 - Perspektive
 - weiter entfernte Objekte unschärfer und verschwommener
 - parallel verlaufende Linien konvergieren im Gesichtsfeld → Größeneinschätzung
 - Texturgradient:
 - fernere Objekte enger zusammen /feinere Textur
 - nähere höhere Auflösung
 - ist mit Boden verbunden, schlechter wenn entfernt

- Bewegungsparallaxe:
 - wenn wir uns bewegen bewegen sich die Objekte um uns herum je nach Entfernung unterschiedlich

Bewegungswahrnehmung

- Bedeutung und Klassifikation
 - Bewegung erzeugt:
 - Aufmerksamkeit
 - räumliche Tiefem
 - Navigation in Umwelt
 - erkennen von 3D-Figuren
 - Objektwahrnehmung
- Ursachen der Bewegungswahrnehmung:
 - Reale Bewegung :P
 - Scheinbewegung
 - Induzierte Bewegung
 - Bewegungsnacheffekt: Betrachtung von Bewegung in eine Richtung führt zur WN einer entgegengesetzten -bewegung wenn man anschließend auf stationäres Bild schaut (Opponentensystem durch Paarung der Bewegungszellen)
- Wahrnehmung durch Vorerfahrung
 - Regel des kürzesten Weges
 - Erkennen bekannter Bewegungsabläufe
- Fremdbewegung:
 - Bewegung von Objekten (Bleistift nahe Fixationspunkt)
 - Wahrnehmung einer Bewegung
- Eigenbewegung:
 - Beobachter folgt sich bewegenden Objekt mit Augen
 - ursprüngliche Fixationspunkt wird nicht als Bewegung wahrgenommen
- Reafferenzprinzip:
 - „Ausblenden“ eigener produzierter Hintergrundgeräusche/noise um Umgebungssignale zu empfangen

Interaktion zwischen Wahrnehmung und Handlung

- Motorikarten:
 - ausführende und vollziehende Motorik
 - kommunikative Motorik
 - explorative Motorik
- Umkehrbrille:
 - Problem: Retina weiß nichts über die Lage des Objekts relativ zum Körper
 - Lösung: Information durch kinästhetische Rückmeldung
 - Verrechnungsprozess muss angepasst werden um
 1. Bewegungsverhalten
 2. Wahrnehmungseindruck

→ aktives Explorieren und Integrieren mit der Umgebung notwendig für Adaption
- wahrnehmungsökologischer Ansatz:
 - Unterscheidung ob lokale Bewegung oder gesamte Bewegung des Gesichtsfelds
 - Handlung des Beobachters beeinflusst Wahrnehmung

- Erzeugung eines optischen Flusses im Seefeld
- Theorie: Kreislauf aus Fortbewegung und optischen Fluss
- Neuronale Mechanismen für optisches Fließen:
 - verschiedene Neuronale Aktionen je nach Art des optischen Flusses
 - drei Klassen von Neuronen:
 - motorisch dominant
 - visuell dominant
 - visuell motorisch
 - Spiegelneurone: spiegeln Handlungen anderer Personen wieder, das neuronale Antwort bei beobachten die selbe → Verstehen/Nachahmen

Grundlagen des Hörens

- Klangfarbe: Wahrnehmungsqualität die bei Tönen gleicher Lautheit, Tonhöhe und Tondauer unterscheidlich sein kann
- Effekt des fehlenden Grundtons: Zwei überlagerte Schwingungen addieren sich evtl zu gemeinsamem Grundton (200Hz und 300Hz haben mit 100Hz-Periode gemeinsame Hoch/Tief und erzeugen somit einen wahrgenommenen 100Hz-Grundton
- Schall im Bereich von 20 Hz bis 20.000Hz hörbar
- Hörschwelle abhängig von db und Hz
- Auditive Lokalisation:
 - Positionsinformation durch:
 - Unterscheide in Frequenzverteilung da Ohrmuschel unterschiedlich reflektiert
 - interaurale Zeitdifferenz: Schall erreicht Ohr zu unterschiedlichen Zeiten
 - interaurale Pegeldifferenz: Schall leiser bei abgewandten Ohr
 - gesetz der ersten Wellenfront → Nähe
 - problem: Konfusionskegel, Position nicht unterscheidbar
 - Raumakustik:
 - Präsenz-/Intimitätsfaktor: Zeit Eintreffen des Schalls und Reflexion
 - Bassverhältnis: Verhältnis niedrige und mittlere Frequenzen der Reflexion
 - Räumlichkeit: Anteil des reflektierten Schalls bezogen auf gesamt Schall

Sprachwahrnehmung

- Phoneme = kleinste Einheit der Sprache, verändert Wortbedeutung
- akustisches Sprachsignal = Lautform des Stimmtraktes, Tonhöhe + Frequenzspektrum
- Stimmeinsatzzeit (VOT):
 - Unterschied zwischen ta und da – erzeugt untererschiedliche Phonemwahrnehmung
- McGurk-Effekt: (multimodale Wahrnehmung)
 - Bild als auch Ton als Informationsquelle
 - gesehenes und gehörtes widerspricht einander → „hören“ eines Mischwortes
- auch bei Fehlenden Phonemen Wort/Satz rekonstruierbar durch wissen der Grammatik und Kontext, Übergangswahrscheinlichkeiten
- Sprechereigenschaften:
 - schnellere und genauere Reaktionen auf Wörter bei konstanten Sprecher
 - wichtig bei Wort: Bedeutung, Charakteristik der Stimme
- Sprachwahrnehmung und Handlung:
 - hören des Sprachsignals aktiviert motorische Mechansimen der Sprachproduktion
 - motorische Mechanismen aktivieren Mechansimen zur Wahrnehmung des Sprachsignals
 - Verbesserung des Verständnis von Sprachlauten durch Stimulation des primäre motorischen Cortex für Artikulation der Lippen

Wahrnehmungsentwicklung

- **visuelle Wahrnehmung**
 - messen durch
 - visuelle Präferenz
 - visuell evoziertes Potential
 - Unterscheide zu Erwachsenen:
 - geringerer Sehwinkel
 - weniger Gesichts-, mehr Objekterkennung
 - Zäpfchen im Auge sind weniger und kürzer → keine Farbwahrnehmung?
 - In schneller Entwicklung
 - bildbezogene Tiefenhinweise können erst später genutzt werden
 - Ausrichtung der Augen erst am 3 Monaten möglich
 - starke Nutzung bildbezogener Tiefenhinweise ab 5-7 Monaten
- **akustische Wahrnehmung**
 - Hörschwellenkurve:
 - Hörschwellenkurve liegt höher als bei Erwachsenen
 - Stimme der Mutter
 - kann bereits am 2. Tag erkannt werden
 - höhere Herzrate bereits im Mutterleib wenn Mutter spricht
- **Sprachwahrnehmung**
 - Saugen zum Hören kurzer Sprachlaute → Phnemerkenung möglich bereits ab 1. Mon
 - kein Unterschied zwischen 6 Monate alten japanischen oder amerikanischen Kind bei R und L aber mit 12 Monaten Verlust bei japanischen

Neuronale Grundlagen der Wahrnehmung

- **Objektwahrnehmung**
- Wahrnehmen von Grenzen und Weiß/Schwarz-Unterscheidung:
 - laterale Inhibition: Nervenzellen feuern schwächer wenn auch Nachbarzelle Reiz empfängt
 - Herrmann Gitter: Einfluss der benachbarten Zelle lässt schwarze Fleckens sehen
 - mach'sche Bänder: scharfes Sehen von Kanten, Rezeptoren an Grenze empfinden andere Inhibition, Verstärkung von hellem und dunklem Band
 - Simultankontrast: unterschiedliche Wahrnehmung je nach angrenzender Fläche
 - White-Täuschung: Helligkeitswahrnehmung von Prinzip der Zugehörigkeit beeinflusst, helleres oder dunklere sehen der Balken
- **Wahrnehmen von Objekteigenschaften:**
 - Rezeptive Felder = Feld der Retina das Beleuchtung erhalten muss, damit Reaktion in Faser auszulösen
 - es werden Sehzellen auf nervenzelen gemappt, da Sehzellen mehr
 - zentrum-Umfeld-Struktur
 - einfache Kortexzelle = feuert bei Balken in eine Ausrichtung am Stärksten
 - komplexe Kortexzelle = stärkste Antwort auf korrekte Ausrichtung der Balken
 - endinhibierte Kortexzelle = Antwort auf Ecken, Winkel oder Balken in eine bestimmen Länge der Ausrichtung
- **Was- und Wie/Wo-Pfad:**
 - beide Pfade haben Ursprung in Retina und gelangen über zwei Arten von Ganglienzellen in das CGL
 - Wie/Wo.Pfad: (dorsal) Lokations und handlungssensitiv

- Was-Pfad: (ventral): statischer Abgleich
- Farbtheorie
 - Kombination der Dreifarbentheorie und der Gegenfarbentheorie
 - Gegenfarbentheorie: nachgeschaltete Gegenfarbneurone im Cgl und Kortex sind für Weiterverarbeitung verantwortlich
- Bewegungswahrnehmung
 - stärkste Reaktion wenn geschlossene Bewegung des gesamten Feldes wahrgenommen wird
 - passiert im Wie/wo-Pfad
 - medial temporal cortex, wird ausgelöst bei 1-2% kohärenter Bewegungswahrnehmung
- Hören
 - hierarchische Verarbeitung vom Kerngebiet über Gürtel und erweiterten Gürtel
 - auch Wie und Was-Pfade beim Hören
 - Jeffres-Modell:
 - Auditive Lokation durch Schaltkreis aus Zeitdifferenzdetektoren (ITD Neurone, inter-temporal detectors): Akustisches Input fließt aus beiden Richtungen in Schaltkreis, wenn sich die Inputs "treffen" - Neuron beide Inputs hat => Aktivierung => Schallquelle rechts wird Neuronen rechts zuerst aktivieren
 - Lokalisation: entgegengesetzte Hemisphere verarbeitet Reiz am stärksten
- Sprachwahrnehmung
 - Wernicke's Area: ventral Area
 - Broca's Area: dorsal Area

Aufmerksamkeit:

- Selektive Aufmerksamkeit
 - Ausrichten und Einschränken von Aufmerksamkeit und Ignorieren von irrelevanter Information um Kanal vor Überlastung zu Schützen
 - Cocktail-Party-Phänomen: zuhören des Gesprächspartners obwohl Stimmengewirr im Hintergrund
 - dichotisches Hören: Probanden können zwischen gehörten auf beiden Ohren unterscheiden und eins wiedergeben
 - was im nicht beachteten Kanal verarbeitet wird:
 - Wechsel der Sprache
 - Wechsel der Stimme
 - Separation der Stimmen: am Besten wenn unterschiedliche Sprechen
 - Broadbent's Filtertheorie:
 1. System hat begrenzte Kapazität
 2. begrenzte Kapazität erfordert eingehende Informationen gefiltert werden um irrelevante Daten abzublocken → Schutz vor Überlastung
 - Ort der Informationsselektion ist früh
 - Weiterleitung der Information erfolgt nach Alles-oder-Nichts-Prinzip
 - es existiert nur ein seriellen kapazitätslimitierten Prozessor
 - Multiplexing für mehrere Informationsquellen
 - Probleme der Theorie:
 - Informationen können Filter durchbrechen (Bsp: name)
 - unbeachtete Information kann Interpretation der beachteten beeinflussen
 - Disambiguieren von Wörtern auf beachteten und unbeachteten Kanal
 - Vpn wechseln Kanäle entgegen Instruktion wenn semantische Relation

- **frühe vs. Späte Verarbeitung:**
- Abschwächungstheorie
 - abgeschwächte Weiterleitung und Verarbeitung nicht beachteter Information
 - Ort der Verarbeitung ist relativ flexibel wenn auch relativ früh
 - Filter sorgt für Vergrößerung des Abstands zur Schwelle (Bewusstwerdung)
 - unterschiedliche Einheiten haben unterschiedliche Aktivierungsschwellen
- Späte Selektion:
 - eintreffenden Signale werden Analyse unterzogen die alle Attribute umfasst
 - Zuordnung von Stärke für jedes Signal und nur das wichtigste wird durchgelassen
 - Late Stage Model, da Selektion nach Analyse
- Loadtheory of attention
 - Selektionszeitpunkt hängt von Anforderungen der Aufgabe ab
 - geringe Anforderung: late selection (Mitverarbeitung)
 - hohe Anforderung: early selection
- **Ausrichtung der Selektion**
- auf einen Ort
 - endogene Aufmerksamkeitsausrichtung (willkürlich)
 - intentionale Verschiebung durch symbolischen reiz am Fixationsort
 - schnelle Verarbeitung valider Cues, langsame invalider Cues
 - Cues bewirken eine verdeckte Orientierung ohne Augenbewegung der Aufmerksamkeit zur angekündigten Position
 - exogene Aufmerksamkeitsausrichtung (unwillkürlich)
 - automatische vom Reiz ausgelöste Anziehung der Aufmerksamkeit
 - Reiz: Bewegung, Änderung Objekteigenschaft, stark verschiedene Reize von Umgebung
 - Verzögerung bei irrelevanten Singletons
 - Inhibition of Return = Hemmung der Reorientierung der Aufmerksamkeit an einem vorher beachteten Ort → verhindert bereits beachtete Objekte immer wieder Aufmerksamkeit auf sich ziehen
- auf ein Objekt
 - duale Urteile für einzelnes Objekt genauso gut wie einzelnes Urteil
 - dual Urteile für zwei Objekte sind in Genauigkeit reduziert
 - bestimmte Hirnareale für bestimmte Objekte
- Zusammenspiel auf Merkmalsdimension
 - **Aufmerksamkeit und Wahrnehmung**
 - Effekte von Aufmerksamkeit auf Wahrnehmung
 - bei gleichem Kontrast kann Urteil durch Aufmerksamkeitsverlagerung entstehen
 - beachten eines bestimmten Attributes erhöht die neuronale Aktivität dieser attributsspezifischen Neurone
 - Aufmerksamkeit moduliert erste Stadien der visuellen Informationsverarbeitung
 - Effekte der Aufmerksamkeit durch frühen visuellen Arealen durch Feedback
 1. durch Aufmerksamkeit moduliert Reaktivität einzelner Neurone
 - Reaktionsverstärkung
 - Schärfereinstellung
 - Präferenzänderung

- 2. Aufmerksamkeit moduliert Größe der rezeptiven Felder
 - Verkleinerung des Rezeptiven Feldes bei Aufmerksamkeit
- Wahrnehmung ohne Aufmerksamkeit
 - bei kurzer Aussetzung des möglich richtige Antwort zu 76% möglich!
- **Aufmerksamkeit und Erfahrung einer kohärenten Welt**
 - Bindungsproblem: wie werden alle verschiedenen neuronalen Signale kombiniert um eine vereinigte Wahrnehmung zu erhalten?
 - Merkmaintegrationstheorie:
 - Stimulus ist Kombination aus basalen Merkmalen
 - 1. Präattentive Phase
 - aufmerksamkeitsunabhängig
 - Kodierung elementarer Merkmale in Merkmalskarten
 - 2. Aufmerksamkeitsgerichtete Phase
 - aufmerksamkeitsabhängig
 - Kombination mehrere elementarer Merkmale
 - Fokussieren auf Objekt ermöglicht Kombination
 - Vergleich mit im Gedächtnis gespeicherten target Beschreibung
 - Paradigma der visuellen Suche:
 - Parallele Suche
 - Pop-out-Effekt (nur ein Merkmalsunterschied)
 - serielle Suche
 - Unterschied in mindestens 2 Merkmalen
 - sukzessives Absuchen
- **Defizite der Aufmerksamkeit**
 - Attentional Blink
 - ist der Abstand zwischen den gesuchten Ereignissen zwischen 200ms-300ms wird der zweite ggf. nicht wahrgenommen
 - Zwei Stufen Modell:
 1. Automatische Stimulus-Identifikation
 2. Kapazitätsabhängige Weiterverarbeitung von Stimuli zu Bewusstwerdung → Limitation im Konsolidierungsprozess
 - Change Blindness
 - nicht wahrnehmen von Veränderung während Aufmerksamkeit woanders liegt
 - Flickerparadigma: zeigen eines blank screens zwischen den beiden Bildern → Unterbrechung der Aufmerksamkeit führt dazu das Veränderung nicht bemerkt wird

Synästhesie – The seeing ear

- Arten:
 - visuell-taktil
 - visuell-gustatorisch
 - taktil-visuell
 - fast jede Kombination von 2 Sinnen
- Merkmale:
 - Synästhesien sind konsistent, Wahrnehmungsbesonderheit
 - unwillentliche Sinnesempfindung

- familiäre Häufung
- beginn in Kindheit und gesamtes Leben andauernd
- eher Farbe-Hrphem als Farbe-Wort-Assoziation
- auch bei nicht synasthetikern wird Verbindung zwischen geschriebener und gesprochener Sprache hergestellt
- entsteht durch Kreuzaktivierung von einem Kortialen beriechs durch einen anderen