Vorlesung 1: Einführung

WAS IST KOGNITION?

- Bewusstseinsfähige Anteile (im Gegensatz zum Tier)
- Das Erkennen der Welt (Wissen und Verständnis) und seiner Selbst (Intention, Affekte)
- Reflexion über die Wahrnehmung

UNTERSCHIEDLICHE ANSÄTZE - WIE ERKENNEN WIR?

- Behavioristisch = Reiz-Reaktionsverknüpfung
- Informationsverarbeitend = mentale Prozesse und Strukturen eines Individuum
- Gestalttheoretisch = Verwandlung schlechter in gute Gestalten
- Neuroreduktionistisch = Zurückführung mentaler Erlebnisse auf physiologische Prozesse

UNTERSCHIEDE ZWISCHEN WAHRNEHMEN UND DENKEN

- Wahrnehmen

- Distaler Reiz = Stimulus aus der realen Welt mit einer messbaren physikalischen Größe (z.B. Gewicht, Licht, Wärme), Zugang zum Objekt durch distalen Reiz
- Proximaler Reiz = sensorisches, subjektives Abbild der Realität und deshalb an konkreten Beobachter gebunden
 - Beeinflusst durch Prozesse der Aufmerksamkeitsfokussierung
 - Informationen aus proximalem Reiz werden genutzt um über Eigenschaften des distalen Reiz Aussagen zu machen
- Perzerpt = Resultat des Wahrnehmungsprozesses, umfasst Gesamtheit von psychischen Prozessen (Bewerten, Erinnern, Vergleichen, usw.); subjektiv, bewusst

- Denken

- 1. Prämissen (Annahmen, Voraussetzungen), Regelwissen, angeborene Regeln (1+1=2)
- 2. Beobachtung
- 3. Schluss
- 4. Einsicht
- 5. Wahrheit
 - Zielgerichtete Informationsverarbeitung, Heranziehen formaler Regeln
 - Chronometrischer Zugang zum Denken (Aufmerksamkeit beim Zeigen von gleichen Objekten bei Kindern —> man kann sagen wie lange etwas interessant ist, wann etwas gelernt ist)

GESCHICHTE

- Antike - Aristoteles

- Herz als Sitz des Geistes —> dort entstehen Bilder um Kenntnisse zu erlangen
- Denken in Bildern, die abstrahierend wirken —> durch Denken wird Gedächtnis aufgebaut, Verkettung von Erinnerungsbildern
- Vier Arten von Ursachen, die Anlass zu einer Bewegung oder Ruhe geben:
 - Wirkursache (=Anlass von Bewegung oder Ruhe)
 - Zweckursache (=der Zweck, weswegen etwas geschieht)
 - Materialursache (=Material aus der eine Sache entsteht)
 - Formursache (=Form oder Struktur einer Sache)
- Aristoteles als erster Assoziationist (=Assoziationen als grundlegendes Prinzip f
 ür alle geistigen Leistungen) und Empirist
- 3 Elemente des Gedächtnisses: Ähnlichkeit, Kontrast, Kontiguität (=Beziehung zwischen zwei Ereignissen oder Gegenständen, die räumlich und zeitlich unmittelbar benachbart sind)

- Neuzeit

- Descartes
 - Beginn einer wissenschaftlichen Beschäftigung mit Denken in der Moderne
 - Unterscheidet zwischen Sensorik, Denken und Motorik
 - Welt der Ideen muss übersetzt werden für unsere Motorik (Idee stock greifen dann übersetzen zu Aktion)
 - ▶ Leib-Seele-Problem: Ort des Denkens in der Seele, Zwirbeldrüse
 - Annahme: Wahrnehmung und Denken führt nicht unbedingt zu wahrer Erkenntnis (durch Sinnestäuschungen, Fehlschlüsse)
 - "Ich denke also bin ich" als Fundament aller Erkenntnis
- David Hume
 - Bildung aus komplexen Vorstellungen aus Sinneseindrücken
 - Ursache = ein Gegenstand, der einem anderen zeitlich vorangeht, ihm räumlich benachbart ist und dessen Vorstellung die Vorstellung des anderen miterzeugt
 - ► Sieht Kausalität nicht als notwendig an (Kausalität = Beziehung zwischen Ursache und Wirkung)
 - Drei Prinzipien der Assoziation: Ähnlichkeit, Berührung in Zeit und Raum, Ursachen und Wirkung
 - Denken = Ursache Wirkungskette

- Aufklärung - Immanuel Kant

- Sieht den Kausalgedanken als notwendig an, als zur inneren Struktur der Erkenntnis dazugehörend (apriori posteriori)
- Unterscheidet zwischen Kausalität nach den Gesetzen der Natur vs. Kausalität durch Freiheit

- Britischer Assoziationsismus (18 Jhd.)

- Idee: auch die höchsten geistigen Funktionen können durch Verknüpfungen von Gedankenbildern bzw. mentalen Zuständen erklärt werden
- Thomas Hobbes: durch Gewohnheit werden Gedankenbilder verkettet, z.B. Stein und Fundament, Haus und Herd; unwillkürliche reflexartige Verbindung als Modell
- David Hartley "Psychologie ist Physik der Seele"
 - Empfindungen können noch weiter andauern, auch wenn der Reiz bereits verschwunden ist, indem die Nerven weiterschwingen und die Empfindungen erzeugen
 - die Empfindungen hinterlassen Ideen der Empfindungen, was zum Aufbau des Gedächtnisses führt —> durch die Verkettung von Ideen kommt es zu Assoziationen zwischen ihnen, synchrones Auftreten der Ideen ist dabei notwendig
 - Sprache nur durch Assoziation; Psychologie = Ursache für Assoziation in Seele
- James Mill: erweitert und verfeinert Hartleys Ansatz —> Seele funktioniert praktisch ohne Eigenaktivität des Geistes; auch sukzessive (aufeinanderfolgende) Abläufe der Ideen, nicht nur synchrone; Assoziationsstärke ist abhängig von der Lebhaftigkeit und der Häufigkeit der Assoziationen
- Sohn John Stuart Mill: Glauben und Wollen lassen sich nicht allein durch Assoziation erklären; "Chemie des Geistes" Kognition in seine Elemente zerlegen und untersuchen

- Deutscher Strukturalismus

- Wilhelm Wundt: kein Assoziationist —> fügt der Assoziation die Apperzeption hinzu (=fokussierte Aufmerksamkeit)
- Gründete das erste psychologische Labor 1879
- Idee: Analyse des Denkens durch Zerteilung der Wahrnehmung in ihre Elemente
- Gegenstand: menschliches Bewusstsein (Elemente: Sinnesempfindungen, Vorstellungen, Gefühle)

- Methode: Introspektion —> Experimente mit Vpn, "nachdenken" zur Erklärung der Ergebnisse: wir haben Empfindungen, sind aber nicht Grundsteine des Wahrnehmens, sondern Apperzeption, es dauert ein paar Sekunden zu sagen, was es ist
- Hugo Münsterberg = Schüler von Wundt wird von James nach Harvard geholt, Arbeitspsychologie gegründet
- Z.B. Hermann Ebbinghaus —> untersuchte das Gedächtnis durch Selbstbeobachtung, indem er Silbenreihen auswendig lernte
- Die großen Systematiker (Wundt, Hull) haben sich nicht mit Denken beschäftigt, da sie erst dessen Voraussetzungen verstehen wollten (Wahrnehmen, Antrieb, Motivation) So war man lange Zeit ein Radikaler, wenn man sich mit Denken beschäftigte

- Deutsche Aktpsychologie (Philosophische Schiene)

- Wegbereiter der Phänomonolie, in Strukturalismus bottom up Prozess von wahrnehmen bis bewusster Erfahrung; Phänomologen sagen: muss anfangen mit Phänomen, was uns erscheint
- Franz Brentano
 - Unterscheidung von Objekten, auf die das Bewusstsein gerichtet ist, und dem "Akt" (Bewusstsein wird intentional auf das Objekt gerichtet), z.B. Trennung von "rot" und "rot sehen"
 - ► 3 Akt-Klassen: Ideation (Empfinden, Vorstellen), Urteilen (Wahrnehmen, Erinnern), gerichtete Emotionen (Lieben, Hassen)
- Carl Stumpf:
 - Führt Phänomenologie in die Psychologie ein (=Analyse von Bewusstseinsstrukturen)
 - ► Bennent Akt um in psychische Funktionen (Wahrnehmen, Wollen, Denken)
- Narziss Ach:
 - Annahme einer determinierenden Tendenz Denken ist bei vorgegebenen Problemen zielgerichtet, der Gedankenverlauf wird durch unbewusste Kräfte Richtung einer Lösung des Problems gesteuert
- Henry J. Watt:
 - ▶ 1. Vorbereitung, 2. Reiz, 3. Reaktionssuche, 4. Reaktion
- Oswald Külpe:
 - Gibt Bildhaftigkeit der Assoziationen auf
 - Der Inhalt ist unanschaulich, die Funktion ist durch Introspektion messbar
 - "der kluge Hans": Wilhelm von Osten glaubte, dass Tiere nur deswegen dümmer seien als Menschen, weil sie falsch bzw. nicht erzogen werden kaufte ein Pferd und erzog dies; schien Rechen zu können und Farben, deutsche Münden und musikalische Noten zu erkennen funktionierte aber nur in Ostens Anwesenheit, da er visuelle und verbale Cues gab

GESCHICHTE - UNTERSCHIEDLICHE ANSÄTZE

Gestaltpsychologie

- Protagonisten: Max Wertheimer Wolfgang Köhler, Kurt Koffka
- Antwort auf John Stuart Mills "Chemie des Geistes"
- Zentrale Annahme: Prägnanz = Wahrnehmung und Denken tendiert zur größtmöglichen Ordnung, dies geschieht unbewusst, Erfahrungen sind jedoch notwendig
- Emergente Eigenschafen: Zusammenspiel der Elemente führt zur Herausbildung von Strukturen, nicht einfach Summe der Elemente
- Synergie: Gestalt ist anders als die Summe der Elemente
- 114 Gestaltgesetze nach Helson, darunter z.B. Einfachheit, Vollständigkeit, Symmetrie, Nähe
- Z.B. wird die Lücke in einer Geschichte nicht erinnert oder die Lücke in einem Kreis nicht gesehen

- Umstrukturierung in der Wahrnehmung möglich, analog auch im Denken —> Beispiel ist der Neckersche Würfel, kann aus zwei unterschiedlichen Perspektiven gesehen werden (Perspektivwechsel = Aha-Erlebnis)
- man kann rot nicht als Wellenlänge definieren; nicht durch Elemente definierbar; Struktur/Gestalt nicht reduzierbar auf Elemente; Man versucht herauszufinden woran sich Gestalte bilden; jedes Objekt der Welt ist mehrdeutig -> Neckersche Würfel
- Beispiel Problemlöser = Transformationen schlechter Gestalt in gute Gestalt
- Methoden: Introspektion, Beobachtung, lautes Denken

- Behaviorismus

- Klassisches, operantes Konditionieren
- Systematische Verhaltensmessung, lehnen Introspektion und Denken als Untersuchungsgegenstand ab
- Theorien aus dem Lernen werden auch auf das Denken übertragen: trial and error Lernen =
 Problemlösen durch Veränderung der Reaktionshierarchie, indem Lernprozesse ablaufen (je öfter ein Verhalten verstärkt wird, desto häufiger wird es in der Zukunft gezeigt)
- problemlösen= Lernen der Hierarchie von Verhalten; es zählt kein Erleben im Menschen, nur Verhalten wird untersucht (Verhaltenstherapie = behavioristisch); lässt alles gelten/ alles konditionierbar was man objektiv messen kann

- Kognitive Wende (1950/60)

- Wiederentdeckung der Kognition
- Informationsverarbeitung: bestimmter Input aus der Umgebung, Denkprozesse, Output
- Denken passiert in Schleife input test operate exit = problemlösen der Kognitionspsychologen
- Problemlösen durch TOTE-Einheit nach Miller, Galanter & Pribram: einlaufende Information wird auf eine Ist-Soll-Abweichung überprüft, gegebenenfalls korrigiert und erneut überprüft
- · Methoden: lautes Denken, Genauigkeit, Reaktionszeit
- wir sehen nur Dinge die wir sehen wollen

- Neuropsychologie

- Teil der Psychologie
- Psychische Prozesse können auf neuronale Aktivitäten reduziert werden
- Grundannahmen
 - kognitive Systeme sind unabhängig voneinander (funktionale Module haben ihre Entsprechung in anatomischen Modulen, z.B. motorischer Cortex)
 - Domänenspezifität: unabhängige Systeme reagieren nur auf eine bestimmte Art von Stimulus
 - ► Befunde über die menschliche Kognition lassen sich verallgemeinern
 - Patienten sind nicht in der Lage, Gehirnschäden zu kompensieren
- Befasst sich mit den Mustern der kognitiven Leistung von Patienten mit Gedächtnisstörungen
- Anmerkungen an den Neuroreduktionismus (=Glaube, dass man die kognitiven Prozesse vollständig reduzieren kann auf neuronale Aktivität, Willensfreiheit existiert nicht):
 - "neuroimaging illusion" -> Gehirnaktivität macht keine direkte Aussage über kognitive Verarbeitung
 - Neuroimgaging-Techniken ergeben Korrelationen, aber keine Kausalität
 - Annahme, dass jedes Gehirnareal eine funktionelle Spezialisierung hat, ist nicht korrekt

- Konnektionismus

- Weg von der Idee einer sequentiellen Verarbeitung, hin zu einer parallelen (viele Netzwerke als einfach Verarbeitungseinheiten, die in massiv paralleler Weise produzieren)
- Außerdem weit verbreiteter Einsatz in Technik und Wirtschaft künstlicher neuronaler Netzwerke zu Optimierungszwecken:
 - Computational modelling: Computerprogramme, die die menschliche Kognition nachahmen soll
 - Artificial intelligence: Konstruktion von Computersysteme, die intelligente Outcomes produzieren

- Anmerkungen zur Geschichte

- imageless thought: Kurt Ko ka unterscheidet zwischen Wahrnehmungsbild und Denkbild (Vorstellung).
- Geschichte der Denkpsychologie ist die Abkehr vom Denken als Untersuchung des (bildhaften)
 Alltagsverstandes mit dessen Mitteln, das Scheitern dieses Versuchs und die erneute Hinwendung zum Alltagsverstand.
- Parallelität von Theorien zum Denken und der wissenschaftstechnologischen Entwicklung -> Mechanik, Chemie, Relativität, Computertechnik

METHODENBRÜCHE

- Introspektionsmethode: wenn Denken eine Abfolge von Assoziationen ist, dann muss diese Abfolge erfasst werden
- Messung von Funktionen:
 - z.B. Chronometer (präzise Uhren), Fraktionierung (Vpn richtet entsprechend den Anweisungen des Versuchsleiters seine Aufmerksamkeit auf verschiedene Teile oder Phasen des beobachteten Gesamtgeschehenes und berichtet nur über diesen Ausschnitt, um die Ergebnisse der Introspektion zuverlässig zu machen)
- Reaktionszeitmessung (nach Franz Donders)
 - Entscheidungszeit zwischen Reiz und Reaktion als Maß für Komplexität des Denkprozesses
- Ausfragemethode (Selbstbeobachtung der eintretenden Erlebnisse während eines Experiments, anschließende Befragung durch den Versuchsleiter)
- Methoden zur Untersuchung des Gehirns: fMRI, PET, TMS, usw.
- Einzelne populäre Aufgaben, wie z.B. Stroop-Task
- → In den letzten 100 Jahren sind es methodische Durchbrüche gewesen, die die nächste Theorie angeschoben haben (z.B. Reaktionszeitmessung)
- ⇒ Parallelitäten zu Entdeckungen: z.B. Erfindung des ersten Computers löste die Vorstellung aus, das Gedächtnis sei ein serieller Computer

Sitzung 2: Logik

GRUNDLAGEN DER LOGIK

- Grundbegriffe

- Logik = formale Gültigkeit von Argumenten/Aussagen untersuchen
 - Formales System, dass deduktive Schlüsse beschreibt
- Aussage = Satz der wahr oder falsch sein kann
- Argument = Reihung von Aussagen mit Prämissen und Konklusion
 - Beispiel für ein gültiges Argument mit zwei Prämissen:
 - P1: Alle Menschen sind sterblich.
 - P2: Sokrates ist ein Mensch, zweite Prämisse
 - K: Also ist Sokrates sterblich.
- Tautologie = immer wahre Aussage
 - Z. B. "es regnet oder nicht"
- Axiom = "Aussage, an die man so fest glaubt, dass man es nicht für nötig hält, sie zu beweisen" (Gottschall, 1998, p. 9) (z.B. Alle Menschen sind sterblich)
- Logik untersucht die formale Gültigkeit von Argumenten
- Transformationsregeln beschreiben, wie Aussagen umgeformt werden k\u00f6nnen, ohne ihre Wahrheit(seigenschaften) zu verlieren
 - ► Nicht (nicht schlecht) = schlecht
- Analytischer Satz = Wahrheitsgehalt kann ohne empirisches Wissen bestimmt werden (Drosseln sind Vögel, 2+2=4)
- Synthetischer Satz = Wahrheitsgehalt kann nur durch Beobachtung/empirisches Wissen festgestellt werden (Rauchen erzeugt Krebs)
- Achtung: Über Richtigkeit der Prämissen sagt Logik nichts, sondern über Logik und Schlüssigkeit von Aussagen

- Arten von Logik

- Aussagenlogik
 - Präpositionale Logik
 - propositional connectives: wenn dann
 - ► Wenn man 18 ist, dann darf man Wein trinken —> Implikation
- Prädikatenlogik
 - Syllogismus, syllogistic reasoning
 - WICHTIG: auch hier werden Aussagen nicht untersucht
 - * "Alle Menschen sind sterblich" gehört zur Prädikatenlogik
- Deduktiver Schluss
 - Vom Allgemeinen zum Besonderen
 - ► Alle Schwäne sind weiß, A ist ein Schwan —> weiß
- Induktiver Schluss
 - Vom Besonderen zum Allgemeinen
 - ▶ 200 Schwäne waren weiß —> alle Schwäne sind weiß
- Frage: Wie stellen wir Richtigkeit fest?

- Existenzaussagen

- Raymond Smullyan
 - Santa Claus exists if I am not mistaken. This sentence is certainly true and hence, I am not mistaken and therefore Santa Claus exists.
 - Logisch korrekter Schluss
- Gottesbeweis
 - Es gibt nicht Volkommeneres als Gott. Gott existiert oder nicht. Wenn Gott nicht existiert gäbe es etwas Vollkommeneres. Also existiert Gott.

AUSSAGENLOGIK

- Implikation

- Zusammengesetzte Aussagen in Teilaussagen zerlegen (p und q) und überprüfen
- "wenn p, dann q"
- P => Q, p = Prämisse (premise), q = Folgerung (consequent)
 - P impliziert Q —> immer wenn P der Fall ist muss auch Q notwendigerweise folgen
- Schlussform beschreibt, was aus Efülltsein von p bzw. q geschlossen wird
- Ziel der Aussagenlogik: Schlüssigkeit eines Arguments begründen

- Wahrheitstafeln

- Alle Möglichkeite: wenn p, dann q
 - ► F = false, T = true
 - ► Beispielsatz: wenn es regnet (p), ist die Straße nass (q)

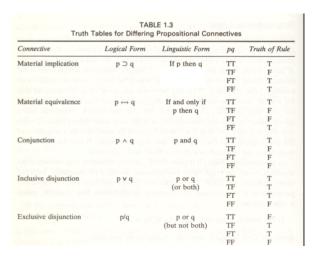
р	q	p=>q
Т	Т	Т
Т	F	F
F	Т	Т
F	F	Т

Zeichen ^ → und Umgedrehtes ^ → einschließendes Oder → impliziert

- → nicht (~) <-> → identisch

>-< > ausschließendes Oder (entweder oder)

Logisch korrekte Schlüsse



Implikation

Äquivalenzrelation

Konjunktion

Einschliessende Disjunktion

Ausschliessende Disjunktion

Rule	Form
Modus Ponens	p ⊃ q, p q
Modus Tollens	p⊃ q ¬qp
Double negation	¬¬р р
And introduction	p, q p ^ q
Or introduction	p p v q
And elimination	p ^ q p
Conditional proof	Assume p, derive q
	p ⊃ q
Reductio ad absurum	Assume p, derive q ∧ ¬q
	.·p

- Inhalt und Kontexteffekte

- Neutral (ist der Schluss richtig?)
 - Wenn eine Form ein Dreieck ist, ist sie rot
 - ► Die Form ist ein Kreis
 - Folglich: Kreis ist nicht rot
 - ► FALSCH
- Im Kontext
 - Wenn der Lastwagen schwerer ist als das legale Limit, wird die Alarmglocke läuten
 - Der Lastwagen ist nicht schwerer
 - Die Glocke wird nicht läuten
 - ▶ FALSCH
- Neutrale Argumente werden viel öfter falsch gemacht, als Argumente die in Kontext stehen
- Positive Prämissen werden eher korrekt beantworte, als verneinte Prämisse (siehe Evans weiter unten)

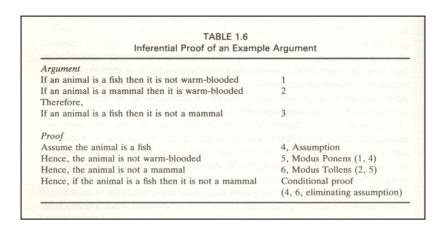
Antworttafeln

Implikation: wenn es regnet, dann wird die Straße nass (r → n)				
	Gegeben	Geschlossen	Schlussform erlaubt?	
r	n	modus ponens	+	
-r	-n	denial of antecedent (vorgängigen)	-	
n	r	affirmation of consequent (nachfolgenden)	-	
-n	-r	modus tollens	+	

Äquivalenz: dann und nur dann wenn es regnet, wird die Straße nass (r <=> n)				
	Gegeben	Geschlossen	Schlussform	
r	n	modus ponens	+	
-r	-n	denial of antecedent	+	
n	r	affirmation of consequent	+	
-n	-r	modus tollens	+	

- Modus Ponens und Modus Tollens logisch korrekt
- Affirmation der Konsequenz und Negation des Antezedens logisch falsch (für if, nicht für iff)

- Beispiel für Beweis eines Arguments



- Hinreichende und notwendige Bedingungen

- Hinreichend: eine hinreichende Bedingung B, sorgt auf jeden Fall für das Auftreten von Ereignis A
 - Die Bedingung ist aber nur hinreichend, es kann also noch andere hinreichende Bedingungen für das Auftreten von A geben
 - ► Beispiel: hinreichende Bedingung B = Es regnet, Ereignis A = die Strasse ist nass
 - Regnet es (B), wird die Straße zwangsläufig nass (A)
 - Ist die Strass nass (A), muss es nicht zwangsläufig geregnet haben, sondern ein Rasensprenger könnte ebenfalls verantwortlich sein
- Notwendig: eine notwendige Bedingung B muss für das Auftreten eines Ereignis zwingend A erfüllt sein
 - Ist die notwendige Bedingung B nicht erfüllt, kann das Ereignis A nicht auftreten
 - Beispiel: notwendige Bedingung B = man ist unverheiratet, Ereignis A = man ist Junggeselle
 - Man muss notwendigerweise unverheiratet sein (B), um Junggeselle sein zu können (A)
 - (Man kann aber auch unverheiratet sein (B) und nicht Junggeselle sein (nicht A), z.B. als Witwer)
 - Das Ereignis A kann nicht erfüllt sein, ohne dass die notwendige Bedingung B erfüllt ist
- p => q: p ist hinreichend, q ist notwendig
- p <=> q: hinreichend und notwendig —> äquivalent
- Mehrere p gemeinsam können für eine q hinreichend sein
 - Bsp.: Wenn der Schalter an ist und die Stromrechnung bezahlt, dann geht das Licht an
 - $(p1 ^ p2) => q$
- Äquivalent: eine äquivalente Bedingung ist notwendig und hinreichend zugleich; eine äquivalente Bedingung ist eine Voraussetzung, ohne di sein bedingter Sachverhalt nicht eintreten kann und bei deren Erfüllung der Sachverhalt auch zwangsläufig eintreten muss
- Evans (1977)

- Modus Tollens war 75% korrekt
 - Wenn die Form ein Dreieck ist, dann ist sie rot
 - ► Die Form ist blau
 - ► Folglich: Die Form ist kein Dreieck
- Modus Tollens mit Verneinung war 12% korrekt
 - Wenn die Form nicht ein Dreieck ist, dann ist sie rot
 - Die Form ist blau
 - ► Folglich: Die Form ist ein Dreieck

- Verwechslung von Implikation und Äquivalenz

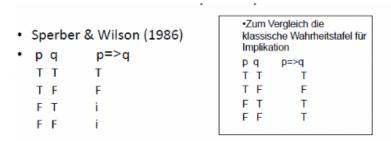
- "wenn du die Prüfung bestehst, kaufe ich dir ein Fahrrad"
- iff = if and only if
- Evans: umgangssprachlich legt das "if" modus Polens nahe, währen "iff" mehr modus tollens anlockt
 - Denial of antecedent und affirmation of consequent waren in beiden Fällen ähnlich

рq	p<=>0
TT	T
T F	F
FT	F
FF	T

	•Zum Vergleich die klassische Wahrheitstafel für Implikation		
p q T T	p=>q T		
ΤF	F		
FT	T		
FF	Т		

Relevanzprinzip

- Fälle, in denen p falsch ist —> Schlussfolgerung undefinierbar
- Sperber & Wilson (1986)
 - ► Defective implication: i = inter determinate
 - Bsp.: wenn ein Tier ein Vogel ist, dann kann es fliegen -> es gibt keine Aussage darüber, was ist wenn das Tier kein Vogel ist
 - ► Ansicht in der WS: Fälle mit falscher Prämisse zu beachten ist Unfug —> nicht definiert
- Zeitwertige vs. Mehrwertige Logik



PRÄDIKATENLOGIK/SYLLOGISMUS

- Basics

- Erweiterung der Aussagenlogik Untersuchung von Teilaussagen
- Prädikate können Begriffe ("... ist ein Mensch"), Eigenschaften ("... ist rosa") oder Relationen ("... ist größer als B") ausdrücken
 - Welche Eigenschaften treffen auf welche Gegenstände zu? Gilt die Prädikatenzuschreibung für alle/einige/keine Gegenstände dieser Klasse?
- Prädkatorvariable = üblicherweise P und Q
 - ► Schwan hat das Prädikat weiß (P) und das Prädikat Schnabel (S)
- Gegenstandsvariablen
 - Mit x gekennzeichnet
 - Der Schwan
- Formen der Prädikatenlogik
 - Schlussfolgern mit Relationen, Prädikate (z.B. größer, kleiner, vor, hinter)

- Schlussfolgern mit Quantoren (alle, keine, einige)
 - Alle Schwäne sind weiß, A ist ein Schwan, folglich: A ist weiß = Syllogismus
- Existenzquantor
 - Aussagen mit Existenzquantor = Existenzaussagen

Relationen: 3. (∀x)(∀y)(∀z) (xTy & yTz ⊃ xTz) 4. (∀x)(∀y) (xSy ⊃ yTx) Here ∀ is the universal quantifier and means "for all x", etc. So in English the above statements read: 3. For all x, all y and all z, if x is taller than y and y is taller than z, then x is taller than z 4. For all x and all y, if x is shorter than y, then y is taller than x

- Allquantor
 - Für jedes x gilt Q
 - Alle Schwäne haben einen Schnabel

- Kategorischer Syllogismus

- Besteht aus zwei Prämissen, einer Konklusion
- Benutzt Quantoren
 - P1: Alle Psychologen sind Menschen
 - ► P2: Alle Menschen sind Tiere
 - K: Alle Psychologen sind Tiere
- Quantoren
 - Alle (universell bejahend)
 - Einige (partikulär bejahend)
 - Kein (universell verneinend)
 - ► Einige nicht (partikulär verneinend)
 - ► Einige Schwäne sind weiß = Existenzaussage

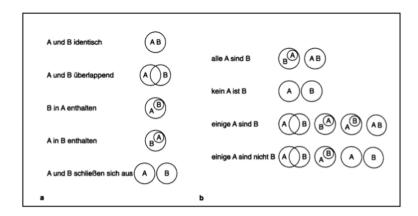
- Euler Kreise

- Logisch mögliche Beziehungen zwischen zwei Kategorien lassen sich durch Euler-Kreise darstellen
- P1: kein Tier ist ein Fahrradfahrer
- P2: alle Fahrradfahrer sind Menschen
- K: Alle Menschen sind Tiere
- · Ist K richtig? Nein!









Logisch mögliche Beziehungen zwischen zwei Kategorien A und B (a). Jeder einzelne Quantor lässt eine oder mehrere dieser Möglichkeiten zu (b).

- Unterschied Prädikaten- und Aussagenlogik

- Aussagenlogik: Sätze mit "und, oder nicht, …"
- Prädikatenlogik: Sätze mit erweiterten Operatoren/Quantoren wie "alle, keine, einige, einige nicht"
 - Weiterführung der Aussagenlogik

FAZIT LOGIK

- Logik ist ein formales System, welches deduktive Schlüsse beschreibt
- Kognitive Denktheorien
 - Versuchen menschliche Denkprozesse der formalen Logik gegenüberzustellen, bedingter Erfolg
 - · Implikation ist meistuntersuchte Schlussform
 - ► MP, MT
 - ► Formale Fehler: DA, AC
- Inhalts- und Kontexteffekte
- Diskrepanz zwischen Umgangssprache und Formalisierung
- Die Richtigkeit der formalen Schlussregeln wird von niemandem in Abrede gestellt: das Aufdecken von "Fehlern" heißt, dass die Schlussregeln prinzipiell verinnerlicht sind

Vorlesung 3: Aufmerksamkeit

WAS IST AUFMERKSAMKEIT?

Definition

- Zuwenden zu einem Reizgeschehen (z.B. zu einem Knall) oder einem Subjekt
- Konzentration und Fokussierung des Bewusstseins auf etwas Bestimmtes
- Zuweisung von Bewusstseinsressourcen auf Bewusstseinsinhalte, beispielsweise auf Wahrnehmungen der Umwelt oder des eigenen Verhaltens und Handelns, sowie Gedanken und Gefühle
- Funktion: Selektion bestimmter Inhalte/Information bzw. Vernachlässigung anderer Inhalte

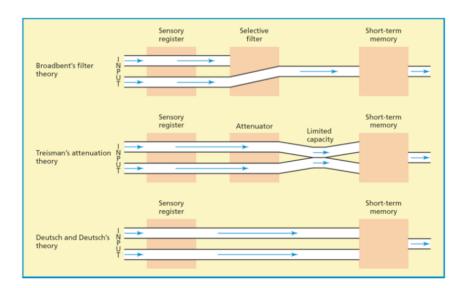
Aspekte

- Aktiver top-down Prozess
 - Aufmerksamkeit im Sinne eines "kausalen Agenten" (homunculus), mit dem wir unsere kognitiven Prozesse steuern
 - Exogen (äußere Ursachen): reizgesteuert z.B. Orientierungsreaktion bei Bewegung (Blitz im Gesichtsfeld)
- Epiphänomenales Resultat von Kognition
 - Aufmerksamkeit als Korrelat der unwillkürlichen sensorischen kognitiven Verarbeitung
 - William James: Is attention a resultant or a force?
- Bottom-up Prozess der reizgetriebenen Lenkung unserer kognitiven Ressourcen
 - Endogen: wissensbasiert, erfahrungsgeleitet; z.B. Steuerung der Augenbewegung aufgrund der Anfordrerungen einer Aufgabe wie "Brot streichen"

- Typen von Aufmerksamkeit nach William James (1890)

- 1. Aktivs vs passiv
 - Aktiv: top-down Effekt auf die Wahrnehmung, Aufmerksamkeit ist durch Ziele und Erwartungen des Individuums kontrolliert; Wundts Apperzeption; "pay attention"
 - Passiv: bottom-up Effekt, Aufmerksamkeit wird durch externe Stimuli gesteuert; "captivating"; Wahrnehmung triggert eine Aufmerksamkeitszuwendung
- 2. Selektiv/fokussiert vs. geteilt
 - Individuen versuchen nur auf eine Informationsquelle zu achten und andere zu ignorieren
 - Multitasking: teilen der Aufmerksamkeit (z.B. schreiben und sprechen)
- 3. Räumlich vs. Objektbezogen
- ➡ Kein klar umrissener kognitiver Prozess, sondern eine Vielzahl von mentalen Phänomenen, die bei der menschlichen Informationsverarbeitung auftreten und empirisch untersucht werden können

Aufmerksamkeitstheorien: Überblick



Selektive Aufmerksamkeit

- Wie und wo wird gefiltert?
- Wie kann selektive Aufmerksamkeit aufrecht erhalten, gestört und wieder zugewiesen werden?
- Wie funktioniert visuelle Aufmerksamkeit?
- Wozu eigentlich selektive Aufmerksamkeit?

- Geteilte Aufmerksamkeit

- Welche Faktoren limitieren unsere Fähigkeit, mehrere Dinge gleichzeitig zu tun?
- Automatizität, Expertise
- Willentliche Kontrolle von Aufmerksamkeit

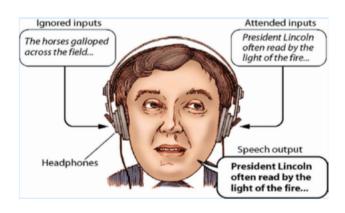
SELEKTIVE AUFMERKSAMKEIT

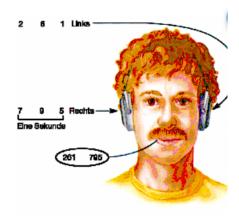
- Überblick

- Frühe Studien vorwiegend zu auditiver Aufmerksamkeit
- Selektive Aufmerksamkeit möglich, aber begrenzt
- Modelle: Broadbent, Treisman, Deutsch und Deutsch
- Moderne Sichtweise: sowohl früher oder späte Selektion möglich, abhängig z.B. von der Aufgabenanforderung (perceptual load Laie 1995)

- Dichotisches Hören, Colin Cherry (1953)

- Vp trägt Kopfhörer, hört links und rechts unterschiedliche Texte
- "shadowing task": linkes Ohr nachsprechen, rechtes Ohr ignorieren —> wie viel der nicht zu beachtenden Nachricht wird wahrgenommen?
- Vp können Aufgabe gut ausführen (auditory stream Segregation)
 - Sehr wenig Erinnerung an ignorierten Kanal im Sinne von Bedeutung, Sprache: es wurde selbst nicht bemerkt, wenn die Nachricht in fremder Spreche oder rückwärts gesprochen wurde
 - Allerdings werden Änderungen physikalischer Merkmale bemerkt: Änderung des Sprechers (Mann-Frau), zusätzlich dargebotene Töne, "reversed Speech" etc. Erkannt und erinnert
 - Schlussfolgerung: unbeaufsichtigte Informationen werden praktisch überhaupt nicht verarbeitet
 - Evidenz eher für frühe Filter -> keine semantische Verarbeitung, Inhalte nicht erinnert
- Wie fokussieren wird uns auf eine Konversation, w\u00e4hrend viele andere Sprechen?
 - Lösung: Benutzung physikalischer Unterschiede (Geschlecht, Lokation, Intensität...) + Ausblendung nichtinteressierender Information



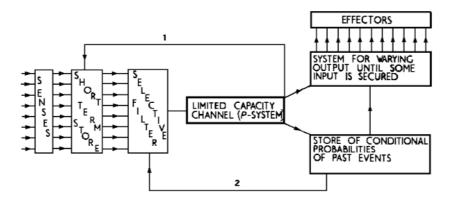


Split-Span Aufgabe

- Jeweils drei Ziffern werden den Ohren gleichzeitig präsentiert
- Meiste Vp wiederholen die Ziffern erst für das eine, dann für das andere Ohr und nicht in Paaren
- Physikalische Selektion nach Ohr, schnelles Hin- und Herschalten

FILTERTHEORIEN

- 1. Broadbent (1958): frühe Selektion
 - Mittlerweile veraltet
 - Bezieht sich auf Ergebnisse des shadowing-task, sowie auf die Split-span Aufgabe
 - 'Idee: Filter schützt das Informationsverarbeitungssystem vor Überlastung
 - Nur elementare, sensorische Merkmale, die dem selektiven Filter (Auswahl physikalischer Merkmale) entsprechen, werden wahrgenommen und semantisch verarbeitet
 - Alles andere wird ausgeblendet
 - ► Beispiel: Zeitung lesen —> Konzentration allein auf geschriebene Worte
 - Wie kann Aufmerksamkeit umgeschaltet bzw. Geteilt werden?
 - Broadbent: schnelles Hin- und Herschalten, Selektion nach Ohr (physikalisch)
 - Ablauf der Filterung
 - Alle Wahrnehmungen: in einen sensorischen Speicher Buffer (hält die Sinneseindrücke für Sekundenbruchteil fest)
 - 2. Auf Basis **physikalischer Charakteristika** (Stimmlage, nicht Bedeutung) wird entschieden, welche Information weiterverarbeitet wird
 - 3. Alle anderen Informationen werden herausgefiltert (Filter schützt vor Überlastung)
 - 4. Danach: Daten in wahrnehmbare Information verwandelt (Bedeutung wird verarbeitet)
 - 5. Erkannte Informationen gelangen ins Kurzzeitgedächtnis
 - Sensorischer Register: Verarbeitung parallel und ohne Kapazitätsbeschränkung
 - Frühe Selektion: aufgabenirrelevante Informationen werden auf Basis physikalischer Merkmale ausgefiltert
 - Weitere Verarbeitung (Bedeutung): seriell



- Kritik: Passt die Filtertheorie nach Broadbent?
 - Shadowing Task: Ein erfahrener Forscher erinnert deutlich mehr Information der ignorierten Nachrichten
 - Moray (1959): shadowing task: Grundsätzlich sehr schlechte Erinnerung an ignorierten Kanal (kompatibel mit Filtertheorie); ABER: 1/3 der Probanden nehmen wahr, wenn ihr Name auf dem unbeachteten Ohr abgespielt wird —> Durchbrechen er ignorierten Information = Cocktail-Party Phänomen
 - Allport, Antonis and Reynold (1972): Wenn sich die beiden Inputs unterscheiden (z.B. einmal Präsentation von Wörtern, einmal Bilder), können sie beide besser verarbeitet werden als von Broadbent angenommen
 - Wright, Anderson and Stenman (1975): Annahme, dass die Bedeutung ignorierter Informationen nicht verarbeitet wird, kann nicht unterstützt werden
 - Bedeutung kann auch ohne Bewusstsein verarbeitet werden -> der Vpn werden zwei Listen vorgelesen, eine soll beachtet und eine ignoriert werden
 - Wörter, die vorher mit einem Elektroschock assoziiert wurden, werden auch auf der ignorierten Liste unbewusst wahrgenommen (wurde durch physiologische Reaktion erkannt), sowie Wörter, die sich in der Bedeutung oder im Sound ähneln
 - Gray & Wedderburn (1960): Variation der split-span Aufgabe
 - Ziffern und Wörter mit Bedeutung werden abwechselnd den beiden Ohren präsentiert (ein Ohr "Who 6 there?", anderes Ohr "4 goes 1"

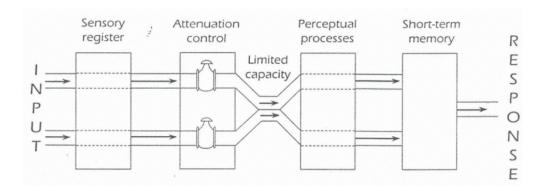
- die bevorzugte wiedergegebene Reihenfolge wird durch die Bedeutung bestimmt, also "Who goes there?"
 und " 4 6 1")
- Schlussfolgerung: späte Selektion nach Bedeutung anstatt auf Basis physikalischer Merkmale

Anne Treisman (1960)

- die beachtete Geschichte wechselt überraschend auf das zu ignorierende Ohr -> Hörer berichten nach diesem Wechsel einige Worte aus dem zu ignorierenden Ohr und schwanken erst dann zur nächsten Geschichte vom zu beachtenden Ohr
- keine Filterung nach Ohr, sondern nach der Geschichte
- Fazit: Filterung ist nicht Alles-oder-Nichts, sondern graduell

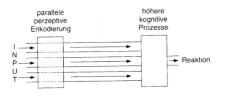
2. Treisman (1964): Abschwächungs-Modell (Attenuation Theory)

- Annahme: unbeachtete Info wird nicht vollständig eliminiert, sondern "gedämpft"
- Shadowing Task: Vp wiederholen Wörter, die auf dem zu ignorierenden Kanal präsentiert wurden —> solche Durchbrüche sind auf ignoriertem Kanal wahrscheinlicher, wenn Worte im Kontext des beachteten Kanals logisch wären
- Schlussfolgerung: Filterung läuft nicht nach Alles-oder-Nichts-Prinzip, sondern ist graduell (unvollkommener/ undichter Filter)
- Engstelle im Modell ist viel Flexibler als von Broadbent angenommen
- Stimulusanalyse durchläuft Hierarchie
 - 1. Analyse der physikalischen Merkmale, sowie bestimmter Wörter
 - 2. Analyse grammatikalischer Struktur und Bedeutung —> wenn Stimuli mit Erwartungen übereinstimmen, wird Grenze zum Bewusstsein gelockert, weshalb Stimuli des ignorierten Kanals manchmal "Durchbruch" schaffen
- Attenuation = Abschwächung —> Filter schwächt Analyse unbeachteter Informationen ab (abgeschwächter Verarbeitung im Gegensatz zu beachteten Stimuli), dennoch schaffen sie es macnhmal, Schwelle zum Bewusstsein zu überschreiten



3. Deutsch & Deutsch (1963): Späte Selektion

- Annahmen
 - Alle Stimuli werden vollständig analysiert
 - Aber Gewichtung nach Wichtigkeit -> der "wichtigste" Stimulus überschreitet die Schwelle
- Engpass befindet sich viel n\u00e4her an Reaktion als in Treismans Theorie
- Viel spätere Selektion als in Broadbent Theorie
- Bedeutung für shadowing Task
 - Man analysiert beides, blendet aber unnötiges Ohr aus
 - Wenn aber etwas mit besonderer Wichtigkeit (Name) auftaucht, klappt Ausblenden nicht mehr
- Kritik: Experiment
 - Vp hören zwei verschiedene Kanäle, Aufgabe: Targets auf beachtetem und ignoriertem Kanal identifizieren –
 > ereignisbezogene Potentiale wurden aufgenommen
 - Ergebnis: höhere Potentiale, wenn Targets in dem zu beachtendem Kanal präsentiert wird = bedeutet höhere Verarbeitung



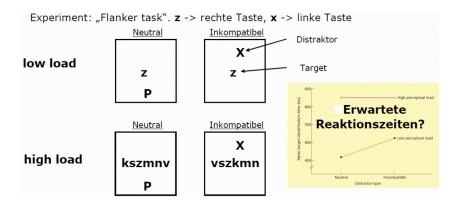
Stimmt nicht mit Deutsch & Deutsch überein: die Potentiale hätten nach ihrer Vorhersage gleich groß sein müssen

4. Frühe oder späte Selektion? - Streitthema 60er & 70er

- a. Empirie ist nicht eindeutig
- b. Früh = physikalische Merkmale (nach Broadbent) <--> spät = Bedeutung (nach Deutsch&Deutsch)
- c. Mögliche Lösung: ob Selektion früh oder spät wirkt hängt von den Anforderungen an Zielreizreaktion ab ("perceptual load", Lavie)

5. Perceptual load theory

- Hypothese Lavie (1995): Stimuli werden je nach Aufgabenanforderung nur oberflächlich (physikalische Merkmale) oder weitergehend (Bedeutung) analysiert —> Selektion nur bei hoher Belastung
 - Early selection, falls hohe "perceptual load"
 - Late selection, falls niedrige "perceptual load"
- Experiment: "Flanker Task"
 - x oder z erkennen, neutraler oder inkompatibler Distraktor (x als Distraktor wenn z das Target ist); highperceptual load durch 5 weitere Buchstaben
 - Ergebnisse
 - Flankierender Reiz ohne Bedeutung übt großen Einfluss auf Aufgaben mit niedrigem perceptual load (späte Selektion) aus und nur einen sehr niedrigen Einfluss auf Aufgabe mit hoher perceptual load (frühe Selektion) aus
 - Der Typ des Distraktors verändert nur die RT im Durchgang mit einer niedrigen Perceptual-load, auf Durchgang mit hoher perceptual load hat der Distraktortyp allerdings keinen unterschiedlichen Einfluss
- Ablenkungsmepfänglichkeit ist geringer, wenn perceptual load größer ist, weil alle Kapazitäten für die Verarbeitung für die Verarbeitung der relevanten Stimuli aufgebraucht werden —> keine Kapazität mehr für die Wahrnehmung irrelevanter Stimuli
- Perceptual Load h\u00e4ngt von Faktoren wie Anzahl der Stimuli oder den Verarbeitungsanforderungen ab



EXPERIMENTE ZU FILTERTHEORIEN

Welche Systeme werden verwendet?

- Zwei Hauptsysteme der visuellen selektiven Aufmerksamkeit
 - Automatisches, exogenes System
 - Kontrolliertes, endogenes System
- Posner experimentiert mit "covert attention" = Aufmerksamkeit auf ein Objekt in der Peripherie des Blicks, ohne dabei die Augen zu bewegen (Cueing-Paradigma)
 - Covert attention = verdeckte Aufmerksamkeit
 - Theorie geht bis dahin davon aus, dass Aufmerksamkeit zu gegebener Zeit nur auf einen Ort oder wenige Orte gerichtet werden kann

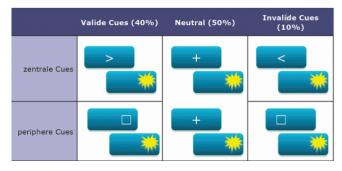
- Posner (1980): Cueing Paradigma, Covert Attention Study

- Ausgangsfrage: Wie und wann wird Aufmerksamkeit r\u00e4umlich zugewiesen, wenn keine Augenbewegung m\u00f6glich ist?
 - Aufgabe: so schnell wie möglich Taste drücken, wenn Licht erscheint (gemessen wird RT = AV)
 - Keine Augenbewegung möglich, wird zusätzlich teilweise per EOG kontrolliert
 - ▶ Vp soll + fixieren → Präsentation eines Cues

- Zentraler cue = Pfeil zeigt nach links/rechts (Bedeutung)
- Peripherer Tue = Umriss einer Box erscheint (physikalisch)
- Cues können valide, invalide oder neutral sein
 - Valide (40%): geben korrekten Hinreis auf Zielreiz (Licht)
 - Invalide (10%): geben falschen Hinweise auf Zielreiz
 - Neutral (50%): keine Ortsinfo, nur Warnsignal

Ergebnisse

- Valide Cues verkürzen Reaktionszeit, invalide Cues erhöhen sie relativ zu neutralen Cues
- Wenn fast alle Cues Invalide sind, können zentrale Cues erfolgreich ignoriert werden, periphere allerdings nicht (RT-Kosten) —> RT länger wenn physikalischer Cue ohne Bedeutung erscheint —> kann nicht ignoriert werden



Schlussfolgerungen

- Unterscheidung zwischen zwei Systemen für visuelle Aufmerksamkeit
 - (1) Endogenes System (overt attention) Top-Down
 - (Steuerung der Augenbewegung) kontrolliert und beeinflusst von individuellen Intentionen, Erwartungen, Wissen und Zielen
 - Bei zentralen Cues beteiligt; bei peripheren Cues beteiligt, wenn Cue eine Charakteristik des bevorstehenden Stimulus vorhersagt (z.B. Lage des Stimulus)
 - Ist hauptsächlich aktiviert, wenn Vpn einen noch nicht präsentierten Stimulus erwarten
 - Dorsal-frontalparietales Netzwerk
 - (2) Exogenes System (covert attention) Bottom-Up
 - Aufmerksamkeit wird automatisch zugewiesen, vom Stimulus selbst gelenkt —> Orientierungsreaktion
 - Beteiligt wenn periphere uminformative Cues präsentiert werden, bzw. Wenn unerwartete aber potenziell wichtige Stimuli präsentiert werden (z.B. Flammen, die unter Türschwelle auftauchen)
 - Salientie Stimuli, oder solche die sich von anderen unterscheiden, werden eher wahrgenommen
 - "Notfallsystem": reagiert automatisch, Funktion: "Notunterbrechung" um auf Änderungen in der Umwelt zu reagieren
 - Ventral-frontalparietales Netzwerk
 - **Beide Netzwerke** arbeiten zusammen: kontrolliertes System wird unterbrochen, wenn unerwartete Stimuli entdeckt werden
 - Aufgabenrelevante Stimuli richten die Aufmerksamkeit des endogenen Systems auf sich, saliente und abweichende Stimuli die des exogenen Systems
- Spotlight-Metapher
 - Selektive visuelle Aufmerksamkeit ist wie ein Scheinwerfer: beleuchtet bestimmten Teil des Blickfelds
 - Wenig kann außerhalb dieses Bereich gesehen werden, dennoch möglich Fokus auf ein anderen Interessenobjekt zu ändern

- Posner und Cohen (1984): der zeitliche Verlauf der Aufmerksamkeit

- Präsentation von Cues, allerdings mit unterschiedlichen Zeitabständen zwischen Cue und Target
 - Zwei Boxen, erst Präsentation des uminformativen Cues (aufleuchten eines Umrisses), dann Präsentation des Targets in Form eines Chrinchens
 - Aufgabe: so schnell with nöglich auf Target reagieren
 - Varianten
 - a. Zeitabstand <300ms



- Bessere RT bei validen Cues als bei invaliden Cues
- b. Zeitabstand >300ms
 - Schlechtere RT bei validen Cues als bei invaliden Cues
 - Verantwortlich dafür ist die Inhibition of Return (IOR): "Aufmerksamkeit hat ein Gedächtnis"
- Inhibition of Return
 - Phänomen der Blickbewegung: wenn Proband Objekt an einer bestimmten Position genauer betrachtet, so ist es sehr unwahrscheinlich, dass er nach einem Fokuswechsel erneut dorthin schaut
 - Stattdessen weitere nicht betrachtete Positionen bevorzugt
 - Funktiond es IOR: möglichst viele Informationen zu gewinnen und neue Dinge entdecken.

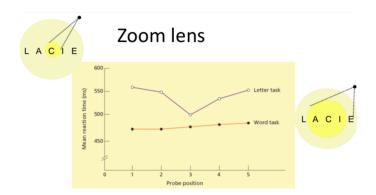
LaBerge (1983): ist visuelle Aufmerksamkeit wie ein Scheinwerfer?

- Zoom-Lens-Modell: selektive Aufmerksamkeit ist wie eine Linse —> Areal, auf das wir Aufmerksamkeit richten, kann willentlich vergrößert oder verkleinert werden (Eriksen & St. James, 1986)
- Präsentation einer Reihe von 5 Buchstaben
 - 1. Aufgabe
 - Mittlere Position mit einem Buchstaben vom Anfang oder Ende des Alphabets besetzt?



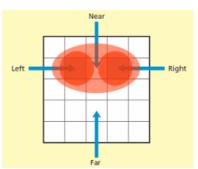


- Oder Wort kategorisieren (Wort oder Nicht-Wort?)
- 2. Aufgabe: Kurz danach Präsentation einer Reihe aus vier + Zeichen und einem Testreiz
 - Aufgabe: entscheiden, ob dieser Reiz eine 7 oder einer der beiden Buchstaben T oder Z ist
- Ergebnis
 - * RT in der +7+++ Aufgabe nur dann positionsabhängig, wenn vorher die Buchstabenaufgabe durchgeführt wurde, nicht aber wenn die Wortkategorisierung durchgeführt wurde
 - Je näher die 7 Buchstaben T oder Z in der Mitte liegen, desto kürzer ist die RT
- Schlussfolgerung
 - Spotlight kann engen oder breiten Lichtkegel haben, die Kegelbreite kann eingestellt werden
 - Erikson & Murphie (1987): zeurst ist die Aufmerksamkeit breit gefächert, dannw wird sie auf bestimmte Positionen gerichtet abhängig von der Aufgabe



Multiple spotlights theory

- Modell geht davon aus, dass die visuelle Aufmerksamkeit noch flexibler als im Zoom-Lens Modell ist
 - Wir können Aufmerksamkeit auf zwei oder mehr unterschiedliche Bereiche aufspalten, ohne dass diese Bereiche benachbart liegen müssen (Aufmerksamkeit kann auf mehrere Positionen gleichzeitig gerichtet werden)
 - Gesplittete Aufmerksamkeit spart Verarbeitungsressourcen, da der Bereich zwischen den relevanten Bereichen vernachlässigt werden kann
- Awh & Pashler (2003)
 - Versuch: 23 Buchstaben und 2 Zahlen in einer 5x5 Matrix
 - Aufgabe: Sind die Buchstaben identisch?
 - Positionen, die Position der Zahlen andeuten sollen
 - Valide Cues (80%): Zahlen tauchen auf den Positionen "left" und "right" auf, genau dort, wo auch die Cues erschienen sind

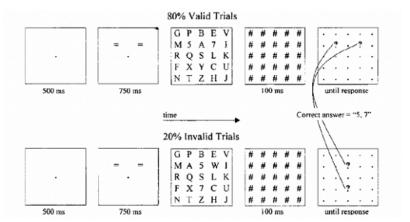


- Invalide Cues (20%): Zahl tauch entweder zwischen den beiden Cues ("near") oder noch weiter entfernt ("far") davon auf
- Annahme der konkurrierenden Theorien
 - Nach Spotlight Metapher oder Zoom-Lens Modell sollte RT für Targets zwischen den Cues besonders niedrig sein, da sich die selektive Aufmerksamkeit sowohl auf die Cues als auch auf den Bereich dazwischen fokussiert
 - Stimmt allerdings Multiple Spotlight Theory, müsste die RT höher sein, da ausschließlich die Positionen der Cues volle Aufmerksamkeit bekommen

Ergebnisse

- Gute Leistung bei left und right, schlecher bei near, noch schlechter bei far —> Aufmerksamkeit kann auf mehrere Positionen gleichzeitig gerichtet werden
- Ergebnisse stützen multiple Spotlights theory: gute Leistung bei Targets auf den "cued" Positionen, schlechte Leistung, wenn Target dazwischen oder sogar noch weiter entfernt liegt —> Aufmerksamkeit ist wie Donut mit einer leeren Mitte





IST AUFMERKSAMKEIT ORTSBASIERT ODER OBJEKTBASIERT?

- Überblick

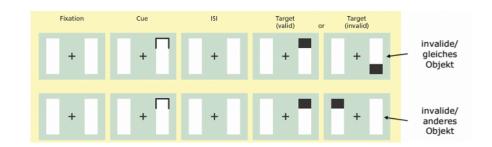
- Aufmerksamkeit kann sich entweder
 - (1) Auf einen bestimmten Bereich richten
 - (2) Auf ein bestimmtes Objekt richten
 - (3) Auf eins von beiden richten, weil das Verarbeitungssystem so flexibel ist

- Egly, Driver & Rafal (1994)

- Aufgabe: Zielstimulus so schnell wie möglich finden
 - Vorher: Cues, entweder valide oder invalide
 - Invalide a: Target ist an anderer Stelle des gleichen Objekts
 - Invalide b: Target ist in anderem Objekt

Ergebnisse

- RT(invalide) > RT(valide), RT noch größer wenn Target in anderem Objekt
- Aus dem zweiten Ergebnis würde man schlussfolgern, dass Aufmerksamkeit wenigstens zum Teil objektbasiert ist
- Egly et al. Wendeten gleiches Experiment bei Patienten mit Schädigung in rechter Hirnhälfte an
 - Wenn Cue auf der gleichen Seite wie Gehirnschaden, Target aber auf anderer Seite —> RT besonders hoch
 - Liegt daran, dass Orts-basierte Komponente der visuellen Aufmerksamkeit beeinträchtigt sind und ihre Aufmerksamkeit nicht so schnell von einem Bereich zu einem anderen schalten können
- Fazit: Aufmerksamkeit kann räumlich (ortsbasiert) oder objektbasiert sein



- Tipper (1985)

- Präsentation von zwei Zeichnungen von zwei Objekten, die übereinander liegen; jeweils ein Prime- und ein Probedruchgang
 - Eine Zeichnung besteht aus gestrichelten Linien
 - Andere Zeichnung besteht aus durchgezogener Linie
- Aufgabe: benenne durchgezogenes Objekt, ignoriere gestricheltes Objekt
- Egrgebnis: wenn Target aus Probedruchgang dem gestrichelten Objekt des Prime-Durchgangs entspricht, war RT für Benennung höher
- → Negatives Priming = verlangsamte Reaktion auf einen vorher ignorierten Reiz
- Experiment spricht für objektbezogene Aufmerksamkeit, da das negative Priming abhänggig von den Objekten auftritt (sie befinden sich aber immer an der gleichen Stelle —> Ort ist irrelevant)

1. STÖRUNG DER AUFMERKSAMKEIT: NEGLECT

- Unilateraler Neglect

- Vernachlässigung, fehlendes Bewusstsein von Stimuli auf der Gesichtsfeldseite, die der Schädigung gegenüberliegt (Contralesional)
- In den meisten Fällen handelt es sich um Schädigung im Parietallappen der rechten Hemisphäre (z.B. durch Schlaganfall) —> linksseitiger Neglect
- Folgen: geringe Wahrnehmung von Stimuli, die in linken Seite des visuellen Gesichtsfeld präsentiert werden
- Symptome
 - Persönlicher Neglect: linke Gesichtshälfte nicht rasieren
 - Auslassung von Details der linken Seite eines Objekts, das sie nachzeichnen sollen
- Tests z.B. durch Nachzeichnen eines Objekts, "line bisection task" (Mitte einer Linie markieren)

Disengagement of attention

- 3 verschiedene Aufmerksamkeitsfähigkeiten nach Posner und Petersen (1990)
 - Disengagement of attention = Abkopplung/Loslösung der Aufmerksamkeit von einem gegebenen Stimulus
 - 2. Shifting of attention = Verlagerung der Aufmerksamkeit von einem Target Stimulus zu einem anderen
 - 3. Engaging attention = Einnahme der Aufmerksamkeit durch einen neuen visuellen Stimulus
 - → Funktionen des exogenen Systems
- Losier and Klein (2001):
 - Neglect Patienten sind stark beeinträchtigt, wenn sie versuchen, die Aufmerksamkeit von einem Objekt zu lösen, das der nicht gestörten Gesichtshälfte präsentiert wird (Aufmerksamkeit wird "festgehalten")
 - * "sticky fixation" wurde auch bei Patienten mit Simultanagnosia gefunden: sehen nur ein Objekt, obwohl mehrere Objekte dicht beieinander präsentiert werden

- Erklärung Neglect

- Patienten nehmen die linke Gesichtshälfte wahr (Perzeption), können die Stimuli aber nicht bewusst identifizieren (Apperzeption)
 - ► Bsp.: Patient bekommt zwei Bilder von Häusern präsentiert, linkes Haus hat Flammen aus den Fenstern, rechtes Haus normal
 - Patient konnte keinen Unterschied in den Bildern feststellen, wollte aber trotzdem lieber in rechtem Haus wohnen
- * Neurophysiologie: bottom-up Netzwerk (Corbetta & Schulman: rechte Hirnhälfte) gestört
 - Duncan et al. (1999): Buchstabenarray, entweder alle berichten oder nur Buchstaben mit bestimmter Farbe berichten
 - Neglect Patienten: schlechte Leistung linke Seite in "alle berichten" Bedingung
 - ► Aber nahezu normale in "selektive Aufmerksamkeitbedingung" —> willentliche/top-down Kontrolle intakt

2. STÖRUNG DER AUFMERKSAMKEIT: EXTINCTION/AUSLÖSCHUNG

- Definition

- Phönimen, bei dem ein Stimulus kontralateral zur Hirnschädigung nicht entdeckt wird, wenn gleichzeitig ein Stimulus auf der ipsiläsionalen Seite dargeboten wird
 - Häufig wird Neglect diagnostiziert, obwohl Extinction vorliegt

- Extinction nur vorhanden, wenn auf jeder Seite des Gesichtsfelds Stimuli dargeboten werden —>
 "Konkurrenzkampf"
- Hypothese: kontraläsionale Stimuli können nur schwer um Aufmerksamkeit konkurrieren
 - Konkurrenz müsste bei zusammengehörigen Objekten reduziert sein

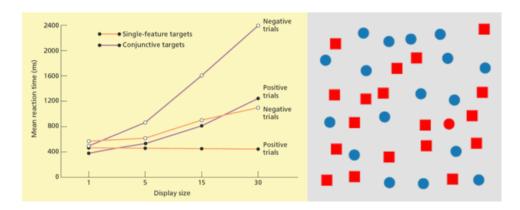
- Experiment: Rieddoch et al (2006)

- Zwei Stimuli werden dem linken und rechten Gesichtsfeld präsentiert
- Objekte, die entweder oft/selten/garnicht zusammen genutzt werden (z.B. Weinflasche und ein Gleis/Eimer/Ball)
- Extinction Partienten identifizieren die Objekte am häufigsten, wenn sie oft gemeinsam genutzt werden (65% der Fälle), in 55% der Fälle waren sie selten gemeinsam genutzt, in 40% der Fälle nie gemeinsam genutzt
- Patienten können Extinction verbinden, wenn zwischen den beiden Stimuli eine Verbindung hergestellt werden kann
- → Visuelle Stimuli von beiden Gesichtsfeldern k\u00f6nnen von Neglect und Extinction Patienten gruppiert werden -> vermindert den Aufmerksamkeitswettbewerb und erm\u00f6glicht es ihnen, einen bewussten Zugang zu den Stimuli zu erlangen

RESSOURCENTHEORIEN

Visuelle Suche

- Visuelle Suche = wie findet man Zielreiz in einer komplexen visuellen Umgebung?
- Treisman & Gelage, 1980
 - Suche nach einzelnem Feature (nur ein Merkmal, z.B. rotes Objekt)
 - Ein einziges Merkmal unterscheidet Target von Distraktoren
 - Kein signifikanter Effekt der Displaygröße
 - Pop-Out parallele Suche
 - Suche nach Konjunktionen (mehrere Merkmale, z.B. roter Kreis)
 - Zielreiz unterscheidet sich in Kombination von Merkmalen von Distraktoren (grünes T suchen -> es gibt noch andere Kreise + es gibt noch andere rote Elemente)
 - RT steigt mit Displaygröße
 - RT steigt um das despelte, wenn das Target nicht vorhanden ist
 - Serielle, selbstabbicchende Suche



- Feature Integration Theory (Merkmalsintegrationstheorie)

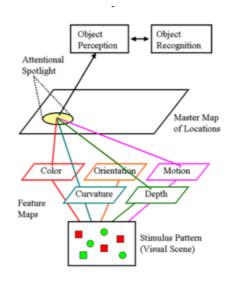
- Treisman, 1993
- Annahmen
 - Visuelles Objekte sind aus Merkmalen (Features) zusammengesetzt
 - Visuelle Features werden schnell, parallel und ohne Aufmerksamkeit verarbeitet
 - ▶ Bei der Kombination von Merkmalen zu Objekten erfolgt ein serieller Prozess
- Kombination benötigt Aufmerksamkeit auf Ort des Objekts
- Aufmerksamkeit = Klebstoff für einzelne Features, um sie zu einem Objekt zusammenzufügen
- Falls nicht genügen Aufmerksamkeit —> Fehler (nicht zufällige Fehler, sondern "illusorische Konjunktionen, also Kombination von Features —> grünes T ist das Target, ein rotes X könnte eine solche illusorische Konjunktion sein, siehe unterer Teil der Abbildung)

Merkmalssuche

- Parallele Verarbeitung, bei der zwei oder mehr kognitive Prozesse Gleichzeit ablaufen (links)
- Anwesenheit des Targets kann bereits anhand eines Merkmals festegestellt werden

Konjuktionssuche

- Serielle Verarbeitung, bei der ein Prozess abgeschlossen sein muss bevor nächster startet
- Anwesenheit des Targets kann nur durch Verknüpfung von Merkmalen festgestellt werden, das erfordert Aufmerksamkeit





Single task

Dual task

Radio

575

500

475

Mobile

Radio



RESSOURCEN THEORIEN: GETEILTE AUFMERKSAMKEIT

- Doppelaufgaben

- Können wir zwei Dinge gleichzeitig tun?
- Strayer and Johnston (2001): An roter Ampel stoppen
 - Single task: Autofahren
 - Dual task: Autofahren + Handy/Radio
- Abbildungen
- (a) Hat man die rote Ampel verpasst?
- (b) Reaktionszeit bei roter Ampel bis bremsen
- Ergebnis
 - Radio braucht weniger Aufmerksamkeit als Handy
 - Dual task erhöht die RT, sowie Häufigkeit eine rote Ampel nicht zu bemerken (bei Handys)
 - Irrelevant, ob Handy in der Hand oder mit Freisprechanalage

- Welford (1952): Einfache Doppelaufgabe

- Aufeinanderfolgende Darbietung von 2 Reizen (linkes und rechtes Licht)
- Aufgabe: so schnell wie möglich reagieren (1. Taste für linkes Licht, 2. Taste für rechtes Licht)
- Stimulus Onset Asynchrony (SOA) = Verzögerung zwischen erstem und zweitem Reiz -> wird variiert

0.10

0.09

0.08

0.07

0.06

0.05

0.04

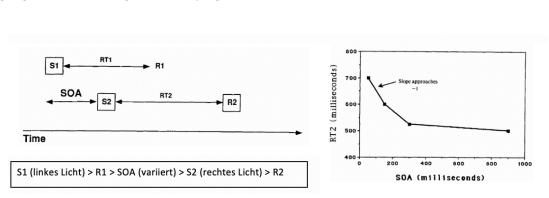
0.02

0.01

Mobile

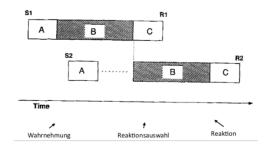
phone

- Ergebnis
 - Bei kurzer SOA wird RT2 deutlich verlängert
 - ► Steigung = -1: Verkürzung der SOA spiegelt sich direkt in RT2 wider



Erklärung: psychologische Refraktär-Refraktor-Periode (PRP)

- Idee: zentraler Flaschenhals (central bottleneck), in dem nur eine Aufagbe/Reaktion zur Zeit bearbeitet werden kann
 - RT = Erlebnis —> Antwortauswahl —> Antwortdurchführung, zentrale Verarbeitungsstufe (response selection) kann nicht für zwei Aufgaben parallel erfolgen
 - Studien: perzeptuelle Begrenzung spielt kaum eine Rolle, aber eine Begrenzung der Reaktionsauswahl
- Diese Refraktärperiode (nach der Präsentation eines Reizes können kurze Zeit keine weiteren Reite verarbeitet werden) ist umso länger, je kürzer die SOA ist (also der Zeitabstand zwischen den beiden präsentierten Stimuli)
- Effekt durch Training vermeidbar?
 - Pashler (1993): noch nach 10000 Trias PRP-Effekt
 - Schumacher et al. (1999): nach sehr langem Training verschwindet der Effekt



- Attentional blink/ Aufmerksamkeitsblinzeln

- Kurzes Aufmerksamkeitsdefizit, kennzeichnet eine psychologische Refraktärzeit
- Phänomen wird in RSVP Aufgaben (rapid serial Visual presentation) beobachtet: schnelle Präsentation von visuellen Stimuli
- Ergebnis: Vpn häufig nicht in der Lage, den zweiten Stimulus zu entdecken, wenn er kurz nach einem ersten Stimulus präsentiert wird (gilt für Zeitraum von 200-500ms nach erstem Stimulus)
- Diese Refraktärperiode ist umso länger, je kürzer die SOA ist (Zeitabstand zwischen den präsentierten Stimuli)
- Bei längeren Intervallen verbessert sich Identifikation des zweiten Reizes wieder bis auf Basisrate

RESSOURCENTHEORIEN: ZENTRALE KAPAZITÄTEN

- Kritik an PRP

begrenzt

- Kontrolliertes und simples Laborexperiment
- Anwendungsnähere Forschung: Theorie begrenzter Ressourcen trifft eher zu
- ➡ Kein zentraler Flaschenhals, sondern eher eine Art Ressourcenbegrenzung an Verarbeitungskapazität

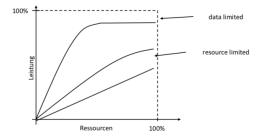
- Performance-Resource Function, Norman & Bobrow (1975)

- Setzt Leistung, in einer bestimmten Aufgabe zu den investierten Ressourcen (z.B. Aufwand) in Beziehung
- Aufgaben werden unterteil in daten- und ressourcenlimitiert (die meisten Aufgaben sind jedoch Mischung aus beidem)
 - Datenlimitiert = Verarbeitung und Leistung werden durch die Einfachheit der Aufgabe begrenz; ist Ziel der Aufgabe erreicht, lohnt es sich nicht mehr Ressourcen einzusetzen, da beste Leistung bereits vollbracht ist —> obere Kurve, die maximale Leistung wird erreicht
 - ressourcenlimitiert = Prozess bei Aufgaben, bei denen erhöhter

 Einsatz von Ressourcen zu besserer Leistung führt, meist

 komplexe Aufgaben, deren Leistung theoretisch unendlich

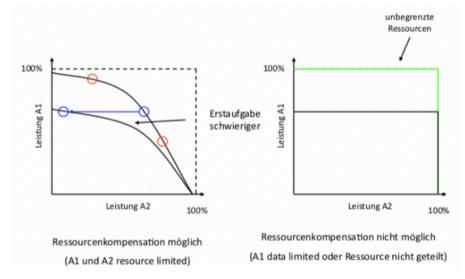
 gesteigert werden kann —> untere beiden Kurven, maximale Leistung wird nicht erreicht, weil Ressourcen



- Performance Operating Characteristic (POC)

- Beschreibt Ressourcenzuteilung bei zwei Aufgaben —> gegenseitige Interferenz der Aufgaben
- 2 Grundannahmen
 - Gesamtmenge an verfügbarer Kapazität ist fix
 - Kapazitäten für zwei Handlungen verhalten sich additiv, wenn Aufgabe 1 einen bestimmten Anteil der Gesamtmenge nutzt, bleibt für Aufgabe 2 der restliche Anteil übrig
- Verändert sich die Leistung der Aufgabe 2 nicht durch die Leistung in Aufgabe 1, so sind die Aufgaben datenlimitiert
- Ist die Leistung in beiden Aufgaben auch bei simultaner Bearbeitung gleich der Einzelbearbeitung, so spricht das für "separate





Kahneman (1973)

- Ressourcen = Aufmerksamkeit/ unspezifische Kapazität/ zentrale Exekutive --> Analogie: begrenzte Energieversorgung
- Schwierige Aufgaben brauchen mehre "Energie" —> dadurch wird die gleichzeitige Erledigung einer anderen Aufgabe schwieriger, da bereits viel Energie für die schwierige Aufgabe gebraucht wird
- Wie kann die investierte Aufmerksamkeitskapazitöt erhöht werden?
 - Motivation > Anregung
 - Arousal (Erregung des Organismus: Vergleich zwischen gerade aufgewacht <-> gerade Treppen gestiegen
 -> nach Treppen (mittleres Arousal) sollten Aufgaben besser gelöst werden)
- Probleme/ Fragen
 - Kahneman: mehr Energie im Zustand des Arousal
 - Aber: Yerkes-Dodson-Gesetz: Leistung steigt mit Arousal, aber nur bis zu gewissem Grad
- Definition Aufgabenschwierigkeit
 - Kahneman: ermittelt Aufgabenschwierigkeit, indem er Ausmaß der Interferenz der Aufgabe mit anderer Aufgabe ermittelt
 - ► ABER: Problem der Zirkularität —> Schwierige Aufgabe interferiert stärker —> daraus schließen wir, dass sie schwierig ist

- Reduzierung des Ressourcenverbrauchs durch Übung

- Spelke, Hirst & Neisser (1976)
 - Kurzgeschichte lesen und verstehen & gleichzeitiges Diktat
 - 5 Stunden Training pro Woche über 4 Monate
 - Zuerst sehr geringe Lesegeschwindigkeit, wenig Gedächtnisleistung, schlechte Handrschrift, Fehler im Diktat
 - Nach Training kaum Unterschied zu Einzalaufgaben-Situation
- Erklärung
 - Vpn lernen die Doppelaufgabenausführung (spezieller still)
 - z.B. Diktatleistung könnte "automatisiert" werden -> keine Kapazitätenanforderung

Strategie des schnellen Umschalten gelernt (Redundanz der Sprache)

RESSOURCENTHEORIEN: MULTIPLE RESSOURCEN

- Wickens, 2008

- Nicht nur eine zentrale unspezifische Ressource, sondern mehrere spezifische Ressourcen (motorisch, mental, sensorisch) für unterschiedliche Verarbeitungsmodule (Augen, Hände, Bewegung)
- Aufgaben beeinträchtigen sich stärker gegenseitig, wenn sie auf dieselben Ressourcen zurückgreifen
- Wickens hat dreidimensionale Struktur der Ressourcen entwickelt: drei aufeinanderfolgende Prozesse (Enkodierung —> zentrale Verarbeitung —> Antowrt/Reaktion)
 - Enkodierung: Wahrnehmung der Stimuli, normalerweise visuelle oder auditive Modalität, kann aber auch räumliche oder verbale "Codes" beinhalten
 - Zentrale Verarbeitung: räumlich oder verbale Codes
 - ► Antwort/Reaktion: manuelle oder vokale Antworten
- Modell erklärt die Modalitätseffekte (Aufgaben mit gleichen Modalitäten beeinträchtigen sich stärker)
- Zwei zentrale Annahmen
 - Es gibt mehrere Ressourcenbereiche abhängig von der Phase der Verarbeitung (Enkodierung, zentrale Verarbeitung, Reaktion), der Modalität (visuell oder auditiv), Codes (räumlich oder verbal) und Antworte (manuell oder vokal)
 - 2. Wenn Aufgaben auf unterschiedliche Ressourcenbereiche zurückgreifen, sollte es möglich sein, sie parallel ohne Beeinträchtigung zu bearbeiten

FAKTOREN, DIE LEISTUNG IN DOPPELAUFGABEN BEEINFLUSSEN

- Übungseffekte

Siehe oben bei Spelke, Hirst & Neisser

- Schwierigkeit der Aufgabe

• Fähigkeit zwei Aufgaben gleichzeitig zu erledigen hängt stark mit Schwierigkeit zusammen: je schwieriger, desto schwerer fällt die gleichzeitige Durchführung

- Rolle der Aufgabenähnlichkeit

- Zum einen eine "tracking"-Aufgabe, in der eine manuelle Antwort verlangt wird, zum anderen eine Ton-Identifikations-Aufgabe, die entweder manuell oder verbal gelöst wird
- Leistung in der "tracking"-Aufgabe war deutlich schlechter, wenn auch die zweite Aufgabe manuell beantwortet wurde
- Gleiche Modalitäten in Aufgabentyp oder Antworttyp verschlechtern die Leistung

NEUROPHYSIOLOGIE

- Modell

- Ressourcenanforderung für zwei gleichzeitig ausgeführte Anforderungen = Summe der Ressourcen für die einzeln ausgeführten Aufgaben
 - Möglicher Test = Gehirnaktivität messen: gemessene Aktivität der Doppelaufgabe müsste der Summe der Aktivitäten in den beiden Einzelaufagben entsprechen
- Just (2001): fMRT Studie: Dualtask Aktivität = Summe Singletask Aktivität?
 - 1. Aufgabe: Auditorisches Satzverstehen
 - 2. Aufgabe: mentale Rotation von §D-Objekten, um zu entscheiden ob es sich um die gleichen Objekte handelt oder nicht
 - ► Ergebnisse
 - Leistung in beiden Aufgaben in Doppelbedingung schlechter als in Einzelbedingung
 - Einzelaufgaben aktivieren getrennte Hirnareale (auditiv & visuell)
 - Unteradditivität = Summe der Aktivitäten in der Doppelaufgabe < Summe in Einzelaufgaben
 - Gehirnregionen Sprachaufgabe: Aktivität in Doppelaufgabe um 53% reduziert gegenüber der Einzelaufgabe
 - Gehirnregion räumliche Aufgabe: Reduktion um 29%
 - Interpretation: Grund dafür sind die zentralen, begrenzt verfügbaren Ressourcen (z.B. Aufmerksamkeit); diese begrenzten Ressourcen müssen aufgeteilt werden auf die beiden Aufgaben

- Johnson & Zatorre (2006): Rolle exekutiver Funktionen

- Doppelaufgabe = 2 Einzelaufgaben oder zusätzliche Instanz/Prozess notwendig?
- Einige Forscher nehmen an, dass bei Doppelaufgaben exekutive Funktionen mitwirken
- Exekutive Funktionen = Prozess, dessen Hauptfunktion es ist, die Anpassung an neue oder komplexe Situationen zu erleichtern; Beispiele für exekutive Funktionen in Doppelaufgaben sind Aufmerksamkeitskontrolle, Koordination der Aufgabenanforderungen und Management der gleichzeitigen Ausführung der beiden Aufgaben; es ist bekannt, dass einige Regionen des präfrontalen Cortex aktiviert sind in Aufgaben mit exekutiven Funktionen

Aufgabe:

- Präsentation von auditivem (Melodien) und visuellem (abstrakte Formen) Stimulus zur gleichen Zeit
- 2 unterschiedliche Konditionen: entweder geteilte Aufmerksamkeit (beide Modalitäten sollen beachtet werden) oder selektive Aufmerksamkeit (nur eine Modalität soll beachtet werden) + Kontrollbedingung: passiv

• Ergebnisse:

- nur bei geteilter Aufmerksamkeit dorsolateraler präfrontaler Cortex aktiv (Areal, das bekannt dafür ist, dass es in einigen Aufgaben aktiviert ist, in denen exekutive Funktionen benötigt werden)
- Areal wird benötigt, um die Koordination der beiden Aufgaben zur gleichen Zeit zu schaffen; bei der selektiven Aufmerksamkeit ist dies nicht notwendig (nur ein Stimulus muss wirklich beachtet werden)

- Johnson (2007): ist präfrontale Aktivität notwendig für Doppelaufgaben?

- Experiment, in dem durch TMS der DLPFC (dorsolateraler präfrotaler Cortex) "ausgeschaltet" wurde: deutlich schlechtere Leistung bei Doppelaufgabe
- scheint geteilte Aufmerksamkeit zu lenken; diese Studie weist auf Kausalität hin
- andere Studien: keine selektive präfrontale Aktivität
- evtl. Deckeneffekt, da bereits die Einzelaufgaben exekutive Funktionen benötigen (dadurch konnte nicht gezeigt werden, dass exekutive Funktionen besonders wichtig in Doppelaufgaben sind, da sie bereits in diesen Studien in den jeweiligen Einzelaufgaben benötigt wurden)
- · Insgesamt: Ursache der Unteradditivität noch nicht klar

AUTOMATISIERUNG

- Erkenntnisgewinn

- wichtiger Befund in der Forschung zur geteilten Aufmerksamkeit ist, dass Übung die Leistungen verbessert
- wird dadurch erklärt, dass manche Prozesse automatisiert werden mit steigender Praxiserfahrung

- Shiffrin & Schneider (1977): Automatisierung von Aufgaben

- Vpn trainierten Suche von immer gleichen Zielbuchstaben (B u. L) unter Distraktoren (Q u. Z)
 - Anfangs langsame Suche, RT steigt mit Anzahl der Distraktoren (serielle Suche)
 - Nach 2100 Durchgängen Beschleunigung und Unabhängigkeit von Distraktorenanzahl (parallele Suche)
- Dann Vertauschung von Target und Distraktoren
 - Schlechtere Leistung als zu Beginn
 - Fast 1000 Trials nötig, um altes Niveau zu erreichen
- Interpretation
 - Automatisierung durch Übung
 - Automatische Prozesse beanspruchen Ressourcen, wenn sie unterdrückt werden müssen

- Posner & Synder (1975): Zwei-Prozess Theorie

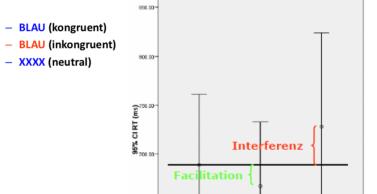
- Automatische Prozesse
 - Laufen rasch ab
 - Beanspruchen keine Ressourcen und interferieren nicht mit anderen Aufgaben
 - Sind unvermeidbar, sobald ein passender Stimulus vorliegt
 - Sind nicht dem Bewusstsein zugänglich
- Kontrollierte Prozesse
 - Laufen langsam ab
 - Beanspruchen Ressourcen und interferieren mit anderen kontrollierten Prozessen
 - Sind beliebig steuerbar
 - Sind bewusst

- Kritik an der Zwei-Prozess Theorie, Neumannn (1987)

- Annahme 1: automatische Prozesse erfordern keine Kapazität der Ressourcen, deshalb verursachen und erleiden sie keine Interferenz
 - Gegenbeuspiel: Interferenz, falls die motorische Reaktionen ähnlich sind
- Annahme 2: automatische Prozesse stehen unter der Kontrolle der Stimulation, nicht unter willkürlicher Kontrolle (z.B. in Form von Strategien)
 - Gegenbeispiel: Stroop-Aufgabe mit utnerschiedlich häufigen inkongruenten Stimuli
 - Wenn ständig inkongruente Stimuli, versucht man sich eine Strategie zurechtzulegen —> schnellere Reaktion durch bewusste Kontrolle von Aufmerksamkeit

- Stroop-Effekt (1935)

- Aufgabe: Druckfarbe eines Wortes nennen
- Ergebnis
 - Normale RT, wenn neutral
 - Schneller wenn kongruent
 - Langsamer wenn inkongruent
- Übliche Interpretation
 - Wortlesen ist automatisiert
 - Deshalb kann es nur schwer unterdrückt werden



Condition

650.00

600.00

HANDLUNGSORIENTIERTE ANSÄTZE

- Überblick

- Wir müssen laufend Handlungsalternativen auswählen
- Aufmerksamkeit sorgt dafür, dass nur handlungsrelevante Reize verarbeitet werden, während irrelevante Reize ausgeblendet werden
- Leistung statt Mangel: selektive Aufmerksamkeit ist kein Defizit, sondern dient der Sicherung des Verhaltenserfolgs

- Theorienstreit

- Paradoxon:
 - Verarbeitungskapazität des Gehirns ist "unbegrenzt"
 - trotzdem gibt es Probleme bei einfachen Doppelaufgaben
- Filter- & Ressourcenmodelle:
 - Organismus muss mit einer begrenzten Verarbeitungskapazität auskommen
 - Aufmerksamkeit dient der Kompensation eines Verarbeitungsdefizits
 - Kritik: kein Konstrukt, das erklärt, warum die Kapazität im deskriptiven Sinn begrenzt ist
- Handlungsorientierte Ansätze (Allport, Odmar Neumann):
 - Verarbeitungsengpässe ergeben sich aus Einschränkungen unserer Verhaltensmöglichkeiten
 - Selection for Action: laufende Auswahl von Handlungsalternativen
 - Aufmerksamkeit sorgt dafür, dass nur handlungsrelevante Reize verarbeitet werden, während irrelevante Reize ausgeblendet werden
 - Leistung statt Mangel: selektive Aufmerksamkeit ist kein Defizit, sondern dient der Sicherung des Verhaltenserfolgs

- Handlungssteuerung

- Neumann (1987): zwei Steuerungsprobleme
 - Effektorrekrutierung: Wirkung einer Reaktion (z.B. linker Zeigefinger oder rechter Zeigefinger)
 - Parameterspezifikation (Zeigefinger kann linke oder rechte Taste drücken, Handlung kann auf verschiedene Arten ausgeführt werden)

- Mögliche Aufmerksamkeitmechanismen zur Bewältigung
 - Selection for action
 - Welche Reize bestimmen eine Handlung?
 - Balance, Stabilität einer Handlung vs. Flexibilität für neue Handlungen
 - Verhaltenshemmung (Tiere führen Handlungen häufig sequentiell aus)
 - Handlungsplan-/steuerung bzw. Koordination beim Menschen
 - Gleichzeitige Handlungen werden koordiniert
 - Fähigkeit zur Doppelaufgabentätigkeit

- Neumann (1984): andere Sicht auf Automatizitöt

- "automatische" & "kontrollierte" Prozesse unterscheiden sich in der verfügbaren Parameterspezifikation für die intendierte Handlung
- Drei Klassen von Parameterspezifikation
 - 1. Skills (Fertigkeiten) —> Gedächtnis (z.B. Schreibmaschine-Schreiben)
 - 2. Spezifikation aus dem Stimulus (z.B. abzuschreibender Text)
 - 3. Spezifikationen aus einem Aufmerksamkeitsmechanismus (z.B. Buch lesen bei störendem Gespräch im Hintergrund)
 - Der Prozess ist automatisch, falls Kombination von Skills & Stimulusinformation für Spezifikation der Handlungsparameter ausreicht (nicht unkontrolliert, sondern auf Ebene unterhalb der Bewusstheit kontrolliert)
 - falls Kombination von Skills & Stimulusinformationen nicht ausreicht: Aufmerksamkeit erforderlich
- Beispiel: Stroop BLAU
 - ► Taste passend zur Farbe drücken = Skill
 - Aber im Stimulus sind zwei verschiedene Parameter spezifiziert (Wortbedeutung -> Taste 1, Druckfarbe ->
 Taste 2)
 - Also wird Aufmerksamkeit benötigt (selection for Action), da Skill und Stimulus alleine nicht für die Parameterspezifikation ausreichen

- Neumann & Klotz (1994): Direkte Parameterspezifikation

- = Handlungen, die vorbeimusst vollzogen werden; Soezifierung wird nicht vom Bewusstsein gesteuert
- Prime = Reiz, der die Verarbeitung eines folgenden Reizes beeinflusst
 - Wenn Reiz kongruent mit dem Target ist, ist RT kürzer
 - Primes wirken unbewusst —> sie spezifizieren direkte Handlungsparameter, brauchen aber keine Aufmerksamkeit

Ergebnis: Funktion der Aufmerksamkeit:

- Filtermodelle:
 - Broadbent, Eriksen & Murphy, Posner
 - Selektion für die Wahrnehmung
- Ressourcenmodelle:
 - Anne Treisman, Daniel Kahneman
 - zentrale Verarbeitungskapazität ist begrenzt
 - Aufmerksamkeit dient der Ressourcenverteilung
 - multiple modalitätsspezifische Ressourcen sind wahrscheinlich
- Handlungsorientierte Ansätze:
 - Alan Allport, Odmar Neumann
 - Verarbeitungsengpässe ergeben sich aus den Einschränkungen unserer Verhaltensmöglichkeiten

Vorlesung 4: Sprache

SPRACHVERSTÄNDNIS

- Einführung

- · Wie entsteht aus dem Geräuschstrom, der an unser Ohr gelangt Bedeutung?
 - Kategorische Wahrnehmung
 - Erkennen von Wort Satz Diskurs Narrative

- Grundbegriffe

- Semiotik = Zeichentheorie, bestehen aus
 - Syntaktik Struktur
 - Semantik Bedeutung
 - Pragmatik Ausdruck/Gebrauch, was will der Sprecher ausdrücken?
- Linguistik = Charakterisierung der Beschaffenheit der Sprache/Strukturelle Betrachtung; Sprachwissenschaft
- Grammatik = jede Form systematischer Sprachbeschreibung
 - Klassisch S, P, O
- Psycholinguistik = beschäftigt sich mit dem Sprachverstehen, Schreiben, Lesen, Sprachproduktion

- Definition Sprache

- 1. System of symbols and rules that enables us to communicate
- 2. Coordination of coordination of consensual (mit beidseitigem Verständnis) beahviour
- Funktionen: Kommunikation, Informationen enkodieren (Gedächtnis)
- Haben Tiere eine Sprache? —> Wale + Schimpansen haben teilweise Sprache, im Vergleich zum Menschen jedoch sehr reduziert

GRAMMATIK NACH CHOMSKY

- Generative Transformationsgrammatik (Chomksy)

- Nominalphrase und Verb gleichgestellt
- Jedem Satz (Oberfächenstruktur) liegt eine Tiefenstruktur (vollständige sprachliche Formulierung der Erfahrung dessen, was zum Ausdruck gebracht werden soll) zugrunde
- Tiefenstruktur enthält alle Informationen, die für die semantische Interpretation des Satzes wichtig sind —>
 damit ist die Tiefenstruktur als gesprochener Satz sehr lang
- Um im Gespräch übersichtliche Sätze bilden zu können, kürzen wir diese Tiefenstruktur ab und erzeugen mittels Löschungen, Verallgemeinerungen und Verzerrungen eine vereinfachte Version unserer Gedanken
 - Chomsky Transformation, das erzeugte Ergebnis ist die Oberflächenstruktur

- Ist Sprache angeboren?

- Alle Sprachen gehen auf die gleiche Grammatik zurück —> Universalgrammatik
- Jeder Mensch hat ein angeborenes Wissen dieser Universalgrammatik
- Je nach dem wo man aufwächst und je nach Erfahrungen mit Eltern etc. Lernt man seine Muttersprache
- Ein Grund für diese Annahme: Geschwindigkeit mit der Kinder ihre Muttersprache lernen können
- Befunde
 - Con: Zunächst unwahrscheinlich, da sich Grammatiken der Sprachen stark unterscheiden
 - Pro: taube Kinder in Nigeria entwickelten eigene Zeichensprache
 - * Genetische Studien: inter-individuelle Varianz in Sprachfähigkeiten sind zum Teil durch Genmutationen zu erklären

SYNTAXANALYSE

- Parsing

- = Analyse der grammatikalischen Struktur
- Idee: Sätze sind hierarchisch in unterschiedliche Strukturen zerlegbar
- Hauptanteil der Forschung zu "Parsing" beschäftigt sich mit dem Verhältnis zwischen Synthetik und Semantik
 –> dazu gibt es vier vorherrschende Möglichkeiten
- Vier Möglichkeiten der Syntaxanalyse
 - Syntaxanalyse geht semantischer Analyse voraus und beeinflusst diese
 - Semantische Analyse geschieht meistens vor der Syntaxanalyse
 - Beide Analysen werden parallel ausgeführt

Syntax und semantische Analyse sind eng miteinander verbunden

Grammatik/Syntax

- In jeder Sprache ist eine unendliche Anzahl an Sätzen möglich, Sätze sind dennoch systematisch und organisiert
- Chomsky (1957, 1959)
 - Hat Regeln aufgestellt, die die Leistung und die Ordnung der Sprache berücksichtigen
 - Grammatik sollte in der Lage sein, alle zulässigen Sätze zu generieren und alle anderen abzulehnen

- Syntaktische Doppeldeutigkeit

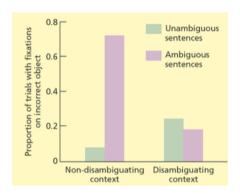
- Grammatikalische Ambiguitäten = Sätze können zwei Bedeutungen haben
 - Beispiel: Die Frau schlug den Jungen mit der Mütze
- Globales Level
 - einige Sätze sind syntaktisch doppeldeutig auf einem globalen Level, da der komplette Satz zwei oder mehrere mögliche Interpretationen offen lässt
 - Beispiel: "they are cooking apples" —> kochen sie oder handelt es sich um eine bestimmte Sorte von Äpfeln?
- Lokales Level
 - Andere Sätze hingegen sind auf einem lokalen Level doppeldeutig, mehrer Interpretationen sind also an einem Punkt während des Parsing-Prozesses möglich
- Prosodische Cues (Silbenmaß betreffend) können helfen, z.B. Betonung und Intonation
 - ► Es ist schwer für Zuhörer Sinn zu verstehen, wenn monoton gesprochen wird —> prosodische Cues helfen
 - Snedeker & Trueswell (2003): prosodische Cues können Informationen vorhersagen —> Interpretation des Zuhörers wird schon VOR der zweideutigen Phrase beeinflusst —> Zuhörer verwendeten prosodische Cues, um relevante Objekte zu erkennen; tatsächlich wurde ihre Interpretation von doppeldeutigen Sätzen durch prosodische Cues schon vor eigentlicher doppeldeutiger Phrase beeinflusst
 - Steinhauer & Friederici (2001): prosodische Cues können auch implizit beim stillen Lesen verwendet werden —> Vpn hörten oder lasen eine Vielzahl an Sätzen, Sätze beinhalteten Intonationspausen in der rede oder Kommata im Text —> ERPs waren in beiden Fällen gleich
 - Franzier et al. (2006): das Gesamtmuster der prosodischen Phrasierung ist wichtig, nicht nur einzelne Teile eines Satzes z.B. i das Verhältnis von Intonationspausen zu berücksichtigen, nicht nur die einzelnen Intonationspausen an sich
 - "I met the daughter (1) oft he colonel (2) who was on the balcony."
 - 1 und 2 repräsentieren die Intonationspausen, je nachdem wie das Verhältnis ist, verändert sich die Satzbedeutung
 - nach dem traditionellen Weg würde die Pause vor dem doppeldeutigen Satzteil "who was on the balcony" bedeuten, dass dieser Satzteil nicht dem nächstbesten Kandidaten zugeschrieben werden sollte (in diesem Fall der colonel)

THEORIEN ÜBER PARSING (SATZANALYSE)

1. Garden Path Method (Holzwegeffekt) - Franz und Rayner (1982)

- "to lead someone up the garden path" = jemanden in die Irre führen —> es gibt Sätze, die den Leser oder Zuhörer durch ihre Doppeldeutigkeit in Irre führen können
 - Bekanntestes Bespiel: "The horse raced past the barn fell."
- Annahme: der anfängliche Versuch einen Satz zu analysieren, schließt nur syntaktische Information ein
- Weitere Annahmen
 - Sätze, bei denen sich anfängliches Verstand als falsch erweist —> tritt auf, wenn über längere Wortkette hinweg wird bestimmte Interpretation nahegelegt, die sich dann bei einem Wort als falsch erweist (v.a. in der englischen Sprache)
 - Beim erstmaligen Lesen eines Satzes wird nur eine syntaktische Struktur betrachtet, wobei die Bedeutung bei der Auswahl der syntaktischen Struktur erstmal keine Rolle spielt
 - → Psycholinguistisch sind Holzwegsätze interessant, denn sie belegen, dass wir das Verständnis eines Satzes von links nach rechts und Wortgruppe für Wortgruppe aufbauen −> zunächst wird immer naheliegendste syntaktische Interpretation angenommen

- Wenn die syntaktische Struktur, die ein Leser für den Satz ausgewählt hat, inkompatibel mit weiteren Informationen ist (der Semantik) —> zweiter Schritt, in dem die anfängliche syntaktische Struktur überarbeitet wird
- Zwei-Stufen-Modell
 - Stufe 1 syntaktisches Parsing
 - Stufe 2 Abgleich mit semantischer und pragmatischer Information und Revision bei Unvereinbarkeit
- Die einfachste Struktur wird gewählt, wobei zwei Prinzipien verwendet werden (Stufe 1):
 - 1. Minimal attachment: Wahl der einfacheren Struktur des Satzes, die am wenigsten "Knoten" verursacht
 - "The horse raced past the barn." vs. "The horse raced past the barn fell."
- 2. Late closure: neue Wörter werden an den bisherigen Satz "angehängt", solang es die Grammatik zulässt,
 - z.B.: "Since Jay always jogs a mile seems a short distance to him."
 - das Prinzip der "late closure" bewirkt, dass "a mile" an das Ende des ersten Teils, statt an den zweiten Teil gehängt wird —> ein Komma nach "jogs" wurde den Lesern helfen, "Holzwege" zu vermeiden
- Spivey et al. (2002): Empirische Evidenz des Garden-Path Modells
 - Vpn hörten Satz "Put the apple on the towel in the box"
 - Aufnahme der Augenbewegung —> Hinweis darauf, wie Person Satz interpretiert
 - Nach Modell sollte "on the towel" als Ort verstanden werden, an den Apfel gelegt werden soll —> wurde tatsächlich beobachtet, wenn visueller Kontext die Doppeldeutigkeit nicht aufdeckt
 - ► Wenn visueller Kontext aus zwei Äpfeln besteht, einer auf Handtuch vs. Einer auf Taschentuch —> Vpn nutzten Kontext, um herauszufinden welchen Apfel sie bewegen sollen
 - Ergebnis: viel seltener Augenbewegung hin zum falschen Objekt (d.h. nur dem Handtuch), wenn der Kontext dem Satz eindeutig macht —> Kontext hat großen Effekt auf die Interpretation von Sätzen



Stärken

- Simples und schlüssiges Modell über Schlüsselprozesse bei der Interpretation von Sätzen
- Minimal attachement und late closure beeinflussen oft die Auswahl erster Satzstrukturen

Schwächen

- Wortbedeutungen können Wahl der Struktur beeinflussen (
 - rueswell et al.: Sätze, die semantisch gesehen die Interpretation sehr stark einschränken —> Semantische Informationen wurden sehr früh genutzt, um die korrekte syntaktische Struktur zu ermitteln
 - Hagoort et al.: Studien mit ERPs haben gezeigt, dass semantische Informationen die Satzverarbeitung sehr früh beeinflussen) (ERP =ereigniskorrelierte Potentiale im EEG)
- der vorherige Kontext kann die Interpretation früher beeinflussen als gedacht
 - Nieuwland and van Berkum, 2006 ERP Studie
- Modell ist schlecht zu testen
- Entscheidungen über die grammatikalische Struktur eines Satzes wird nicht nur durch die beiden Prinzipien bestimmt, sondern gleichzeitig beeinflusst von der Zeichensetzung beim Lesen oder Pausen des Sprechers beim Zuhören
- beachtet keine "cross-language" Unterschiede in einigen Sprachen, wie z.B. Französisch oder Spanisch, wird "early closure" bevorzugt statt das Prinzip der "late closure"

2. Theory of Good-Enough Representations

- Ferreira, Bailey, Ferraro (2002)

- Ziel des Verstehens: Input so gut grammatikalisch zu analysieren, um Antwort auf gegebene Aufgabe generieren zu können —> kein komplette Repräsentation des sprachlichen Inputs, sonder lediglich Repräsentationen die "gut genug" sind
- Beispiel f
 ür fehlerhaftes Verst
 ändnis: Moses Illusion
 - Wie viele Tiere jeder Art nahm Moses mit auf die Arche?
 - Viele würde mit zwei Antworten, allerdings war es nicht Moses, sondern Noah
- Menschen verwenden Heuristiken/Daumenregeln, um das Satzverständnis zu vereinfachen
 - Beispiel NVN Strategie im Englischen: Annahme Subjekt ist Akteur (Noun) einer Handlung (Verb) mit einem Objekt (Noun)
 - Menschen sind deshalb anfällig für Fehler beim analysieren von Sätzen
- Swets et al. (2008): Schwierigkeitsgrad der Aufgabe können die Gründlichkeit verändern
 - Personen lesen langsamer und aufmerksamer, wenn sie detaillierte Verständnisfragen erwarten; schneller wenn sie allgemeine Fragen erwarten
 - Doppeldeutige Sätze werden schneller als nicht doppeldeutige Sätze gelesen, wenn allgemeine Fragen erwartet werden
 - Effekt verschwindet, wenn anspruchsvollere Aufgaben erwartet werde
 - Verständnisziel verändert die Sogrfqlt, mit der wir einem Satz begegnen

- Sanford (2002)

Unsere Verarbeitung ist selektiv

3. Kognitive Neurowissenschaft

- Überblick

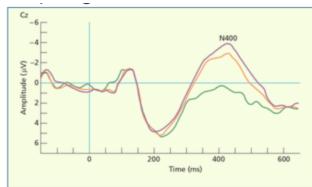
- Leistet wichtigen Beitrag für unser Verstehen von Parsing und Sätzverständnis —> mit Hilfe der ERP sehr genaue Aussagen über einzelne Prozesse möglich
 - ERP Studien: semantische Information wird schon zu einem sehr frühen Zeitpunkt verarbeitet

- N400 ERP Waveform

- Negative Welle: von großer Bedeutung für Erforschung des Satzverständnisses
- Einsetzen bei ~250ms, Höhepunkt bei ~400ms
- Große Amplitude der N400 Welle —> Widerspruch zwischen Bedeutung des Wortes, das gerade verarbeitet wird, und dem Kontext —> Wellenform steht für semantische Verarbeitung

- Hagoort et al. (2004): Wie beeinflussen Wortbedeutung und Vorwissen das Satzverständnis?

- Messung der N400 Komponente in der ERP (ereigniskorrelierte Potentiale) Wellenform
- Holländische Vpn, die folgende Sätze lesen sollen
 - The Dutch trains are yellow and very crowded" (wahr)
 - * "The Dutch trains are sour and very crowded" (falsch wegen der Wortbedeutung von "sour")
 - The Dutch trains are white and very crowded" (falsch wegen des Vorwissens über das Wort "white" die Züge in Holland sind gelb)
- Nach traditioneller Sicht sollte semantischer Widerspruch wie im 3. Satz langsamer zu entdecken sein, als im 2.
 Satz —> man verarbeitet erst Bedeutung der Wörter, dann
 Satzkontext
- Ergebnisse: Effekte der beiden semantischen Widersprüche in Satz 2 und 3 auf die N400 sind ähnlich
 - Traditionelle Sicht scheint falsch zu sein
 - Während Lesen eines Satzes integriert Gehirn
 Wortbedeutung und Weltwissen zur gleichen Zeit
 - Prozess geschieht innerhalb von 400ms —> Satzverarbeitung involviert das sofortige Benutzen von allen relevanten Informationen



PRAGMATIK

- Überblick

- Betrifft praktische Anwendung und das Verständnis von Sprache —> dabei muss v.a. wortwörtliche Bedeutung überschritten und auf sozialen Kontext geachtet werden
- Bezieht sich eher auf beabsichtigte Bedeutung durch den Sprechenden, als auf wortwörtliche Bedeutung (Beispiel: Sarkasmus, bildhafte Sprache)

- Grice (1975): Standard pragmatic model

- Bildhafte Sprache umfasst drei Phasen
 - 1. Wortwörtliche Bedeutung wird erkannt
 - 2. Zuhörer oder Leser entscheidet, ob wortwörtliche Bedeutung im Kontext des Gehörten/Gelesenen Sinn macht
 - 3. Wenn wortwörtliche Bedeutung nicht adäquat —> Zuhörer/leser sucht nach einer anderen Bedeutungen, die im Kontext Sinn ergeben würde

Daraus folgt

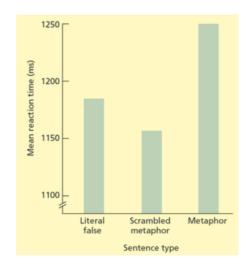
- Wortwörtliche Bedeutungen werden schneller verarbeitet, als nicht-wortwörtliche
- Wortwörtliche Interpretationen geschehen automatisch, während anderen optionale sind

- Glucksberg (2003): Beweis gegen das Standard Pragmatic model

- Vpn sollen entscheiden, ob bestimmte Sätze wortwörtlich richtig/falsch sind —> übertragene/bildhafte Bedeutung nicht verarbeiten
- Beispielsätze
 - literal false: "Alle Chirurgen sind Metzger"
 - Scrambled metaphor: "Manche Jobs sind Metzger"
 - Methaohor: "leuchtender Verstand"

• Ergebnisse

- Es dauert lange, Metaphern als falsch einzustufen —> Konkurrenz zwischen der "wahren" bildlichen Bedeutung und der falschen wortwörtlichen Bedeutung
- Metaphorische Bedeutung an sich wird aber genauso schnell verarbeitet wie wortwörtliche Bedeutung (Grice Model geht hingegen von längerer Verarbeitung aus)



- Arzouan et al. (2007):

- · Vpn soll entscheiden, ob Sätze sinnvoll oder nicht
- Ergebnisse
 - RT ist gleich lang für konventionelle Metaphern (leuchtender Verstand) und wortwörtliche Ausdrücke (brennendes Feuer)
 - ► ERPs waren ebenfalls gleich, bis auf die N400 —> größer bei Metaphern
 - RT ist langsamer für neuartige/ungewohnte Metaphern, als für konventionelle Metaphern oder wortwörtliche Ausdrücke
- ➡ Gleiche Verstehensmechanismen werden für konventionelle Metaphern und wortwörtliche Ausdrücke benutzt, jedoch ist Verarbeiten von konventionellen Metaphern schwieriger
- Traditionelle Sicht, dass wortwörtliche Bedeutung immer vor nicht-wortwörtlicher verarbeitet wird ist unpassend
- → Verarbeitung ist viel flexibler als vom "standard Pragmatik model" angenommen

Common Ground und die "egocentric heuristic"

- Grice (1975): common ground
 - Sprecher und Zuhörer kooperieren und arbeiten zusammen, um gegenseitiges Verständnis sicherzustellen –
 sie teilen einen common ground (geteiltes Wissen und Ansichten)
 - Zuhörer erwartet, dass Sprecher sich hauptsächlich auf Informationen bezieht, die sich im common ground befinden —> ist dies nicht der Fall, kann es zu Verstädnisschwierigkeiten kommen
- Geysir (2000): egocentric heuristic
 - Es kann für Zuhörer mühselig sein, common ground zwischen sich und dem Sprecher zuf inden
 - Zuhörer benutzt deshalb schnelle, nicht mühselig egonzentrische Heuristik —> Strategie, bei der Zuhörer interpretiert was er hört, aufgrund seines eigenen Wissens und nicht auf Grundlage des geteilten Wissens mit dem Sprecher

- Information über den common ground werden langsam kalkuliert und benutzt um Missverständnisse, die sich aus egozentrischen Heuristik ergeben, zu korrigieren
- Evaluation: common ground vs. egocentric heuristic
 - Progress
 - Unterschied zwischen common ground & Egocentric Heuristic ist sehr vereinfacht und verschleiert die komplexe Realität
 - Einschränkungen in der Verarbeitung des Zuhörers behindern ihn manchmal daran, sich nur auf den common ground zu fokussieren (anfänglicher Egozentrismus bei Aufgabe, in der ein bestimmtes Objekt auf Anweisungen des Sprechers verschoben werden soll – Zuhörer fixieren zunächst ein Objekt, das dem Sprecher gar nicht sichtbar ist – spiegelt eher einer Einschränkung in der Verarbeitung wieder als eine Vernachlässigung der Perspektive des Sprechers)
 - Generelle Erwartung des Zuhörers, dass der common ground und das Kooperationsprinzip angewandt werden —> z.B. erwartet Zuhörer gleichbleibende Bezeichnungen durch den Sprecher für bestimmtes Objekt —> Befunde wären allerdings oft besser durch die Erwartung des Zuhörers an den Sprecher erklärt, konsistent in seiner Äußerungsform zu bleiben, unabhängig von einem gemeinsamen common ground
 - Limitations
 - Viele experimentelle Situationen sehr künstlich
 - Benutzung des Common Ground und weniger des heuristischen Egozentrismus eher bei Personen, die man kennt, als bei Fremden (Ansichten sind vertrauter)
 - Einschränkungen in der Verarbeitung begrenzen die Benutzung des Common Ground möglicherweise, der Common Ground wird also nur bis zu dem Ausmaß genutzt, das von den Verarbeitungsgrenzen zugelassen wird (siehe Beispiel oben) —> wurde noch nicht direkt getestet

INDIVIDUELLE UNTERSCHIEDE: ARBEITSGEDÄCHTNISKAPAZITÄTEN

- Kapazitätstheorie

- Just und Carpenter (1992)
 - Es gibt indivuelle Unterschiede in Arbeitsgedächtniskapazität (Speicherung und Verarbeitung von Informationen) —> Beeinflusst Verständnisprozess
 - Personen mit hoher Kapazität schneiden besser in Verständnisaufgaben ab, als Personen mit niedriger Kapazität
- Barett, Tugade und Engle (2004)
 - Personen mit hohen Kapazitäten haben bessere Fähigkeit ihre Aufmerksamkeit zu kontrollieren und ungewollte Information zu unterdrücken
 - Gedanken schweifen eher ab, wenn Kapazitäten niedrig sind (Kane et al., 2007)
 - Niedrige Kapazitäten führen dazu, dass Person eher dem "Seductive Details Effect" unterliegen = Reduktion des Textverständnisses, wenn Text mit irrelevanten Illustrationen versehen ist (Sachez und Wiley, 2006)

- Wie misst man Arbeitspeicherkapazität?

- 1. Methode: Reading Span (Daneman und Carpenter, 1980)
 - Vpn lesen Sätze, müssen diese verstehen und dann versuchen sich an das jeweils letzte Wort zu erinnern
 - Reading Span = Anzahl an Sätzen, für die das letzte Wort für mehr als 50% der Zeit erinnert werden kann
 - Annahme: Prozess des Verstehens des Satzes beansprucht kleineren Teil des Arbeitsgedächtnisses bei Personen mit hoher Kapazität —> mehr Kapazität bleibt übrig um Worte zu erinnern
- 2. Methode: Operation Span
 - Vpn lesen laut eine Reihe von Statements, Beispiel: "Is (4x2)-3 = 5? SHOE"
 - Dann Frage beantworten mit ja/nein und das letzte Wort erinnern
 - ► Operation Span = maximale Anzahl der erinnerten Wörter
 - Deration Span korreliert genau wie Reading Span positiv mit Sprachverständnis
- Annahme: beide Spans erfassen individuelle Unterschiede in Verarbeitung von Ressourcen, die zum Textverstädnis gebraucht werden

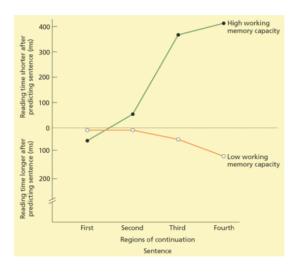
- Calvo (2001): hohe Kapazitäten verbessern den Vorteil/Nutzen von Prädiktoren

• "Der Schüler lernte ungefähr einer Stunde" folgte entweder auf einen relevanten Satz (Prädiktoren-Satz) oder irrelevanten Satz (Kontrollsatz)

- Ergebnis: Vpn mit hohen Kapazitäten brauchten weniger Zeit, um Informationen des Satzes gefolgt auf Prädiktoren-Satz zu verarbeiten, als Vpn mit niedrigen Kapazitäten
- Schlussfolerung: Vpn mit hohen Kapazitäten sind eher in der Lage, schneller "elaborative interference" zu ziehen —> Gegenseite Beeinflussung/Überschneidung der beiden Sätze ausarbeiten
- Graph: Effekte eines Prädiktor-Satzes auf Lesezeit eines Satzes

- Evaluation: Kapazitätstheorie

- Stärken
 - erklärt individuelle Unterschiede im Sprachverständnis
 - z.B. kann dadurch erklärt werden, ob die Bedeutung eines Satzes das anfängliche syntaktische Parsing beeinflusst oder nicht oder ob "elaborative interference" gezogen wird kann von den unterschiedlichen Arbeitsgedächtniskapazitäten abhängen



Schwächen

- Unterschiede zwischen Personen mit hohen und niedrigen Kapazitäten könnte auch durch eine Drittvariabel beeinflusst sein
 - Reading span korreliert mit verbaler Intelligenz r=.60 (Just and Carpenter, 1992) —> Unterschiede zwischen Personen mit hohen und niedrigen Kapazitäten könnte auch mit der verbalen Intelligenz zusammenhängen und nicht einfach nur mit der Arbeitsgedächtniskapazität
 - Personen mit hohen Kapazitäten haben einen größeren Wortschatz als Personen mit niedrigen Kapazitäten (Chiappe and Chiappe, 2007)
- Es ist nicht eindeutig, weshalb Personen mit hohen Kapazitäten bessere Leistungen in Verständnisaufgabem erbringen

DISCOURSE PROCESSING

- Inference Drawing

- Bisher lag Fokus auf einzelnen Sätzen, in Realität sind wir eher mit Diskursen konfrontiert —> Texte, Reden, die mehrere Sätze lang sind
- Sätze, die aus Kontext herausgerissen sind, sind meist doppeldeutig —> Sätze in Diskurstext eher nicht
- Wir bilden "inferences" (Zusammenhänge, Überschneidungen) über die meiste Zeit beim Lesen/Zuhören, ohne dass wir uns dessen bewusst sind
- 3 Typen von inferences:
 - 1. Logical inferences: hängen nur von Wortbedeutung ab, z.B. kann eine Witwe ausschließlich weiblich sein
 - 2. Bridging inferences: stellt Zusammenhänge zwischen dem aktuellen Part des Textes und dem vergangen Text her
 - 3. Elaborative inferences: schmückt den text mit Details aus, die auf Nutzung des individuellen Weltwissens basiert
- → Leser ziehen immer Logical und bridging Zusammenhänge, weil sie für das Verständnis wichtig sind —> Annahme: diese beiden Typen von Zusammenhängen werden automatisch geschlossen, elaborative inferences noch umstritten

- Garrod und Terras (2000): Wie werden inferences geschlossen?

- Erforschung des Prozesses während brigding inferences
- Beispiel
 - Keith drove to London yesterday
 - The car kept overheating
 - Inference: Keith drove to London in a car, which overheated
- Es ist kein Problem für den Leser, diese Verbindung herzustellen, obwohl keine weiteren Informationen zur verfügung stehen
- Zwei mögliche Erklärungen
 - 1. Schlüsselwort "drove" aktiviert ein Konzept, das auch das Wort "car" umfasst
 - 2. Erster Satz erschafft einen Kontext/Repräsentation der gesamten Situation —> Informationen aus zweitem Satz werden auf der Basis dieses Kontextes interpretiert

- Garros und Terras versuchen beide möglichen Erklärungen zu überprüfen, indem sie Augenbewegungen der Vpn erfassten während diese solche Arten von Sätzen lasen
 - Wenn Kontext des ersten Satzes nicht zum zweien Satz passt —> Blick länger auf zweitem Satz
- * Ergebnisse lassen auf zwei Stufen System schließen, das für bridging inferences genutzt wird
 - I. Bonding: "low level process" —> automatische Aktivierung von Wörtern aus dem vorherigen Satz (also von Wörtern im zweiten Satz, die bereits im ersten Satz genannt wurden); nicht beeinflusst von Kontext
 - II. Resolution: es wird sichergestellt, dass Interpretation auch mit den Kontextinformarionen übereinstimmt; von Kontext beeinflusst

- Anaphor Resolution

- Einfachste Form von bridging inferences: ein Nomen oder Pronomen muss identifiziert werden, mit Hilfe von vorher genannten Informationen über das Nomen/Pronomen
 - Bsp.: "Fred sold John his lawnmower, an then <u>he</u> sold him his garden hose," —> wer ist he? Bridging inferences notwenig
 - Wie gelingt das? —> Geschlecht/Anzahl (plural vs. Singular) können helfen
- Arnold et al. (2000): Zuordnung einfacher, bei unterschiedlichem Geschlecht
 - ▶ Vpn schauten auf Bilder, w\u00e4hrend sie Text zuh\u00f6rten -> Blick auf passendes Bild erfolgt schneller, wenn es sich um einen m\u00e4nnlichen und einen weiblichen Charakter handelte
 - Harley (2001): Zuordnung ist außerdem einfacher, wenn die Pronomen in erwarteter Reihenfolge stehen, also passend zu den vorher erwähnte Nomen
- Nieuwland und Borkum (2006):
 - Vpn mit hohen und niedrigen Arbeitsgedächtniskapazitäten sollen Sätze lese, in denen Verständnis der Pronomen unterschiedlich stark vom Kontext verzerrt wird
 - Keine Tendenz: "Anton forgave Michael the problem because his car was a wreck."
 - Starke Tendenz: "The businessman called the dealer just as he left the trendy club."
 - ERPS, um Verarbeitung der Pronomen zu erfassen
 - Individuen mit hoher Kapazität nehmen eher die zwei verschiedenen Möglichkeiten der Interpretationen der Pronomen wahr —> sensitiver für Feinheiten von Sprache
 - Niedrigere Wahrscheinlichkeit der Verarbeitung von beiden Möglichkeiten, wenn Tendenz/Neigung des Kontexts stark genug war

- Bransford et al. (1972): Constructionist Approach

- Verständnis erfordert typischerweise unsere aktive Beteiligung, um Informationen zu integieren, die nicht ausdrücklich im Text enthalten sind
- Leser konstruiert relativ komplexes "mentales Modell" von Situation und Ereignisses, die den Text betreffen —>
 dafür werden viele elaborative inferences gebildet, während der Text gelesen wird
- Vpn lesen folgenden Satz: "Three turtles Rested on a Floating log, and a Fish swam beneath them."
 - inference wird gezogen, das Fisch unter der Schildkröte durchschwimmt
 - um dies zu testen wurde anschließend Gedächtnistest durchgeführt, indem Vp sagen mussten, ob sie folgenden Satz schon einmal gehört haben: "Three turtles Reste on a Floating log, and a Fish swam beaneath it." —> Vpn sind überzeugt, dass es sich um den selben Satz wie vorher handelt
- Inference aus einem text wird im Gedächtnis gespeichert, genauso wie ganz simple Informationen aus dem Text
 - Problem: man kann nicht sicher sein, dass inferences während des Lesens gezogen wurden; könnten auch zu jedem beliebigen Zeitpunkt vor dem Gedächtnistest gezogen worden sein
- Calvo, Castillo, Schmalhofer (2006)
 - Umfang, in dem inferences gezogen werden, hängt vom Ziel des Lesers ab
 - Experiment: vpn sollten Text entweder zum Verständnis lesen oder mit der Anweisung, weiteren Verlauf der Geschichte vorherzusagen —> zweite Gruppe bildet mehr elaborative inferences
- Grenzen
 - Annahme, dass so viele Inferences automatisch gezogen werden, wie zum Verständnis notwendig ist schwammig, da Meinungen auseinandergehen können, welche Information von Bedeutung für Textverständnis ist

- McKoon and Ratcliff (1992): Minimal hypothesis

Inferences sind entweder automatisch oder strategisch (zielgerichtet)

- Manche automatischen inferences stellen lokale Zusammenhänge her —> zwei oder drei Sätze, die jeder für sich selbst Sinn ergeben oder aber durch die Kombination mit Hilfe von leicht verfügbarem generellen Wissen eindeutig werden—> hierbei wird gleichzeitig das Arbeitsgedächtnis beansprucht
- Andere automatische inferences beruhen auf Informationen, die explizit im Text genannt werden
- Strategische inferences werden mit Hilfe der Ziele des Lesers gebildet; manchmal dienen sie dazu, lokale Zusammenhänge herzustellen
- Die meisten elaborativen Inferences werden nach dem Lesen gebildet (durch die Erinnerung), nicht während des Lesens
- Größter Unterschied zum Constructionist Approach: Anzahl der automatischen inferences
- Constructionist Approach geht davon aus, dass zahlreiche automatische Inferences während Lesen gezogen weredn, minimal hypothesis geht von begrenzter Anzahl aus

- Evidenz für Minimal Hypothesis

- Dosher und Corbett (1982)
 - Unterstützen Annahme, dass es von den Intentionen und Zielen des Lesers abhängt, ob eine Inference gezogen wird oder nicht
 - Strategische inferences werden gezogen, automatische hingegen nicht
 - "Mary stirred her coffee" —> inference zu "spoon" wird nur gezogen, wenn Vpn das Werkezug im Satz benennen soll, nicht wenn es sich um eine einfache Leseinstruktion handelt

McKoon und Ratcliff (1992)

- automatische inferences werden gezogen, um lokale Zusammenhänge zwischen den Informationen, die im Arbeitsgedächtnis enthalten sind, herzustellen
- by globale Zusammenhänge (inferences, die weit voneinander getrennte Informationen in einem Text verbinden sollen) werde hingegen nicht automatisch gezogen
- Experiment: Vpn lasen einen kurzen Text, der ein globales Ziel (z.B. Mord eines Präsidenten) und ein oder zwei lokale Ziele (z.B. Benutzung eines Gewehrs oder einer Granate) beinhaltete
 - anschließend wurde ein Testwort nach jedem Text präsentiert
 - Vpn mussten schnell entscheiden, ob dieses Wort im Text vorkam oder nicht
 - Ergebnis: lokale inferences werden automatisch gezogen, globale hingegen nicht

- Evaluation: Minimal Hypothesis

- Stärken:
 - unterteilt welche inferences automatisch und welche strategisch gemacht werden während man einen Text liest
 - betont die Wichtigkeit der Ziele des Lesers beim Prozess der inference-Entstehung —> inferences werden nur dann gezogen, wenn sie im Einklang mit den Intentionen und Zielen des Lesers stehen
 - Studien, die mehr elaborative inferences berichten als von der minimal hypothesis vorhergesagt, sind fehlerhaft —> verlassen sich auf Gedächtnistests, die allerdings nur eine indirekt Methode zur Erfassung Verarbeitung während des Lesens ist (inferences können auch zu einem anderen Zeitpunkt gezogen werden)

Grenzen:

- Vorhersage, welche inferences gebildet werden, ist nicht immer möglich (z.B. werden automatische inferences gezogen, wenn die notwendigen Informationen direkt im Text verfügbar sind; es ist allerdings nicht festgelegt, ab wann eine Information wirklich als direkt verfügbar gilt)
- Minimalist hypothesis ist teilweise zu minimalistisch und unterschätzt inferences, die aus dem Text gezogen wurden
- rklärt keine Unterschiede zwischen Personen (genau wie der constructionist approach)

- Gesamtevaluation: Discourse processing

- Minimalist hypothesis wahrscheinlich passend wenn:
 - schnelles Lesen eines Textes
 - Text hat keinen globalen Zusammenhang
 - Leser hat wenig Hintergrundinformationen
- Constructionist Approach wahrscheinlich passend wenn:
 - Leser versucht den Text zu verstehen zum Vergnügen oder um Wissen zu erwerben
 - langsameres Lesen eines Textes

STORY PROCESSING

Schema Theories

- Schank und Abelson (1997):
 - Schemata = ganzheitliche "Pakete" von Wissen über die Welt, Ereignisse, Menschen und Handlungen
 - erlauben Erwartungen zu formen
 - sind im Langzeitgedächtnis gespeichert
 - bestehen aus "Skripts" und "Frames"
 - Skripts = befassen sich mit dem Wissen über Ereignisse und den Konsequenzen der Ereignisse
 - z.B. Skript über Restaurants, beinhaltet Informationen über den üblichen Ablauf der Einnahme einer Mahlzeit in einem Restaurant
 - Frames = Wissensstrukturen, die sich auf einen bestimmten Aspekt in der Welt beziehen (z.B. auf ein Gebäude),
 - diese Strukturen bestehen aus festen strukturellen Informationen z.B. ein Gebäude hat Böden und Wände
 - und Nischen für variable Informationen (z.B. Materialien, aus denen ein Gebäude besteht)
 - Schemas sind wichtig, weil sie viel Wissen enthalten, das das Verstehen von Gehörtem oder Gelesenem erleichtern
- Bransford und Johnson (1972)
 - Wiesen nach, dass Schemata Verständnis von Geschichten beeinflussen können
 - Vpn lasen Text über Vorgang des Kleiderwaschens, was dabei beachtet werden muss usw.
 - Zwei Gruppen
 - Gruppe liest Geschichte ohne Titel -> erinnert nur 2.8 Einheiten, Text wird als unverständlich eingestuft
 - Gruppie hört Titel "washing clothes" —> erinnert 5.8 Einheiten
 - Wissen über das relevante Schema hilft es, den Text zu verstehen und ihn besser zu erinnern

- Bartlett's Schema Theory

- Hauptannahme: Schemata spielen wichtige Rolle dabei, was wir von einer Geschichte erinnern und was nicht
- Gedächtnis wird nicht nur von der Geschichte selbst beeinflusst, sondern auch von dem individuellen Speicher an relevanten Wissensschemata
- Ist äquivalent zum consrtuctivist approach im discourse processing
- Bartlett Idee, Vpn Geschichten zu präsentieren, die einen Konflikt zwischen Inhalt der Geschichte und bestehenden Wissen zu dem Thema bewirkt - > Geschichte aus anderen Kultur
 - bestehendes Wissen verzerrt die Version der Geschichte und passt sie an den eigenen kulturellen Hintergrund an (konventionellere und leichter zu akzeptierende Version)
- Rationalisation in Bartletts Theorie = Tendenz beim Erinnern von Geschichten, Fehler zu produzieren, die die Version der Geschichte an eigene kulturelle Erwartungen anpasst hängen von schematischem Wissen ab
- Weitere Annahme: Erinnerung an präzise Details verschwindet nach einiger Zeit, die Erinnerung an schematische Informationen hingegen nicht
 - deswegen erhöht sich die Anzahl von Rationalisation Fehlern, je mehr Zeit verstreicht, da schematische Informationen länger erinnert werden als einzelne Informationen aus einem Text
- Bartletts verwendete u.a. die berühmte Geschichte "The war of the ghosts"
 - Experiment wurde oft repliziert, kam aber immer zu dem Ergebnis, dass Rationalisation Fehler gemacht wurden und zunahmen, je mehr Zeit verstrich (viele Details wurden ausgelassen beim Wiederabruf der Geschichte, selbst "ghosts" wurden nicht genannt, obwohl sie im Titel auftauchen)
- → Schemata beeinflussen demnach den Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis
- Anderson und Sichert (1978): Kontexts des Abrufs macht den Unterschied
 - Vpn sollen Geschichten aus Perspektive eines Einbrechers oder Hausinteressenten lesen und sie zusammenfassen
 - Anschließend sollten sie die Geschichten aus der jeweils anderen Perspektive abrufen
 - Ergebnisse
 - Perspektivwechsel veränderte eine Verschiebung des schematischen Wissen —> vom Wissen, das für Einbrecher interessant ist hin zum Wissen, da für Hausintressenten interessant ist
 - Zugriff auf unterschiedlichen Schemata erh\u00f6ht den Abruf von Informationen —> beim zweiten Abruf erinnerten die Vpn mehr Informationen, die wichtig f\u00fcr die zweite Perspektive sind im Gegensatz zum ersten Abruf

- Brewer and Treyens (1981)

- Untersuchten, ob Schemata die Erinnerungen beeinflussen, wenn die Informationen in natürlicher Umgebung präsentiert werden
- Zeigten den Vpn ein Büro, in dem...
 - ...dem Schema entsprechende Objekte vorhanden waren (z.B. Tisch, Radierer, Kalender)
 - ...dem Schema nicht entsprechende Objekte vorhanden waren (z.B. Spielzeug, Schädel)
 - Dann wurde ein Überraschungstest gemacht: Vpn sollten
 - 1. Alle Objekte aufzählen, an die sie sich erinnern können und
 - 2. entscheiden, ob bestimmte Objekte vorhanden waren oder nicht

Ergebnisse:

- Vpn erinnerten in Aufgabe 1 insgesamt mehr schema-konsistente Objekte als schema-inkonsistente
- Falsche Erinnerungen in Aufgabe 2 waren fast alle schema-konsistente Objekte Befund dafür, dass Schemata zu Erinnerungsfehlern führen
- Objekte, die mit großer Sicherheit in Aufgabe 2 wiedererkannt und in Aufgabe 1 erinnert wurden, waren hauptsächlich schema-konsistente Objekte —> Schemata als Abrufmechanismus, der das Abrufen der Erinnerungen vereinfacht

- Störungen des Schemata-basierten Gedächtnisses

- Schemata-Theorien gehen davon aus, dass Informationen im semantischen Gedächtnis hierarchisch organisiert sind
 - auf der oberen Ebene befinden sich relativ breite Strukturen, die Schemata und Skripte beinhalten
 - auf der unteren Ebene befinden sich spezifischere Einheiten von Informationen
- Wenn diese Annahme korrekt ist, sollten Menschen mit Störungen des Schemata-basierten Gedächtnisses entweder Probleme haben, auf Informationen der unteren Ebene zuzugreifen, nicht aber auf die Informationen der Schemata und Skripte, oder aber andersherum

Störung	Beispiele
Semantische Demenz	Patienten EP (Funnell, 1996) und KE (Snowden et al.,
 Schwierigkeiten, abstrakte Konzepte zu 	1994)
identifizieren und zu beschreiben	 Zugriff auf Wissen der Skripte (z.B. holte EP
 Schlechter Zugriff auf die Bedeutung vor 	ihren Kalender und einen Stift, als es darum
Wörtern und Objekten, aber gute exeku	tive ging, einen neuen Termin zu vereinbaren)
Funktionen im frühen Stadium	 Bekannte Objekte, die sich weiterhin am
	richtigen Platz im Haus befanden, konnten
	richtig genutzt werden
	 Allerdings Schwierigkeiten, die Bedeutung
	gewöhnlicher Objekte zu identifizieren und
	zu beschreiben
Präfrontale Patienten	Sirigu et al. (1995)
 Schwierigkeiten, Pläne zu machen und 	 Probleme, Aktionen innerhalb eines Skriptes
umzusetzen	zu sortieren, aneinanderzufügen und zu
	entscheiden, welche Aktionen am
	wichtigsten für die Zielerreichung sind,
	obwohl sie in der Lage sind, angemessene
	Handlungen zu nennen
	 Eingeschränkter Gebrauch von
	zielgerichteten Schemata und Skripten
Frontal-temporale Demenz	Cosentino et al. (2006)
 Verfall/Rückbildung des Frontallappens 	 Vpn bekamen Skripte mit Sequenzfehlern
 Schwierigkeiten im komplexen Planen un 	nd (z.B. Fisch in Eimer bevor der Angelhaken
der Reihenfolgenbildung (schwache	entfernt wird), sowie mit semantischen
exekutive Funktionen)	Fehlern (z.B. Blume an einem Haken
	aufhängen, obwohl es eigentlich um das
	Fischen geht) → Patienten mit semantischer
	Demenz und gesunde Vpn machten gleich
	viele Fehler, Frontal-temporale Demenz
	Patienten hingegen machten fast doppelt so
	viele Sequenzfehler wie semantische Fehler
	 Relativ intaktes semantisches Wissen der
	unteren Ebene, allerdings gemindertes
	Skript-basiertes Wissen

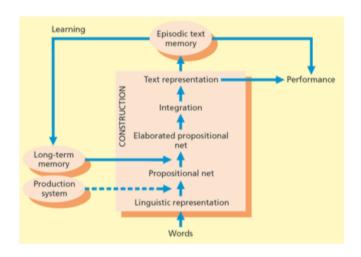
- Gesamtevaluation: Schemata Forschung

- Stärken:
 - schematisches Wissen hilft beim Textverständnis und beim Erinnern —>aber auch verantwortlich für viele Gedächtnisfehler und Verzerrungen
 - b doppelte Abgrenzung zwischen Schädigungen des schemabasierten (upper-level) und lower-level Wissen sowohl Patienten mit der einen Schädigungen, als auch andere Patienten mit der anderen Schädigung

- Nachweis dafür, dass unser Wissen im semantischen Gedächtnis hierarchisch organisiert ist
- Schwächen:
 - schwierig Charakteristika von Schemata zu identifizieren —> Wie viele Informationen sind in einem Schemata enthalten?
 - meisten Modelle der Schemata Theorien sind schwer zu testen —> keine unabhängigen Nachweise, dass bestimmte Schemata existieren und beim Textverständnis und bei Gedächtnisleistungen aktiviert sind
 - Bedingungen, die festlegen, wann ein bestimmtes Schemata aktiviert wird, sind unklar
 - Die doppelte Abgrenzung/Dissoziation bei Patienten ist sehr komplex und vielschichtig es ist viel mehr Forschung in diesem Bereich notwendig, um diese Befunde vollständig auszuwerten

WEITERE MODELLE

- Walter Kintsch's Construction-Integration Model (1988, 1998)
 - Modell, das Prozesse im Detail erklären soll, die beim Verständnis und der Erinnerung von Informationen aus einer Geschichte involviert sind
 - Modell geht davon aus, dass zum Verständnis einer Geschichte "Propositionen" gebildet werden
 - Propositionen = Aussage, die eine Behauptung oder einer Ablehnung darstellt; kann richtig oder falsch sein
 - Während des Verständnisprozesses laufen folgende Phasen ab:
 - Sätze werden in Propositionen umgewandelt, die die Bedeutung des Textes wiederspiegeln
 - Diese Propositionen gelangen in einen "short-term buffer" und formen dort ein "propositional net"
 - Jede Proposition ruft einige assoziative Propositionen (auch inferences) aus dem Langzeitgedächtnis ab zusammen bilden diese das "elaborated propositional net", das normalerweise noch viele irrelevante Propositionen beinhaltet
 - Im "integration process" werden für den Text relevante Propositionen selektiert
 - Die "text representation" beinhaltet dann diese relevanten Propositionen und bildet eine organisierte Struktur, die im "episodic text memory" gespeichert wird
 - Daraus ergeben sich drei Ebenen der Repräsentation des Textes:
 - 1. Die oberflächliche Repräsentation (der Text selbst)
 - 2. Die propositionale Repräsentation (Propositionen, die auf Basis des Textes geformt wurden)
 - 3. Die Situationsrepräsentation (ein mentales Modell, das die Situation im Text beschreibt; zu dessen Bildung können Schemata genutzt werden)
 - Zuerst relativ ineffiziente Bildung des "elaborated propositional net" —> ähnelt einem bottom-up Ansatz, der Kontext wird noch nicht beachtet
 - Dann: Integrationsprozess sortiert irrelevante Propositionen aus, indem es Kontextinformationen miteinbezieht
 - Befunde zur Existenz von Propositionen Ratcliff and McKoon (1978):
 - Vpn lasen Sätze (z.B. "The mausoleum that enshrined the tsar overlooked the square."), woraufhin sie Testwörter präsentiert bekamen mussten entscheiden, ob diese Wörter in den Sätzen vorkamen oder nicht
 - Das Testwort "square" wurde schneller wiedererkannt, wenn das vorherige Testwort aus der gleichen Proposition stammte ("mausoleum"), als wenn aus einer andere Proposition war ("tsar")



- Event-Index-Model (Zwaan and Radvansky, 1998)

- Leser beobachtet 5 unabhängige Aspekte einer Situation, wenn sie eine Geschichte lesen:
 - 1. Protagonist: zentraler Charakter im aktuellen Ereignis verglichen zu vorherigem Ereignis
 - 2. Zeitlichkeit: Zeitraum, in dem aktuelle und vorherige Ereignisse passieren
 - 3. Kausalität: kausale Beziehung zwischen aktuellem und vorherigem Ereignis
 - 4. Räumlichkeit: räumliches Setting von aktuellem Ereignis vs. vorheriges Ereignis
 - 5. Absichtlichkeit/Intention: Ziele der Charaktere im aktuellen Ereignis
 - Auf Basis dieser 5 Beobachtungen entwickelt sich ein Situationsmodell
- Annahme: Situationsmodell wird während Lesen kontinuierlich aktualisiert, damit Informationen aus 5 Aspekten korrekt enthalten sind
 - Diskontinuität (unerwartete Veränderungen) in einem der Aspekte der Situation (z.B. Veränderung des Setting, Flashback in Zeit) führt zu erhöhtem Verarbeitungsaufwand
- Weitere Annahme: alle 5 Aspekte werden unabhängig voneinander überprüft
- Stärken:
 - identifiziert Schlüsselprozesse, die beim Bilden und Verbessern/Aktualisieren von Situationsmodellen involviert sind (die Lesezeit verlängert sich, wenn sich einer der 5 Aspekte verändert)
- · Grenzen:
 - es ist falsch, die verschiedenen Aspekte einer Situation als unabhängig zu betrachten
 - z.B. "Someone was making noise in the backyard. Mike had left hours ago" —> Informationen über die Zeitlichkeit, lässt aber auch Kausalitätsinformationen zu, dass Mike nicht die Person ist, die Lärm macht
 - Situationsmodelle werden nicht immer konstruiert
 - z.B. scheiterten Vpn dabei, ein Situationsmodell zu konstruieren, während sie eine detaillierte Beschreibung einer Mörderszene lasen
 - Leser aktualisieren nicht immer ihr Situationsmodell, sobald sie mit einem widersprüchlichen Beweis konfrontiert werden
 - z.B. veränderten Leser nicht immer ihren ursprünglichen Eindruck eines Charakters, wenn nachfolgende Informationen diesen Eindruck anfochten
 - * Geht sehr wenig auf interne Repräsentationen von Ereignissen ein, die Leser beim Textverständnis formen

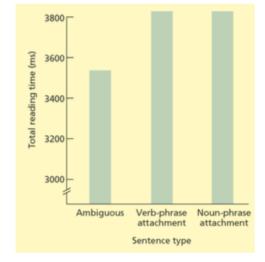
- Experimental-Simulations Approach

- Mensch konstruiert Wahrnehmungssimulationen (wir versetzen uns selbst in die Position des Charakters)
 während des Verständnisprozesses einer Geschichte
 - Repräsentationen ähneln denen, die wir erschaffen, wenn wir die betreffende Situation tatsächlich erleben
- Zwaan, Stanfield and Yaxley (2002):
 - Es werden keine propositionalen Repräsentationen geformt, sondern ein Modell einer Wahrnehmungssimulation (ähnelt einer Situationsrepräsentation oder einem Situationsmodell)
- Stärken
 - Sparsamer als das construction-integration Modell (nur eine statt drei Repräsentationen wird geformt)
 - spezifischere Ergänzung zum generellen event-indexing Modell
- Grenzen
 - Benötigt mehr Forschung, um herauszufinden, unter welchen Umständen dieser Ansatz zum Tragen kommt (Wahrnehmungssimulation zu erschaffen ist kognitiv anspruchsvoll es mangelt Personen oftmals an ausreichenden Verarbeitungsressourcen um diese zu konstruieren)
 - Sagt wenig über die Prozesse beim Verständnis von abstraktem Material aus

Unrestriced Race Model (Van Gompel, Rickering, Traxler, 2000)

- Alle Quellen an Informationen werden genutzt (sowohl syntaktische als auch semantische), um die syntaktische Struktur zu erkennen, wie es vom constraint-based Modell angenommen wird
 - beginnt davon aus, dass die anfängliche Interpretation eines Satzes von mehreren Informationsquellen abhängt, wie z.B. Syntaktik, Semantik, allgemeiner Wortschatz, die als Beschränkungen bezeichnet werden
 - diese führen dazu, dass es eine begrenze Anzahl an möglichen Interpretationen gibt; unterscheidet sich deswegen erheblich vom Garden-path model

- Alle anderen möglichen syntaktischen Strukturen werden ignoriert, außer wenn die favorisierte Struktur mit darauffolgenden Informationen nicht kompatibel ist
- Wenn die anfangs gewählte Struktur verworfen werden muss, findet eine weitreichende Re-Analyse statt, bevor eine neue Struktur gewählt wird
- Evidenz (Van Gompel et al., 2001)
 - Vpn lasen drei Arten von Sätzen
 - doppeldeutige Sätze,
 - verb-phrase attachement Satz, in dem das Verb ganz klar zugeordnet werden kann
 - noun-phrase attachement Satz, in dem ein Nomen eindeutig zugeordnet werden kann)
 - Nach Prinzip der minimal attachment des Garden-path model sollten Vpn immer die verb-phrase Analyse übernehmen
 - Satztyp 2 wird schneller verarbeitet als Satztyp 3,
 - Satztyp 1 würde genauso schnell wie Satztyp 1 verarbeitet, da die verb-phrase Analyse eine angemessen Interpretation des doppeldeutigen Satzes ermöglicht
 - Nach der Constraint-based theory würden
 - Satztyp 2 und 3 besonders schnell verarbeitet, da die Bedeutung der Wörter die richtige Interpretation unterstützen,
 - Satztyp 1 wird langsamer verarbeitet, da die beiden möglichen Interpretationen miteinander konkurrieren
 - Ergebnisse
 - die doppeldeutigen Sätze werden am schnellsten verarbeitet —> spricht für unrestricted race model, da Leser möglichst schnell syntaktische und semantische Informationen nutzen, um eine syntaktische Struktur zu wählen
 - weil beide syntaktische Strukturen möglich sind, ist keine Re-Analyse notwendig, die manchmal bei noun-phrase und verbphrase Sätzen notwendig ist schnellere Verarbeitung



- Evaluation
- Stärken:
 - Interessanter Versuch, die Stärken des Garden-path und des Constraint-based Models zu kombinieren
 - Die Annahme, dass alle Quellen an Informationen (darunter auch Weltwissen) bei der Konstruktion einer syntaktischen Struktur benutzt werden, scheint angemessen —> diese wird dann beibehalten, außer folgende Informationen ergeben sich als inkompatibel mit der gewählten Struktur
 - Kognitive Neurowissenschaft (Hagoort et al., 2004) haben ebenfalls zeigen können, dass Weltwissen die Satzverarbeitung sehr früh beeinflusst

Grenzen:

- Verarbeitung ist etwas flexibler als im Modell angenommen
 - die Gründlichkeit, mit der ein Satz verarbeitet wird, hängt zum Teil mit Zielen und Intentionen des Lesers zusammen (Swets et al., 2008)

Sitzung 5: Entscheiden und Urteilen

PSYCHOLOGISCHE ENTSCHEIDUNGSFORSCHUNG

- Begriffsklärungen

- Entscheiden = zielgerichtete, regelgeleitete Wahl zwischen mind. zwei Optionen —> eine Option wird der anderen vorgezogen
- Optionen = Alternativen
 - Objekte (Nutella oder Marmelade)
 - Handlungsoptionen (Aufstehen oder liegenbleiben)
 - Strategien
- Attribute = Merkmalsdimensionen einer Option (z.B. Preis, Farbe, Größte etc.)
- Präferenz = entsteht aus dem Vergleich des Nutzens verschiedener Optionen
- Nutzen = Bewertung des Mögens bzw. Nicht-Mögens der erwarteten Konsequenzen
 - Ideal des rationalen Entscheidens
 - ► Ethische Überzeugungen
- · Bestandteile der Entscheidungsforschung
 - Wahrscheinlichkeitsurteil als Entscheidungsgrundlage
 - Präferentielle Bewertung der Optionen unter Berücksichtigung der Konsequenzen
 - Abschätzung des zu erwartenden Nutzens (Utility) bzw. Schadens (Erwartung x Wert)
- Strategien der Entscheidungsfindung bzw. Des Urteils
 - Kognitive Prozesse: bewusstes Abwägen oder unbewusst Prozesse (Intuition)
- Urteilen = bestimmte Cues werden herangezogen um Rückschlüsse über Situation/ Leute zu ziehen, kann als Teil des Entscheidungsprozesses gesehen werden

- Eingangsbeispiel: St. Petersburg Paradox

- Ich werfe eine faire Münze solange, bis Zahl kommt.
 - Kommt beim ersten Mal Zahl, bekommen Sie 2 €
 - Kommt erst beim zweiten Mal Zahl, bekommen Sie 4 €
 - Kommt erst beim driYen Mal Zahl, bekommen Sie 8 €. Erst beim 4. Mal Zahl -> 16 € usw.
- * Wie viel bieten Sie mir, um das Spiel mitspielen zu dürfen? 2€
 - 10 €, 20 €, 50 €, 100 €, 200 €, mehr als 200 €
- Bei einem unendlichen hohen Gewinn, setzten die Leute trotzdem einen geringen Einsatz durch fehlerhaftes Abwägen von Kosten und Nutzen —> Bereitschaft mehr zu setzen ist nicht vorhanden
 - Konsequenz = objektiv (Monetär)
 - Wahrscheinlichkeit = objektiv

- Entscheidung unter Unsicherheit (uncertainty)

- Bernoullis Fassung des Petersburg Paradox
 - Erwartung = 0,5 pro Wurf
 - Erwartungswert/Nutzen = unendlich viele €
 - ABER: seine Vpns wollten im Mittel nur einen in heutige Währung umgerechneten Beitrag von 10€ setzten, obwohl unendlicher Gewinn lockt
- Entscheidungsprozess ist irrational, aber dennoch vernünftig
 - Entscheidungsprozess besteht aus zwei Komponenten
 - 1. Urteile (Wahrscheinlichkeit der Konsequenzen, Nutzen der Konsequenz)
 - 2. Wahl (Entscheidungsregeln um Informationen zu kombinieren)
 - → Beide sind offen für irrationale Einflüsse

- Wie läuft der Entscheidungsprozess ab?

- Nutzenvergleich —> Präferenz —> Wahl der Entscheidung mit dem für mich höchsten Nutzen
- Entscheidungsprozess besteht aus zwei Komponenten
 - Urteil: über den Nutzen der Konsequenzen und die Wahrscheinlichkeit der Konsequenz
 - ► Wahl

- Zwei Ansätze der Entscheidungsforschung

- Präskriptiv
 - Wie man sich optimalerweise im Entscheidungsprozess verhalten sollte

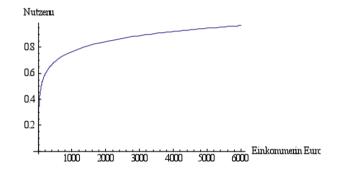
- Rationalität aus ökonomischen oder spieltheoretischen Annahmen
- Deskriptiv:
 - Wie entscheiden sich Menschen tatsächlich und warum?
 - Psychologische Beobachtung/ Messung tatsächlichen Verhaltens
 - Wie werden Optionen erzeugt/wahrgenommen/bewertet?
 - Welche Konsequenzen werden antizipiert?
 - Wie wird Unsicherheit eingeschätzt?
 - Welche Entscheidungsregeln werden angewandt?
 - Viele innerpersonelle Faktoren führen letztlich zu einer Entscheidung
 - Nutzenfunktion zeigt deskriptiven Zusammenhang auf, indem objektives Merkmal (Bsp. Geld, Urlaubstage) auf der x-Achse einem subjektiven, in-/direkt durch Vpn eingeschätzten Nutzenswert auf der y-Achse gegenübergestellt wird

ENTSCHEIDUNGSTHEORIEN

- Subject Expected Utility Theory (SEU) nach Edwards (1954)
 - Weiterentwicklung der Utility Theorie nach Neumann und Morgenstern, 1947
 - Aussagen
 - Nutzen ist subjektiv
 - Menschen betrachten Entscheidungen als Glücksspiel
 - Jeder Entscheidung liegt Berechnung des erwarteten Nutzens zugrunde
 - Erwarteter Nutzen = (Wahrscheinlichkeit des Eintretens) * (subjektiver Wert des Eintretens)
 - Gewinn eines Geldbetrages hat (fast immer) positiven Nutzen, Verlust von Geld einen negativen
 - Nutzen wird maximiert, indem Option mich h\u00f6chstem erwarteten Nutzen ausgew\u00e4hlt wird -> Nutzenmaximierung als handlungsbestimmendes Streben
 - Realität: reine Nutzen ist weniger wichtig, als subjektiver Wert
 - · Nutzen, Wahrscheinlichkeit, subjektiver Wer sind nicht direkt beobachtbar
 - Methoden zur Erfassung
 - Maximaler Kaufpreis (MBP)
 - Minimaler Verkaufspreis (MSP)
 - Rating
 - Rückschluss aus beobachteter Wahl
 - Hedonischer vs. Instrumenteller Nutzen
 - Hedonisch = gefühlstbetonter, subjektiver Wert
 - Instrumentell = Nützlichkeit eines Objekts, um ein Ziel zu erreichen

- Nutzenfunktion

- Darstellung der Beziehungen zwischen objektiven Merkmalen einer Konsequenz (Geldbetrag, Anzahl Urlaubstage, ...) und dem subjektiven Nutzen
- Methoden
 - Direkte Größeneinschätzung (S. S. Stevens)
 - Indirekte Schätzung des Nutzens aus Präferenzen
- Grenznutzen (=Nutzen, den der Konsument durch den Konsum einer weiteren Einheit des betreffenden Gutes hat)
 - Nimmt mit steigendem Konsum ab, Bsp. Cocktails: 6. Cocktail führt nicht mehr zu mehr Spaß, sondern zu Übelkeit
 - Grenznutzen = Ableitung der Nutzenfunktion



- Kompressive Nutzenfunktion
 - * ähnlich wie bei vielen Wahrnehmungsqualitäten (Helligkeit, Lautheit) ist die Nutzenfunktion kompressiv —> Zugewinn von 50% an Geld führt zu einer Erhöhung des Nutzens um <50%
 - Ab einem bestimmten Punkt "mehr von etwas zuahaben" hat nur noch einen marginalen Effekt —> abnehmender Grenznutzen

- Rationaler Versuch vs. Psychologischer Nutzen

- Präskriptive Entscheidungstheorie/ Ökonomie
 - Nutzen sollte sich aus den "objektiven" Konsequenzen ergeben
 - Bsp.: Ich bekomme einen Geldschein -> dieser hat einen Wert von 10€
 - Nutzen sollte unabhängig von für die Konsequenzen irrelevanten Aspekten sein
 - Bsp.: warum bekomm ich den Geldschein?
- Funktioniert psychologischer Nutzen so?
 - Forschungsprogramm Heuristics & Biases (Heuristiken & Daumenregeln)
 - Siehe nächste Vorlesung heuristik???

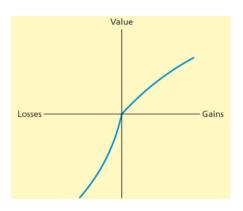
- Prospect Theory nach Kahneman & Tversky (1984)

- Annahmen
 - Menschen haben Referenzpunkt, der ihre Ausgangssituation beschreibt —> Status quo oder aber auch erwartete Gehaltserhöhung etc.
 - Menschen Gewichten potentielle Verluste stärker als potentielle Gewinne "loss aversion" —> Entscheidung eher für sichere, weniger ertragreiche Varianten, als für riskante, ertragreiche
 - Seltene Ereignisse werden als wahrscheinliche empfunden als sie sind, im Umkehrschluss werden hochwahrscheinliche Ereignisse unterschätzt (Hertwig et al, 2004)
- Hebt Dominanz Theorie auf
 - Gilhooly (1996): "wenn Option A mindestens so gut ist wie B in mindestens einem Punkt, dann sollte A vor B bevorzugt werden."
- Erklärung Prospekt theory
 - Gewinne bzw. Verluste werden relativ zum Referenzpunkt wahrgenommen
 - ► Abnehmender Grenznutzen
 - Nutzenfunktion ist für Verluste steiler als für Gewinne
 - Menschen messen Nachteile eine größere Bedeutung bei als Vorteilen
 - —> loss aversion
- Limitierung der Theorie
 - Wahrscheinlichkeitsgewichtungsfunktion kann nicht detailliert oder explizit dargestellt werden
 - Wang 1996: beinhaltet keine emotionalen und sozialen Faktoren bei Entscheidungsfindung
 - Individuelle Unterschiede in Bereitschaft zu riskanten Entscheidungen werden vernachlässigt
 - z.B. Selbstwertgefühl: hoher Selbstwert führt zu besserem Umgang mit Verlust —> mehr Risikofreudigkeit (Josephs et al., 1992)



Kontexteffekte

- Geht auf Prospect Theory zurück
- Loewenstein & Isacharoff (1994): Urpsungsabhänigkeit
 - Kaffeebecher gezeigt
 - Information variiert
 - Gruppe1: Du wirst den Becher aufgrund deiner Leistung erhalten
 - Gruppe2: Du wirst den Becher durch Glück erhalten
 - Erfragt: minimaler Verkaufspreis
 - Becher durch Leistung = 6,35 USD
 - Becher durch Glück = 4,71 USD
 - Interpretation: Nutzen hat verschiedene Komponente



- Nutzen des Bechers für das Kaffeetrinken
- Nutzen durch Stolz auf gute Leistung

-

- Besitztumeffekt (endowment effect)

- Geht auf Prospect Theory zurück
- Kahneman, Knetsch und taler (1990)
 - Verkäufer: "Sie bekommen einen Kaffeebecher geschenkt"
 - Aufsteigende Liste von Geldbeiträgen vorgelegt
 - Frage: würden Sie für diesen Beitrag den Becher verkaufen?
 - Käufer (hat noch keinen Becher): gleiche Liste mit Geldbeiträgen vorgelegt
 - Frage: würden Sie für diesen Beitrag den Becher kaufen?
 - Wähler (hat noch keinen Becher): gleiche Liste mit Geldbeiträgen vorgelegt
 - Ankreuzen, Becher oder Geldbetrag
 - Ergebnis
 - Verkäufer: 7.12 USDKäufer: 2.87 USD
 - Indifferenz Wähler bei 3.12 USD
 - Besitzumeffekt/ endowment effect: Becher, den ich bereits besitze, ist mit mehr Wert als der, den ich erst kaufen muss

- Aufgabeneffekt (sunk cost effect), Arkes & Blumer, 1985

- beschreibt die stärkere Tendenz eine Bemühung aufrechtzuerhalten, wenn einmal eine Investition (Geld, Zeit, Anstrengungen) getätigt wurde
- Simonson & Staw (1992): Effekt der Verantwortung auf Aufgabeneffekt
 - Ausgabeneffekt wird noch verstärkt, wenn Leute sich für ihre Entscheidung verantworten müssen
 - ▶ Szenario
 - Welches Produkt (light beer vs. non-alcoholic beer) sollte mit Marketinggeldern unterstützt werden?
 - Probanden bekommen mitgeteilt, dass ihre Entscheidung zu schlechten Ergebnissen geführt haben und bekommen darauf hin weitere Markettinggelder, um sie auf Produkte zu verteilen
 - Bedingung 1: Hohe Verantwortungs-Bedingung —> Entscheidungen der Teilnehmer können mit anderen Studenten und Dozenten geteilt werden
 - Bedingung 2: Entscheidung der Teilnehmer sind geheim und haben keinen Bezug zur Wirkung des Managements
 - ► Ergebnis
 - Hohe-verantwortung Bedingung —> größter Aufgabeneffekt (zweiter Geldbetrag wird am meisten dem ursprünglich gewählten Produkt zugeteilt)
 - Annahme: Bedürfnis, die ursprüngliche, ineffektive Entscheidung zu rechtfertigen
 - ► Kinder und Tiere sind wesentlich schwächer betroffen von dem Effekt (Arkes & Ayton)
 - Insbesondere, weil sie sich eben keine Gedanken darüber machen, es vor anderen Lebewesen ihrer Spezies zu rechtfertigen

- Framing Effekte

- Entscheidungen von Personen sind stark von der Art der Präsentation einer Entscheidung, dem sogenannten Entscheidungsrahmen abhängig
- Personen entscheiden risikobereiter in Gewinnsituationen als in Verlustsituationen Darstellung als Gewinn oder verlusst beeinflusst die Entscheidung, besonders bei Entscheidungen in Unsicherheit/Risiko

- Emotionale Einflussfaktoren

- Kognitive Neurowissenschaften werden herangezogen (Loewenstein et al. 2008:)
- "Impact Bias" nach Kermer et al. (2006): Menschen überbewerte die Länge und Dauer der negativen Gefühlsreaktion auf einen Verlust
- "Rational-emotional-model" nach Anderson (2003): Entscheidungsfindung hängt sowohl von rationalen Faktoren, aber eben auch von erlebten und antizipierten Emotionen ab (hauptsächlich Reue und Angst)
- Grundaussage: Leute treffen Entscheidungen um negative Gefühle zu vermeiden (entspricht der "loss aversion")
- Schaden Emotionen bei der Entscheidungsfindung oder nicht?

Forschung zu schädlichem Einfluss	Forschung zu vorteilhaftem Einfluss
De Martino et al. 2006: starke loss- aversion & framing effects parallel zu angstverarbeitendem Zentrum im Gehirn aktiviert (Amygdala)	Seo & Barrett 2007: Onlineinvestoren mit stärkeren Gefühlen waren extrem gut in ihren Entscheidungen
Shiy et al. 2005: Leute mit Hirnschäden im emotionsverarbeitendem Areal schlagen gesunde Personen in Glücksspielaufgaben	Allgemeine Erkenntnisse: Patienten mit Schäden des ventromedialen, präfrontalen Cortex (ergo schlechter in Emotionsausdruck und -erfahrung) treffen oft schlechte Entscheidungen im wahren Leben
	Wong, Yik & Kwong 2006: Leute mit hohem negativem Affekt (hoher Neurotizismus) vermeiden den sunkcost-effect (entziehen sich Situationen mit möglichen negativen Gefühlen)

- Auslassungsverzerrung ("Omission Bias") und Decision Avoidance

- Form der Entscheidungsvermeidung ("Decision Avoidance"), aufgrund von emotionalen Faktoren
- Omission Bias = keine Aktion wird einer Aktion vorgezogen; lieber gar nicht handeln, als eine riskante Entscheidung treffen
- Ritov & Baron (1990): Omission Bias
 - Leute wollten lieber riskieren, dass ihre Kinder an einer Grippe sterben (höheres Risiko) als an den Impffolgen mit einer geringeren Wahrscheinlichkeit
 - weil sie den Tod als Resultat ihrer Aktion schwerer verkraftet h\u00e4tten als durch ein Ereignis das nicht in ihrer
 Hand lag -> h\u00f6heres antizipiertes Bedauern
- Samuelson und Zweckhauser: Status quo Bias
 - Einzelpersonen wiederholen eine ini3ale Entscheidung über eine Reihe von Entscheidungssituationen, trotz Änderungen ihrer Präferenzen.
- Andersson (2003): Rational-emotional model
 - Personen treffen Entscheidungen um negative Emotionen zu reduzieren
 - Entscheidend dabei ist Reue und Angst

- Social Function Approach, Tetlock (2002)

- Versuche zu Entscheidungstheorien finden zumeist in Laboren statt, jedoch fällt dabei eine sehr wichtige Komponente hinten runter: interpersonelle Konsequenzen von Entscheidungen
 - Sozialer Einfluss fehlt in vielen Experimenten
- Ansatz nach Tetlock 2002: Leute verhalten sich intuitiv wie Politiker, mit dem Hintergedanken Rechenschaft ablegen zu müssen
 - Beispiel hierfür wieder das Experiment von Simonson & Staw, wobei Bierpreiseinschätzungen gerechtfertigt werden mussten (im Zusammenhang mit sunk-cost-effect)
- Grenzen des Ansatzes
 - loss-aversion wird ignoriert
 - interpersonelle Unterschiede in Rechenschaftsgefühl werden ignoriert (wie stark es einem einzelnen vorhanden ist)

WAHRHSCHEINLICHKEITSURTEILE

- = Werden unter starker Unsicherheit hinsichtlich einer Entscheidung gefällt
- Tversky and Kahneman (1972): Taxi-Aufgabe
 - Szenario
 - Taxi wird in Unfall verwickelt, wobei 85% der Taxen grün sind und 15% blau
 - Augenzeuge identifiziert das Taxi als blau, wobei eine Fehlerwahrscheinlichkeit des Zeugen um 20% besteht (durch spätere Testung seines Sehens bei schlechten Bedingungen)

- Vpn mussten Wahrscheinlichkeit abschätzen mit denen das Taxi wirklich blau war
- Berechnung
 - ▶ 15% blaue Taxen, 85% grüne Taxen (Hypothese A & Hypothese B)
 - 80% lügt Zeuge in der Einschätzung beim Zusatztest richtig, 20% falsh
 - Es ergibt sich ein Chancenverhältnis von 12 zu 17, woraus sich die Wahrscheinlichkeiten für beide Farben ergeben

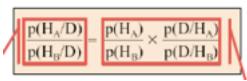
 $\frac{.15}{.85} \times \frac{.80}{.20} = \frac{.12}{.17}$

Blaues Taxi: 41%Grünes Taxi: 59%

- Ergebnis: Basisratenfehler —> die meisten Menschen ignorieren die Erstinformation was zum Basisratenfehler führt
 - Leute konzentrieren sich auf Zeugenaussage und vernachlässigen die Erstinformation über die Anzahl der blauen und grünen Taxen —> WS für blaues Taxi wird höher eingestuft
- Analoges Beispiel f
 ür Basisratenfehler
 - Neuer Bluttest für Hautkrebs nach Auftreten einer Hautverfärbung ist positiv
 - Trefferrate 90%
 - Falsche-Alarm-Rate 20%
 - Basisrate: 1% der Bevölkerung mit diesem Symptom hat Hautkrebs
 - Wie hoch ist WS, dass die positiv geteste Patientin tatsächlich an Hautkrebs erkrank ist?
 - ▶ Antwort
 - -P = 0.43
 - Trotzdem geben mehr an sie ist tatsächlich an Hautkrebs erkrankt

Bayes Theorem

- * Wahrscheinlichkeit für ein Ereignis berechnen, wenn Zusatzinformationen herangezogen werden können
- Vorgehen
 - Es gibt zwei Hypothese (A und B), jede hat eine andere Wahrscheinlichkeit
 - Zusätzlich verrechnet wird die Wahrscheinlichkeit einer Zusatzinformation (mit neuen Daten D)
 - Wir erhalten ein Chancenverhältnis (die WS ergibt sich aus einer Division der Summe der beiden p(D/hA) und p(D/HB))



- Natural Frequency Hypothesis

- Gigerenzer und Hoffrage (1995, 1999)
 - Natürliche Frequenzen sind das Produkt des sogennanten "natural samplings" —> Prozess des Beobachtens und Zählen von Ereignissen (Lernen aus der direkten Beobachtung)
 - Natural sampling läuft im Alltag ab
 - Evoltutionsbedingt k\u00f6nnen wir mit H\u00e4ufigkeiten (ganzen Zahlen) f\u00fcr bestimmte Ereignisse besser umgehen als mit Prozentangaben, wie wahrscheinlich etwas ist
 - Deshalb wird oft Basisratenfehler gemacht, der auf statistischem Denken beruht und diverse Berechnungen benötigt, mit denen Menschen sich von Natur aus eher schwertun
 - Die Abneigung zur Verwendung komplexer Formeln/Statistiken kann zu häufigen Fehlern bei Bewertungsproblemen führen
 - Die Leistung sollte sich erheblich verbessern, wenn Probleme natürliche (objektive) Frequenzen nutzen
 - Allerdings spiegeln reale Samples typischerweise keine Eigenfrequenzen wider
- Hoffrage et al. 2000
 - Medizinstudenten sollten Diagnose stellen
 - anhand eines Textes mit WS-Angaben (probabilities grün)
 - Anhand natürlicher Frequenzen (natural frequencies lila)
 - Ergebnis: Medizinstudenten stellen anhand natürlicher Frequenzen bessere Diagnose in allen Domänen
- Biased Sampling (Fiedler et al., 2000)

- Erweiterung zu Hoffrage Studie
- ► Vps durften sich selbst Beispiel raussuchen (z.B. Karten mit Frauen, die Krebs hatten)
- Participants sampling hat zu noch stärkeren Verzerrungen (biased sampling) geführt
- sie gaben die WK, dass eine Dame an Krebs erkrankt war, mit 63% an, wobei sie eig bei 7,8% liegt, wenn man die Basisrate miteingerechnet hätte
- Evaluation
- Stärken
 - es macht Sinn, dass natural sampling die Urteilsbildung begünstigt und dieses findet sich auch in Experimenten bestätigt
- Grenzen
 - werden die samples nun selbst gewählt, kann es zu sehr starken Verzerrungen kommen die sich schwer interpretieren lassen
 - Häufigkeitsangaben bei Problemen machen die dahinterliegenden Probleme oft sichtbarer
 - es gibt überdies immer noch Gegenexperimente, bei denen Leute hervorragende Leistungen in Kombination mit Prozentangaben liefern

ERGÄNZUNG: ENTSCHEIDUNGSTHEORIEN

Komplexe Entscheidungen

- Die oberen Theorien sind auf Entscheidungen ausgelegt, bei denen es um die Wahl EINER Aktion zu EINEM Zeitpunkt geht (Labortestungen der beiden Theorien wesentlich weniger komplex, als Entscheidungen im wahren Leben)
 - Optionen einer Entscheidung sind oft multiattributiv, also besitzen sie viele Eigenschaften

Multi Attribute Utility (MAU)/ multiattributives Nutzenmodell

- MAU-Regel: Entscheider bestimmt für jede Option ihren Gesamtnutzen (Summe aus Produkten der Wichtigkeit mit den Partialnutzen der Ausprägung für alle Attribute) und wählt die Option mit dem höchsten Gesamtnutzen
 - Partialnutzen= wie gut erfüllt die Option die Anforderungen des Attributs?
 - Kompensatorischer Nutzen= Beispiel: niedriger Preis eines Fußballers kann schlechte Torbilanz kompensieren
 - > Non-kompensatorischer Nutzen= es gibt einen Schwellenwert (cut-off) an Nützlichkeit für die Attribute
 - → Konjunktionsregeln: Objekt auswählen, das alle cut-offs erfüllt
 - → Disjuntionsregel: Objekt auswählen, das mindestens einen cut-off erfüllt

Sitzung 6: Heurstiken

HEURISTIKEN

- Überblick
 - Daumenregeln & Wahrnehmungsverzerrungen
 - Heuristiken = verkürzte, kognitive Prozesse, die schnelle Schlussfolgern ermöglichen
 - Jedoch oft auch voreilige Schlüsse was bei Entscheidungsfindung problematisch werden kann
 - · Urteile bei Ungewissheit
 - Denken ist selten syllogistisch und Prämissen sind selten gewiss
 - Entscheidungen werden schnell und ohne Rückgriff auf Logik oder Wahrscheinlichkeit gefällt
 - Heuristiken werden angewendet
 - Vergleich letzte Sitzung: Tversky & Kahneman erklären das Nicht-Einhalten des Bayes-Theorem durch Heuristiken
 - · Heuristiken sind vernünftig
 - Strategie = sicheres, aber oft langwieriges Programm zur Findunge einer Lösung
 - Heuristik = unsicheres aber schnelle Programm

- Kahnemanm und Tversky

* Einflussreichste Psychologen, die sich mit menschlicher Entscheidungsfindung beschäftigten

ANKEREFFEKTE/ ANKERHEURISTIK

= häufig zu beobachtende Tendenz eines Urteils in Richtung eines vorab präsentierten Standards, dem Anker

- Tversky & Kahnemann (1982)

- Vpn sollen Anzahl afrikanischer Nationen in der UNO schätzen (52)
 - Glücksrad mit Zahlen wisch 0 und 100
 - Vpn sollten sagen ob mehr/weniger Nationen als Zufallszahl und dann die geschätzte Zahl angeben
 - ► Gruppe 1: vorher Glücksrad auf 65 —> 45%
 - Gruppe 2: vorher Glücksrad auf 10 -> 25%

REPRÄSENTATIVITÄTSHEURISTIK

= Eine singuläre Information wird als repräsentativ für eine ganze Klasse an Informationen gesehen —> auf Grundlage einer einzelnen Information werden Aussagen über viele Ereignisse getroffen

- Kahneman & Tversky (1972, 1973): Linda

- Beschreibung von fiktiver Person
- Zwei Aussagen über Linda am Ende —> Vpn müssen entscheiden welche eher auf sie zutrifft
- A. Linda is a bank teller
- B. Linda is a bank teller and active in the feminist movement
- · Verknüpfungstrugschluss ("conjunction fallacy")
 - Fehlerhafter Glaube, das eine Verbindung zwischen Ereignis A & B wahrscheinlicher ist, als nur A oder nur B

- Klassische Fehler der Repräsentationsheuristik

- Verknüpfungstrugschluss (Conjunction fallacy)
 - = Fälschliche Annahme, dass die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von 2 Ereignisse (A und B) größer ist, als die Wahrscheinlichkeit für das alleinige Auftreten von A oder B
 - Überschätzung der Wahrscheinlichkeit für eine Konjunktion
- Fundamental Attribution Error (Nisbett & Borgida, 1975)
 - = Fundamentaler Attributionsfehler, Tendenz von Beobachtern, Personen als Ursache für ihre Handlungen zu sehen (Akteur-Beobachter-Unterschied) —> Überbewertung von dispositionalen Faktoren bei gleichzeitiger Unterbewertung von situationellen Ursachen
 - ▶ Beispiel: Unfall geschah, weil er ein schlechter Autofahrer ist und nicht, weil jemand vor ihm ausscherte
 - Zwei Schritte der Attribuierung
 - Trait attribution: Anker
 - Situationale Korrektur, die meist unzureichend ist
- The Dilution Effect Verwässerungseffekt (Nisbett, Zuckier, Lemley, 1981)
 - Mittel, die nur einem Ziel dienen, werden, solange nur dieses Ziel verfolgt werden soll, eher eingesetzt, als Mittel, die gleichzeitig noch weiteren, momentan nicht relevanten Zielen dienen

- Wir unterschätzen Information, welche wesentlich für ein Urteil sein und überschätzen solche, welche unwesentlich sind
- Vermengung von diagnostischer und unwesentlicher Information

Beispiel (Mynatt, Dherty & Dragan, 1993):

Aunt Jane's car gets over 25mpg and had no mechanical trouble first 2 years, request one piece of info to guess whether she has a VW or a Honda. We know that 65 % of Hondas get above 25mpg.

- (a) % of VWs that get over 25mpg
- (b) % of Hondas without mechanical problems in first 2 years
- (c) % of VWs without mechanical problems in first 2 years
 - b) Was chosen by 59 %, (pseudodiagnosticity effect)
 - a) Is diagnostic but was only chosen by 28 %

VERFÜGBARKEITSHEURISTIK

= Informationen, welche noch im Gedächtnis sind, werden zur Schlussfolgerung herangezogen (z.B. frisch im Gedächtnis, anschauliches, salientes)

- Überblick

- Weil z.B. in den Medien immer Morde berichtet werden, halten wir es für viel wahrscheinlicher, dass wir ermordet werden, als dass wir uns selbst umbringen, was nicht der Fall ist.
- Vor allem egozentrische Verzerrungen (biases) und Imagination (Vorstellung, dass Dinge eher geschehen, wenn wir sie uns vorstellen) erklären Teile der Verfügbarkeitsheuristik

- Lichtenestein et al. (1978)

- Befragung VPs zu Wahrscheinlichkeit einer Todesursache
- vor allem populäre und in der Öffentlichkeit (Medien aller Art) häufig erwähnte Todesursachen werden als hochwahrscheinlich eingestuft

- Hertwig, Pachur & Kurzhäuser (2005)

- Zwei verschiedene Mechanismen der Verfügbarkeitsheuristiken lassen sich aus Lichtensteins Experiment herauslesen
 - Availability-by-recall-mechanism: Zahlen schätzen anhand der noch genau erinnerten Anzahlen der einzelnen Todesopfer der unterschiedlichen Ursachen
 - Fluency-mechanism: wie hoch wird die Zahl geschätzt anhand dessen, wie leicht es ist sich Fälle vorzustellen, aber ohne konkret zu werden

- Oppenheimer (2004)

- Gegenexperiment VPs mussten Häufigkeiten von Namen schätzen
- berühmte Nachnamen wie Clinton oder Busch wurden als seltener eingestuft, obwohl sie wesentlich präsenter sind

- Tversky & Koehler (1994): Support Theory

- Weiterentwicklung der Verfügbarkeitsheuristik
- Ein Ereignis erscheint mehr/weniger Wahrscheinlich, abhängig davon, wie es beschrieben wird (je detaillierter)
 - eine explizitere Beschreibung eines Ereignisses, lässt es subjektiv wahrscheinlicher erscheinen (Beispiel: Tod im Sommerurlaub wird als unwahrscheinlicher eingestuft, als Tod im Sommerurlaub durch Flugzeugabsturz, Grippe oder einen Unfall)
 - Gedächtnislimit: Menschen erinnern sich nicht an alle relevanten Informationen, wenn sie nicht daran erinnert werden

· Nachweise:

- Mandel (2015) WK für Terroranschlags wurde höher eingestuft, wenn 2 Ursprungsquellen genannt wurden (AlQuaida oder nicht AlQuaida)
- Redemlmeier (1995) sogar Experten schätzen WKs höher, bei Gabe von Zusatzinfos

Kritik

- genaue Mechanismen hinter Verzerrungen nicht bekannt
- unklar wieso Leute oft sehr wohl bekannte Informationen ausblenden/ übersehen

FAST AND FRUGAL HEURISITIKEN NACH TODD & GIGERENZER (2017)

- = Heuristiken, welche wir benutzen, wenn wir wenig Informationen haben und schnell zu Ergebnis kommen müssen
- = Konzept einer adaptiven Werkzeugkiste, die schnell und sparsam arbeitet

- Take-the-best heuristic

- "take the best, ignore the rest"
- Eigenschaften von zwei Objekten werden nacheinander verglichen, bis wir die Eigenschaft finden, die zwischen den Objekten differenziert
- Beispiel: zwei Stadtnamen sind gegeben und man soll entscheiden welche mehr Einwohner hat
- 3 Komponenten/Schritte der Strategie:
- 1. <u>Search rule</u>: "Such-Hinweise" nach Gültigkeit sortieren (z.B. Bekanntheitsgrad der Stadt als ersten Hinweis, als zweiter: Vorhandensein einer großen Kathedrale)
- 2. <u>Stopping rule</u>: hör damit auf, bis du einen Hinweis hast, bei dem eine der Optionen schlechter abschneidet oder eben gar nicht mehr genannt werden könnte (z.B. weißt du nicht, ob die zweite Stadt überhaupt eine große Kathedrale hat)
- 3. Decision rule: wähle ein Ergebnis

- Recognition Heustic

• wenn nur ein Item erkannt wird (z.B. einem nur einer der zwei Stadtnamen überhaupt etwas sagt), dann werden alle anderen Informationen drum herum ausgeblendet und die Entscheidung ist gefallen

- Nachweise:

- * Goldstein & Gigerenzer (2002): Studie belegt starken Nutzen der Repräsentativitätsheuristiken
- Oppenheimer (2003): Vorwissen über z.B. die Größe einer Stadt verdeckt Repräsentativitätsheuristiken
- Richter & Späth (2006): Repräsentativitätsheuristiken werden weniger genutzt, wenn die Informationen inkonsistent sind
- Pachur & Hertwig (2003): Zeitdruck erhöht die Verlässlichkeit auf Repräsentativitätsheuristiken
- Newell et al. (2003): "take the best strategy" findet keine Anwendung, wenn Hinweisgültigkeit unbekannt und Informationsgehalt gering ist

BEWERTUNG VON HEURISTIKEN UND VERZERRUNGEN (BIASES)

- Stärken

- Heuristiken stecken hinter vielen Entscheidungsprozessen
- sie bilden gute Annäherungen
- Leute (sogar Experten) scheinen sehr anfällig für Urteilsverzerrungen zu sein
- die Idee beeinflusst weite Gebiete der Philosophie/ Wirtschaft/ Politische Wissenschaft

- Begrenzungen

- Begrifflichkeit verbanalisiert
- keine genaue Beschreibung wie es zur Reduktion des Aufwandes kommt
- Experimente wurden bisher nur abgeschottet vom Alltag durchgeführt (hinzu kommen teilweise Verständnisprobleme der VPs)
- individuelle Unterschiede bisher zu wenig erforscht

WEITERE MODELLE NEBEN HEURISTIKEN

- Casual models

- Kausales Wissen hilft den Leuten erfolgreiche Urteile im Alltag zu fällen —> Laborexperimente stellen kausales Wissen oft nicht bereit
- Krynksi und Tenenbaum(2007): überarbeiteten das "taxi cab problem" und nur 8% statt der damals festgestellten 43% ignorierten die Basisrate
 - Die Leute können scheinbar besser mit der Basisrate umgehen, wenn sie das Zustandekommen der Statistik besser verstehen
 - Im Labor fällt es Leuten, warum auch immer, schwer dieses Wisse abzurufen, was er schwer macht eben dieses statistisch zu erfassen
- Schwächen des Modells:
 - Individuelle Unterschiede im Beurteilen werden ignoriert
 - Selbst wenn man dieses informelle Wissen den Vpns mitgibt, geben immer noch weniger als 50% die richtige Antwort

- Dual Process Model

- Beobachtung: obwohl Heuristik so einfach sind, nutzen Menschen manchmal doch komplexe kognitive Prozesse
- Zwei Systeme, unter denen Aufgaben des Prozesses aufgeteilt sind & die Nutzung von Heuristiken erklären
 - System 1: intuitiv, automatisch, direkt
 - Die meisten Heuristiken werden von diesem System produziert (schnell und direkt)
 - System 2: analytisch, kontrolliert, bewusst, regelorientiert, seriell, mehr kognitiv-lastig, flexibel
 - Kaum bis keine Nutzung dieses Systems
- System 1 generiert schnelle Antworten auf Probleme, die dann von System 2 nochmal korrigiert werden
- De Neys and Glumicic (2008)
 - Inkongruente Antworten = System1 und System2 produzieren andere Antworten (Beschreibung der Person und Basisrateninformation deuten in untersch. Richtungen)
 - Kongruente Antworten = Beschreibung und Basisrateninformation deuten gleiche Antwort an
 - Neutrale Antworten = keine Rückschlüsse aus Beschreibung möglich, also muss System2 Antwort geben
 - Leistung bei Inkongruenten Antworten war wesentlich schlechter (dauerte längere, war öfter falsch)
 - ⇒ Es fiel ihnen leichter, wenn sie die Anweisung hatten "laut zu denken" ♦ Leute tendieren bei inkongruenten Antworten die Basisrate unbewusst zu ignorieren, was schwerer ist wenn man es laut ausspricht

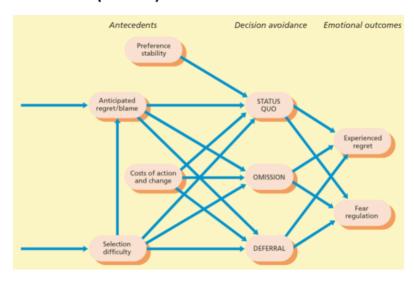
Stärker

- Begründete Annahme zur Existenz zweier Systeme (Urteile werden in System 1 gebildet)
- erklärt individuelle Differenzen in Beurteilungstendenzen (eher System 2 zuzuschreiben)

Schwächen:

- In der Realität nutzen die Leute stärker die Basisinformation als das Modell annimmt
- Nicht sehr genau wie der Prozess des Urteilens ist & diese Prozesse scheinen eher parallel als seriell

Anderson's (2003) Rational-Emotional Model



Anderson's rational—emotional model identifying factors associated with decision avoidance. From C.J. Anderson (2003).

Sitzung 7: Gestaltpsychologie des Denkens

ASSOZIATION VS. EINSICHT

Von Thornike zum Gestaltansatz

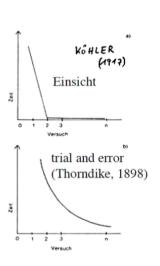
- Thorndike (1898)
 - ▶ Trial-and-error lernen
 - Verwendet willkürliche Beziehungen zwischen Verhalten und Ziel
 - Fokus auf reproduzierendem Denken
 - Umfasst Wiederverwendung früherer Erfahrung
- Gestaltpsychologen
 - Deutsche Psychologen
 - Blüte in 1930er Jahren
 - Einspruch gegen Willkür in Thorndikes Ansatz
 - Stattdessen Fokus auf komplexeres und produktiveres Denken
 - Neuartige Umstrukturierung des Problems

- Behaviorismus: Assoziation

- Thorndike (1974-1949): Der Problemkäfig
 - Katze ist in Käfig eingesperrt, außerhalb des Käfigs steht Futter
 - * Katze zeigt anfänglich dominante Reaktionen (Miauen, Kratzen, Fauchen, etc.)
 - ► Katze zieht irgendwas "zufällig" am Faden —> Tür öffnet sich
 - Im folgenden Durchgängen wird sie Immer schneller —> sie lernt richtige Reaktion schneller auszuführen
 - → Problemlösen = "learning by trial an error"
- Law-of-effect
 - Assoziation zwischen Reiz (Faden) und Reaktion (Faden ziehen) wird durch Auswirkung (ans Futter kommen) verstärkt
 - Reaktionen die zu einer Belohnung führen, werden verstärkt
 - Reaktionen die zu einer Bestrafung führen, werden abgeschwächt
- · Problemlösen im Behaviorismus
 - Fokus auf reproduktivem Denken —> Wiederverwendung früherer Erfahrungen
 - Problemlösen beruht auf a) Anwendung erlernter Reiz-Reaktions-Assoziationen oder b) trial-and-error

- Gestaltansatz: Einsicht

- Problem = defekte Gestalt
 - Ungewünschte Ausgangsposition A
 - Angestrebte Zielsituation B
 - Existenz einer Barriere B
- Gestalt als emergente Qualität; emergent = neu auftretend, plötzlich aufbrechend
- Prägnanz: Wahrnehmung und Denken tendieren zur Ordnung/Einfachheit
 - Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile
 - Gestaltgesetze: Nähe, Geschlossenheit, gute Fortsetzung etc.
- Problemlösen = Überführung von einer schlechten, defekten Gestalt (Anfaangszustand) in eine gute Gestalt (Endzustand)
- Prozesse
 - Einsicht —> spontane perzeptuelle Umstrukturierung einer Gestalt, "Aha-Erlebnis"; beschreibt Übergang von Zustand relativer Unklarheit in Zustand des Verstehens
 - Inkubation —> systematische Beschäftigung mit einem Problem, dann Abstand zum Problem gewinnen, währen Unterbewusstsein weiter an Lösung tüftelt
 - Wahrnehmung und Denken lassen sich nicht auf Assoziationen zwischen elementaren Bewusstseininhalten reduzieren
- Fehler im Problemlöseprozess
 - Es gibt gute und schlechte Fehler, jede Umorganisation der Gestalt, auch wenn sie nicht direkt zum Ziel führt, ist ein guter Fehler



GESTALTPSYCHOLOGIE

Wolfgang Köhler (1917): Intelligenzprüfung an Anthropoiden

- Studien zum Problemlöser bei Schimpansen auf der Anthropoidenstation in Teneriffa
- Schimpanse Sultan: zuerst über eine Stunde mit dickem und dünnem Stock beschäftigt, nach erstem Zusammenstecken sofort als Werkzeug benutzt
 - ► Einsicht, Aha-Erlebenis
- Das Kisten Problem, 1925:
 - Problemsituation
 - Banane hängt hoch an Decke
 - Einzelne Kisten stehen in Reichweite
 - ▶ Problemlöseprozess
 - Erster Versuch Banane direkt zu erreichen
 - Betrachten der Situation, intensives Nachdenken (gedankliches Problemhandeln)
 - Plötzlicher Versuch die Kisten übereinanderzustapeln = Einsicht
 - Voraussetzung: Vorerfahrung mit Mitteln, d.h. Kisten sind bekannt

- Maiers (1931) Zwei-Seile-Problem

- Die Enden zweier Seile sollen zusammengebracht werden
- Problemsituation: wenn das Ende des einen Seils festgehoben wird, ist das andere außer Reichweite
- Bedingungsvariationen
 - Gegenstände im Raum
 - Experimentator streift "zufällig" das andere Seil, so dass es hin- und herschwingt
 - Experimentator spielt mit Zange
 - Experimentator benutzt Zange in normalem Kontext
 - ► etc.
- Lösung: Gegenstände als Pendel-Gewicht verwenden
 - Wenn Versuchsleiter Seil zufällig in Schwingung versetzt, kommen Probanden schneller zu Lösung

- Insight/ Einsicht

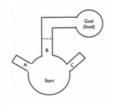
- Das plötzliche Umstrukturieren eines Problems —> Aha-Erlebnis
- Köhler (1925): Tiere können auch produktive Problemlösung anwenden —> jedoch eher ein langsamer Lernprozess, als plötzliche Einsicht
- Birch (1945): in Gefangenschaft aufgewachsenen Affe zeigten wenig aufschlussreiches Problemlöser
- Battersby et al. (1953): durch Hervorheben relevanter Objekte konnte Lösungszeit verkürzt werden
- Welche Tiere sind einsichtsfähig?
 - Hühner vs. Affen befinden sich in Innenraum und können durch ein Fenster Futter sehen
 - Um dorthinzugelangem: über Korridor aus Tür raus und zu einem Spielplatz
 - Huhn versucht durch Fenster zu kommen, Affen findet den Weg nach draußen um Futter zu erreichen
 - Einsicht des Affen, keine Einsicht des Huhns

- Tolman (1948): Cognitive maps in rats and men

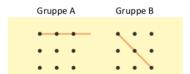
- Kognitive Lerntheorie -> vereint behavioristische und gestaltpsychologische Ansätze
 - * Kognitive Karte = innere Repräsentation der Gegenstände einer Umgebung
 - Anhand zahlreicher Umgebungshinweise bilden Individuen kognitive Karten ihrer Umgebung —> durch Nutzen der Karte gelangt man zum Ziel
- * Ratten müssen durch Labyrinth laufen um zu Futter zu kommen (Ziel)
 - Nach dem sie durch trial-and-error Lernen das Weg B zum Futter führt wird dieser blockiert
 - Wird die Ratte A und B mit gleicher Wahrscheinlichkeit frequentieren, wie vom trialund-error lernen vorhergesagt?
 - ► Ratte frequentiert häufiger C als A —> C ist näher am Futter —> spricht für Erwerb einer kognitiven Karte

- Das 9-Punkte Problem

- Wie lassen sich neun Punkte mit Stift durch 4 gerade Linien verbinden ohne beim Zeichnen abzusetzen?
- Einsichtsproblem —> Einsichts/ Aha-Erlebnis: Das Quadrat ist keine Einschränkung für das Zeichnen von Linien
- Newell & Simon: Problemlöser sollten die Strategie wechseln, wenn sie sich als ineffektiv herausstellte (Erfolgskontrolle)
- MacGregor et al (2001)



- Einsicht durch zwei verschiedene Bedingungen manipuliert (Gruppe A = Hinweis vs. Gruppe B = kein Hinweis)
- Eigentlich sollte Gruppe A einen Vorteil durch den Hinweis "Feld verlassen" haben
- ▶ Ergebnis
 - 31% in Gruppe A lösten Problem in vorgegebener Zeit
 - 53% in Gruppe B lösten Problem in vorgegebener Zeit
 - Falsche Fährte von Gruppe A dauert länger an
- Schlussfolgerung: Gruppe mit Hinweis schnitt schlechter ab, weil durch den Hinweis in ihrer Problemlösestrategie festgelegt waren



- Variation des 9 Punkte Problem

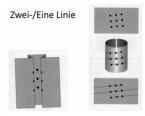
- Aufgabe: alle Punkte mit einer Linien verbinden
- Lösung: Gestalt von 2D in 3D umwandeln
- ABER: funktionale Gebundenheit
 - Man bindet sich selbst an zweidimensionale Repräsentation der Figur, wodurch das Problemlösen unmöglich wird
 - Zuvor genutzte Gegenstände/Objekte scheinen an ihre Funktion gebunden zu sein
 - Mentale Blockierung einem Objekt gegenüber, das in anderer, als der gewohnten Weise benutzt werden soll
 - Fazit: frühere Erfahrung kann Wissensgrundlage zum Problemlösen liefern, oder wie im Fall der funktionalen Gebundenheit das Problemlösen blockieren

- Inkubation

- Wallas (1926): Problem werden oft einfach gelöst, wenn man sie nach der Inkubation einige Zeit ignoriert
 - Das Unterbewusstsein arbeitet weiterhin an einer Lösung, während sich das Bewusstsein auf andere Aktivitäten konzentriert —> Unbewusst werden alte, unfruchtbare Assoziationen gelöst und stattdessen neue gebildet, die zur Einsicht führen können —> wissen organisiert sich neu
 - Phasenmodell zur Lösung von Einsichtsproblemen
 - 1. Vorbereitung und Problemhandeln: Untersuchung des Problems
 - 2. Inkubation: Beiseitelegen des Problems
 - 3. Erleuchtung: Schlüssel zur Lösung
 - 4. Verifikation
- Sio and Ormerod's (2009): Meta-analysis
 - Kleiner, aber signifikanter Inkubationseffekt
 - Stärkere Inkubationseffekt wenn Probleme mehrere Lösungswege haben —> Inkubation erweitert die Suche nach Wissen
 - Stärkere Inkubationseffekte wenn die Vorbereitungsphase lang war -> Sackgassen wahrscheinlicher
- Wagner et al. (2004): Inkubation w\u00e4hrend des Schlafes
 - Nach 8 stündigem Schlaf kann findet Experimentalgruppe mehr Regelhaftigkeit in einer Aufgabe, als nicht schlafende Kontrollgruppe
 - Annahme: Schlaf beinhaltet gezieltes Vergessen von Misserfolgen, Platz für neue, kreative Ideen
- Inkubation und Vergessen
 - Simon (1966): Informationen über ausprobierte, jedoch fehlgeschlagene Strategien der Problemlösung werden während der Inkubation vergessen—> vereinfacht neuen Ansatz zu verfolgen
 - Vul and Pashler (2007): Remote Association Test
 - Bsp.: Find a word that links: TANK, HILL, and SECRET Answer: -TOP
 - Ergebnis: Nur unter Interferenzbedingungen (wenn ein irreführendes Cue-Wort verwendet wurde) zeigten die Teilnehmer einen Inkubationseffekt

- Dunckers Kerzenproblem (1945)

- Gegeben sind eine kerze, eine Schalet mit Reisnägeln, Streichhölzer
- Aufgabe: Kerze so an der Wand befestigen und anzünden, dass dabei kein Wachs heruntertropft
- Lösung: Schachtel an die Wand nageln
 - Streichholzschachtel muss als Kerzenhalter uminterpretiert werden
 - Lösung wird leichter, wenn Inhalt neben der Schachtel liegt



- Effekt Vorwissen

- Annahme: Grundsätzlich erhöhen vergangene Erfahrungen die Problemlösefähigkeit —> es besteht aber auch das Risiko der funktionalen Fixierung
- German & Defeyter (2000): Kerzenproblem mit 5, 6 und 7-jährigen Kindern
 - ► Idee: wenn wenig Vorerfahrung, dann auch kaum funktionale Gebundenheit
 - Ergebnisse: bei 5 jährigen machte es keinen Unterschied, ob zuerst die Schachtel als Behältnis gezeigt wurde in diesem Fall bessere Leistung als bei älteren Kindern

- Lucnhins (1942): Water-jar problems - Fixierung durch Einstellung

- Aufgabe: "Sie haben drei Gefäße (A, B, C). Stellen sie durch Umschütten die Sollmenge her
 - 1) Soll = 100

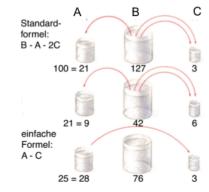
2) Soll = 21

$$-A = 9; B = 42, C = 6$$

3) Soll = 25

$$-A = 28; B = 76; C = 3$$

- Problem der Einstellung
 - Aufgabe 2) testet Flexibilität, das heißt verändern des Problemlöseverhaltens
 - Ergebnis: Lösungsschema in 1) wird zur Routine und auf andere Aufgaben angewendet, obwohl es leichtere Lösungswege gäbe
 - Man ist an Handlungsgestalt gebunden



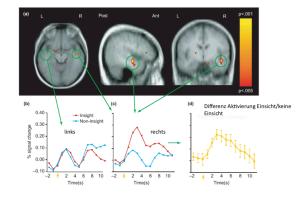
Fazit Gestalteffekt

- Problem = defekte Gestalt
- Problemlösung = Umstrukturierung in eine gute Gestalt
 - Inkubation und plötzliches Aha-Erlebnis statt kontinuierliches Lernen
- Einsicht statt trial-and-error
- Funktionale Gebundenheit = Funktional fixedness (Duncker, 1945)
 - Negativer Effekt von Vorwissen
 - Unbemerkte Lösungshinweise fördern die Umstrukturierung (vgl. Pendelaufgabe)
- Fixieruna
 - Wir verharren in bekannten Gestalten, besonders wenn diese nicht ganz defekt sind, sondern lediglich teilweise (9-Punkte Problem)
 - Verhaftung in einer Lösungsstrategie
 - ► Einstellungseffekte

NEUROPHYSIOLOGIE DER EINSICHT

- fMRT Experimente

- Aktivierung im rechten superberen temporalen Gyrus (STG) kurz nach der Lösung (Tastendruck)
- Vp gefragt ob Einsicht oder keine Einsicht
- Orte im Gehirn unterscheiden sich je nachdem ob Einsicht oder nicht —> neurophysiologisches Korrelat



Empirie zu Einsicht

Metcalfe & Weibe (1987)

- Vpn lösten Probleme mit und ohne Einsicht
- Gaben in regelmäßigen Zeitabständen ein Rating der "Wärme" (gefühlte Nähe zur Lösung) ab
- Vpn können gut prognostizieren, wie gut eigene Problemlösefähgikeit ist

Insight: Further Evidence

- Metcalfe and Weibe (1979)
 - Subjective feeling of "warmth" increases sharply, rather than gradually, for insight problems
- Bowden et al. (2005)
 - Right anterior superior temporal gyrus activated only when solutions involved insight
 Involved in re-interpretation and semantic integration
 - Burst of high-frequency brain activity centred over the same region just before
- Insight tends to be right-
- Bowden and Beeman (1998) Bowden and Jung-Beeman (2007)
- lateralised
- Luo and Knoblich (2007) Processing insight cues involves the anterior cingulate cortex
 Related to cognitive conflict
- Kounious et al. (2006) When problems were solved via insight, participants showed signs of preparing to engage in conflict resolution
- Novick and Sherman (2003) Insight solutions may be based on parallel processing

PROBLEMLOSEN ALS INFORMATIONSVERARBEITUNG

Informationsverarbeitung

- Prozesscharakter
- Kapazitätsbegrenzungen
- Einbezug der Forschung aus anderen Gebieten der (kognitven) Psychologie —> Wahrnehmung, Lernen, Sprache, Gedächtnis, Motorik, ...
- Schwierigkeit eines Problems hängt davon ab, wie ein Problem repräsentiert wird -> inkorrekte oder unvollständige Problempräsentastionen machen Veränderung der Problempräsrntation notwendig (durch Ergänzung oder Elaboration)
 - Lösung von Einsichtsproblemen erfordert nicht nur Suche durch den Problemraum, sondern Suche nach der richtigen Problemrepräsentation

- Newell & Simon (1972): Problemlösen als Informationsverarbeitung

- Ansatz: Computersimulation menschlichen Problemlöseverhaltens
- GOFAI (good old-fashioned artificial intelligence)
- Abbildung links: Traditionelles Schema des Paradigma der Informationsverarbeitung

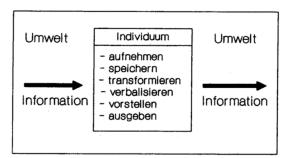


Abb. 2.2: Im Sinne eines Informationsverarbeitungssystems nimmt das Individuum Informationen aus der Umwelt auf, speichert und/oder verarbeitet sie und gibt sie wieder - in verarbeiteter Form - an die Umwelt zurück.

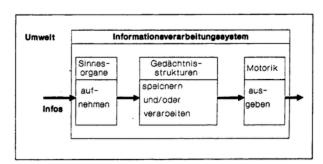


Abb. 2.3: Eine Differenzierung des in Abb. 2.2 enthaltenen Informationsverarbeitungssystems in drei Verarbeitungselemente (Sinnesorgane, Gedächtnisstrukturen, Motorik) und Verarbeitungsphasen (Fluß der Informationen gemäß den Relationen).

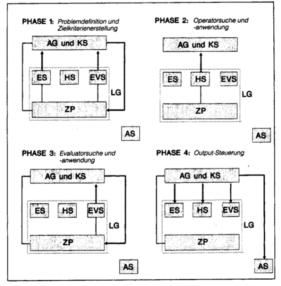
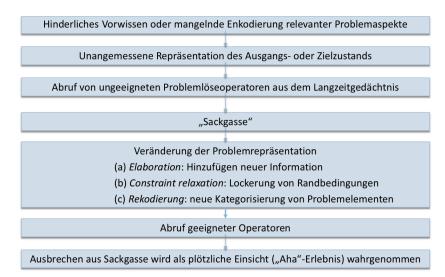


Abb. 3.10: Die vier Phasen des Problemlöseprozesses nach dem SPIV- Modell (vereinfacht nach Hussy 1983). Die fetten Pfeile kennzeichnen den Informationsfluß, die dünnen Pfeile die Steuerungs- und Kontrollbefehle des zentralen Prozessors (ZP)

- Ohlsson (1992): Representational Change Theory

- Reinterpretation der Gestaltansätze, Annahmen
 - Aktuelle Problempräsentation im Arbeitsgedächtnis aktiviert assoziierte Information/operatoren im Langzeitgedächtnis
 - Vorwissen —> Erwartung darüber, welche Aspekte der Problemsituation veränderlich und welche konstant sind
 - ► Vorwissen über ähnliche Probleme —> bestimmt Problemrepräsentatiion
 - Lockerung von Randbedingungen
 - Problemaspekte, die als konstant oder unveränderlich betrachtet werden, werden plötzlich als variabel und veränderlich interpretiert
 - Kann zur Aktivierung geeigneter Operatoren führen



Langzeitgedächtnis

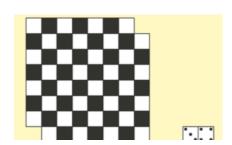
Vorwissen

Operatoren

Regeln

Aktivierungs

Abruf

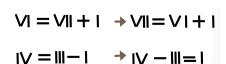


Kaplan and Simons (1990): Multilated Draughtboard Problem

- Das unvollständige Schachbrett
- Können die 62 verbleibenden Felder durch 31 Dominosteine, die jeweils zwei benachbarte Fehler überdecken, vollständig bedeckt werden? —> Lösung: NEIN
- Warum ist das Problem so schwierig?
 - Analyse des lautens Denkens zeigte, dass Probanden zunächst damit beginnen, im Geiste Felder mit Dominosteinen abzudecken
 - Diese Problemrepräsentation führe zu einem Problemraum mit riesiger Anzahl /758148) möglicher Zustände
- Lösung erfordert eine Re-Repräsentation des Problems
 - Erkennen der zugrunde liegenden Struktur des Problems
 - Dominostein muss als Objekt repräsentiert werden, dass ein weißes und ein schwarzes Feld abdeckt
 - Unvollständiges Schachbrett muss als eines repräsentiert werden, bei dem zwei schwarze Felder fehlen

- Empirische Belege für Lockerung von Randbedingungen

- Lösung ist einfacher, wenn Veränderung der Repräsentation einfacher ist
- Streichholzarithmetik: Verschieben Sie ein einziges Streichholz, so dass sich eine korrekte Gleichung ergibt
- Arithmetisches Vorwissen führt dazu, dass die Operatoren als konstant und die Zahlenwerte als variabel repräsentiert werden

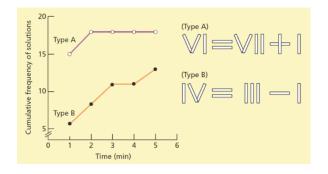


Arbeitsgedächtnis

Aktuelle Problemrepräsentation

Abgerufene Operatoren

Aktiviertes Wissen

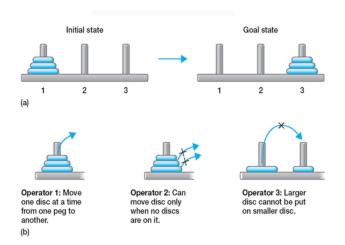


Evalutation: Representational Change Theory

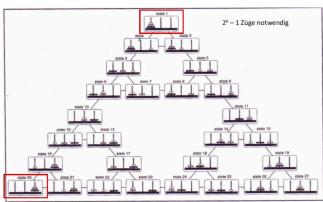
- Stärken
 - erkennt, dass verändern der Problemrepräsentation ermöglicht das Problem zu lösen
 - Verbessert den Gestaltansatz, indem es die zugrundeliegenden Mechanismen betrachtet
 - Kombiniert Stärken des Gestaltansatzes mit dem Informationsansatz
- Schwächen
 - Kann oft nicht voraussagen wann oder wie die Präsentation geändert wird
 - Hinweise zur Lockerung von Randbedingungen haben limitierten Erfolg
 - Vernachlässigt individuelle Besonderheiten wie z.B. IQ

Newell and Simon (1972): Computational Approach

- Kreation eines "general problem solvers"
 - Computerprogramm, dass allgemeine Probleme lösen kann, "program that simulates human thought"
 - Annahmen
 - Serielle Informationsverarbeitung
 - Menschen haben limietierte Kurzzeit Kapazität
 - Menschen können relevante Informationen aus dem Langzeitgedächtnis abrufen
- Lösung durch "Problemraumsuche"
 - Problemraum = gedankliche Konstruktion und Abstraktion —> Grundlage zur Analyse von Problemlöseverhalten
 - 1. Repräsentation des Anfangszustand des Problems
 - 2. Zielzustand definieren
 - 3. Mögliche mentale Operatoren identifizieren, z.B. durch die Anwendung von Algorithmen
- Tower of Hanoi Problem
 - Rechts: stellt alle möglichen Zustände, die Problem von Anfang bis Ziel haben kann dar
 - Lösung eines Problems = Suche möglichst günstiger Wege von Anfang- zu Zielzustand —> Suche des besten Weges

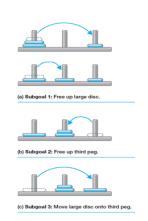


Turm von Hanoi: Lösungsraum



- Weiterentwicklung: Heuristiken statt "computation"

- Taxonomie von Suchstrategien im Lösungsgraum
 - Erschöpfend
 - Heuristisch (nur Problemraum, der optimalen Lösungsweg bietet)
- Heuristiken treten an die Stelle von Algorithmen
- Hill-climbing: strukturiert den Ist-Zustand in einen, der näher am Zielzustand ist
 - langsame, sukzessive Annäherung an Zielzustand
 - Unterschiedsreduktion
- Mittel-Ziel Analyse (means-end analysis)
 - Zerlegen des Problems in einfacher lösbare Teilprobleme



- Differenz zwischen aktuellen Zustand und Zielzustand feststellen
- Unterziel finden, das die Differenz reduziert
- Operator wählen, der zu Erreichung des Unterziels führt
- Führt nicht unbedingt zum Erreichen der Lösung —> Heuristik

- Progress Monitoring Heuristik

- MacGregor, Ormerod and Chronicle (2001): Menschen wenden Heuristik an um zu bestimmen, ob sie eine Lösungsstrategie verwerfen sollen
 - Bewertung der Geschwindikgiet des Fortschrittes auf dem Weg zu einem Ziel
 - Kriteriumsfehler tritt auf, wenn Fortschritt zu langsam ist, um das Problem innerhalb der maximalen Anzahl von Zügen zu lösen —> dient als Weckruf, zum Stratgiewechsel
- Neun-Punkte-Problem diente als Testbett für die vorgeschlagene Heuristik

- Empirie General Problem Solver

- GPS kann Probleme wie TvH kosen
 - Aber macht er das ähnlich wie Menschen?
- Experimentelle Ergebnisse
 - Menschen verwenden Subziele
 - Menschen Verwendung häufig eine Mittel-Ziel-Analyse, selbst wenn die Heuristik nicht sinnvoll ist
- * Sweller & Levine (1982): Labyrinth
 - Gruppe 1 war das Ziel sichtbar, Ausgang markiert, Mittel-Ziel-Analyse möglich
 - Gruppe 2 war das Ziel nicht sichtbar, der richtige Ausgang war nicht markiert (Mittel-Ziel-Analyse nicht möglich)
 - Gruppe 2 löst die Labyrinthe in der Tat schneller

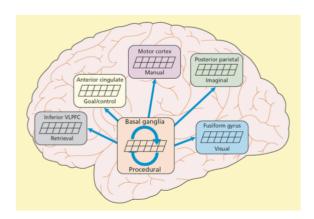
- Evaluation: Newell and Simon's (1972) General Problem Solver

- Stärken
 - Der Ansatz funktioniert bei einigen, gut definierten Problemen
 - Spezifiziert die kürzeste Lösungsstrategie von Start zu Ziel —> zeigt wann Menschen von der idealen Lösung abweichen
 - Im Wesentlichen im Einklang mit dem Wissen über Information und Verarbeitung —> begrenzte Kapazität hilft zur erklären, warum wir Heurstiken einsetzen
 - * GPS hat ein perfektes Gedächtnis, aber verwendet wenig Planung —> teilweise umgekehrtes Muster beim Menschen
- Schwächen
 - * GPS ist besser als Menschen in der Erinnerung, was bei einem Problem passiert; aber schlechter bei der Planung zukünftiger Bewegungen —> konzentriert sich nur auf einen Zug
 - Die meisten Probleme des täglichen Lebens sind unklar definiert, im Gegensatz zu den untersuchten
 - Nicht gut gerüstet, um die Leistung bei Erkenntnisproblemen zu berücksichtigen
 - Ignoriert individuelle Unterschiede bei der Problemlösung

- John R. Anderson et al. (2008): ACT-R Theory

- Theorie zur Erklärung der kognitiven Leistungen
 - Will erklären wie Menschen Wissen strukturieren und weshalb sie zu intelligentem Verhalten in der Lage sind
- Annahmen der adaptiven Kontrolle der Thought-Ration (ACT-R) Theorie
 - Das kognitive System besteht aus sieben unabhängigen Modulen, von denen vier besonders wichtig für die Problemlösung sind
 - Abrufmodul Deklarative Stufe
 - Bewahrt Abrufinformationen, die für den Zugriff auf Informationen erforderlich sind
 - Erwerb von Faktenwissen
 - Lokalisiert in VLPFC
 - Imaginäres Modul
 - Transformiert Problemdarstellungen
 - Befindet sich im posterioren parietalen Cortex
 - Zielmodul
 - Verfolgt Absichten des Einzelnen und steuert die Informationsverarbeitung

- Befindet sich im vorderen cingulären Cortex
- Prozessmodul
 - Verwendet Produktionsregeln (If...then), um die nächste Handlung zu bestimmen
 - Befindet sich im caudatus nucleus
- Jedes Modul verfügt über einen Puffer mit Informationen, die von einem zentralen Produktionssystem erkannt werden können, um koordinierte Maßnahmen zu ergreifen



The main modules of the ACT-R (Adaptive Control of Thought – Rational) cognitive architecture with their locations within the brain (2008).

Evaluation: ACT-R Theorie

- Stärken
 - Versucht Informationsverarbeitung und Performance bei verschiedenen kognitiven Aufgaben zu verstehen
 - Bisher gründlichster Versuch, computergestützte Kognitionswissenschaft und kognitive Neurowissenschaft zu kombinieren
 - Bietet einen theoretisch orientieren Ansatz für die funktionelle Bildgebung
 - Hilft bei der Identifizierung spezifischer Funktionen, die von einer bestimmten Hirnregion erfüllt werden
- Schwächen
 - Berücksichtigt nicht alle Frontalbereiche, die für Informationsverarbeitung entscheidend sind
 - Minimiert direkte Verbindungen zwischen Hirnregionen, die bei Neuroimaging gefunden werden
 - Module sind möglicherweise nicht vollständig unabhängig

Problemtypen nach Greeno:

- Transformationsproblem (Turm von Hanoi):
 Anfangs und Endzustand und Operatoren bekannt
- Neuordnungsproblem: Problemelemente und allgemeine Beschreibung des Ziels vorgegeben. Ein Beispiel hierfür sind Anagramme, bei denen aus gegebenen Buchstaben (Problemelement) ein Wort (generelle Beschreibung des Ziels) zusammengesetzt werden soll.)
- Induktionsproblem: aus mehreren Beispielen muss abstrakte Struktur erschlossen werden (2-4-6- Aufgabe: Analogiebildung: ähnliche Probleme können ähnlich gelöst werden)

Problemtypen nach Dörner (1976)

- Interpolationsproblem
 - zB Schach: Anfangs- und Endzustand sowie Operatoren bekannt, Operatoren müssen -kombiniert werden (in unbekannter oder sehr komplexer Weise)
- Syntheseproblem
 - zB Kuchenbacken: Anfangs- und Endzustand bekannt, Operatoren unbekannt
- Dialektisches Problem/komplexes Problem
 zB "Die Firma soll effektiver werden": Der Problemlöser kennt maximal den Ausgangszustand. Die möglichen Operatoren und der Zielzustand sind unklar.

Sitzung 8: Erklären

EINFÜHRUNG

- 2 Arten von Erklärungen/Denken: Induktion vs. Deduktion

- Induktion

- Schluss vom Besonderen auf das Allgemeine (Aristoteles)
- Mustererkennung + Kategoriebildung (Manktelow)
- Verallgemeinert Schlussfolgerungen aus Prämissen (Aussagen), die sich auf bestimmte Fälle beziehen
 - Schlussfolgerungen von induktiv gültigen Argumenten sind wahrscheinlich (aber nicht unbedingt wahr)
 - Hypothesen können nicht einfach durch logische Induktion nachgewiesen werden (Popper, 1968)
 - Hypothesen können nicht als wahr bewiesen werden
- ➡ Unsichere Schlüsse, Hypothese über Konzepte aufgrund von Einzelbeobachtungen

- Deduktion

- Schluss vom Allgemeinen auf das Besondere
 - Schluss von der Theorie auf das Besondere, auf die Einzeltatsache
- Prämissen (p—>q, p) und Konklusion (q)
- Definitiv valide, sofern die Aussage als wahr angenommen werden kann
 - Deduktive Probleme basieren oft auf formaler Logik
 - Die meisten Menschen verwenden jedoch nicht wirklich formale Logik, um sie zu lösen

- Induktion vs. Deduktion

- Beispiel: Der Vermieter will die Reparatur des Rolladens am Fenster der Altbauwohnung nicht bezahlen
 - Induktion: der Rolladen hat 100 Jahre gehalten, und kann jetzt nicht ohne Grund plötzlich kaputt gehen (es sei denn er wurde unsachgemäße behandelt)
 - Deduktion: Rollläden haben eine Lebensdauer von 100 Jahren, daher war zu erwarten, dass dieser alte Rolladen kaputt geht
 - "Wenn die Induktion Wahrheit garantieren würde, könnten wir die Richter durch Logiker ersetzen" (Manktelow)
- Induktives Denken
 - Verallgemeinert Schlussfolgerungen aus Prämissen (Aussagen), die sich auf bestimmte Fälle beziehen
 - Schlussfolgerungen von induktiv gültigen Argumenten sind wahrscheinlich (aber nicht unbedingt wahr)
 - Hypothesen k\u00f6nnen nicht einfach durch logische Induktion nachgewiesen werden (Popper, 1968)
 - Keine Generalisierung durch bestätigende Beobachtungen möglich --> nicht verifizierbar
 - Wissenschaft sollte lieber dem Prinzip der Falsifikation folgen, da Verifikation nicht möglich ist

INDUKTION

Induktives Schließen als Hypothesentesten

- In unserem Alltag ist die Zukunft unsicher, deshalb sind fast alle Schlüsse die wir ziehen zwangsläufig induktiv
 - Popper: Menschen neigen dazu, Bestätigung für bestehende Hypothesen zu finden statt sie zu falsifizieren um zu neuer Erkenntnis zu gelangen
- Konfirmation = Versuch, Evidenz zu erlangen die meine Hypothese bestätigt (z.B. Suche nach weißen Schwänen)
- Falsifikation = Versuch, Evidenz zu erlangen, die meine Hypothese falsifiziert (z.B. Suche nach schwarzen Schwänen)

- Induktionsschluss

- 1. Induktive Verallgemeinerung
- Es wird von einer Teilklasse auf die Gesamtklasse geschlossen
- Beispiel: heute Morgen ist die Sonne aufgegangen, gestern Morgen ist die Sonne aufgegangen, vorgestern Morgen ist die Sonne aufgegangen, etc. Also geht sie jeden Morgen auf
- 2. Induktiver Teilschluss
 - In der Regel hat man schon gesichertes Wissen, also z.B. dass Vögel keine Säugetiere sind
 - Angenommen, wir beobachten ein Tier, das nach äußeren Merkmalen einem Vogel ähnlich ist, dann schließen wir, dass es auch kein Säugetier ist, sondern Eier legt

- Der induktive Teilschluss liegt nun darin, dass wir schließen, dass alle Klassenmerkmale für Vögel auch für das beoachtete Tier zutreffen
- 3. Statistischer Induktionsschluss
 - Schluss von Teilklasse auf die Gesamtklasse (Population)
 - Beispiel: Zufalls-Stichprobe in Geburtsklinik -> 49% der Neugeborenen weiblich -> daher sind 49% aller
 Neugeborenen in Deutschland weiblich
 - Ist dieser Schluss zulässig?

- Induktionsmethoden nach John Stuart Mill

- 1. Methode der Übereinstimmung (Method of Agreement)
 - Wenn alle Beobachtungen des Phänomens einen Umstand gemeinsam haben, so ist dieser Umstand seine Ursache
 - Beispiel: Patient bekommt Panikattacke in Aufzügen, vollen Kinos, Flugzeugtoiletten usw.; induktive
 Schlussfolgerung: Beengtheit der Räume verursach Panikattacken —> Klaustrophobie
- 2. Methode des Unterschieds (Method of Difference)
- Wenn Phänomen in Situation auftritt, die nur durch einen einzigen Unterschied von der Situation abweichen, in denen es nicht auftritt (ceteris paribus), dann ist dieser Unterschied die Ursache
- Beispiel: Sie führen ein wissenschaftliches Experiment mit Experimental- und Kontrollgruppe zur Frage der Darstellung von Gewalt im Fernsehen durch
- 3. Methode der gleichzeitigen Änderung (Method of Concomitant Variations)
- Wenn zwei Phänomene kovariieren, wenn also ein Phänomen sich immer dann verändert, wenn sich ein anderes Phänomen verändert, gibt es zwischen beiden eine Kausalbeziehung
- Beispiel: Kohlendioxydgehalt der Atmosphäre korreliert in der Vergangenheit mit der Temperatur, also verursacht Co2 die Erderwärmung; Zahl der Störche korreliert mit der Zahl der Geburten

- Induktionsprobleme

- David Hume argumentiert, dass es Induktion im Sinne eines (rational zwingend) erfahrungserweiternden Vernunftschlusses nicht geben kann, denn
 - 1. Ein Induktionsprinzip kann kein analytischer Satz sein
 - Diese sind unabhängig von der Erfahrung (Bsp.: Kreise haben keine Ecken)
 - 2. Ein Induktionsprinzip kann auch nicht synthetisch a priori wahr sein
 - Denn sonst müssten mit seiner Hilfe gefolgerte Sätze ebenso wahr sein
 - Sie könnten sich dann nicht mehr a posteriori als falsch erweisen —> dies ist aber ein wesentliches Merkmal von auf Erfahrung basierenden Sätzen
 - 3. Ein Induktionsprinzip kann nicht aus Erfahrung gewonnen werden
 - Dazu benötigen wir entweder ein Induktionsprinzip höherer Ordnung, wir brechen die Begründung ab, oder wir benutzen einen Zirkelschluss
 - In jedem Fall kann die Begründung des Induktionsprinzips nicht befriedigend sein

- Wason's (1960): 2-4-6 Task

- Fragestellung: Wie gehen Menschen beim Hypothesen testen wirklich vor?
- Vpn wird eine Zahlenreihe von 2-4-6 vorgelegt
- Aufgabe: Vpn sollen die dahinter liegende Regel direkt rausfinden —> "Finden Sie die Regel durch trial & error heraus, indem Sie neue Dreier-Zahlenreihen (aufsteigend) vorschlagen, die Hypothese zur Bildung darf nur einmal gesagt werden"
 - Vpn bekamen Feedback ob genannte Zahlen auf die Regel passt oder nicht
 - Tatsächliche Regel: eine aufsteigende Reihe von Zahlen
- Ergebnis
 - nur 21% schafften es beim ersten Versuch
 - 28% schafften es insgesamt nicht die Lösung zu finden
- Vpn zeigten "confirmation bias"
 - Bestätigungsfehler: Neigung, Informationen so auszuwählen, dass diese die eigenen Erwartungen erfüllen
 - Größerer Fokus liegt auf Bestätigung der Hypothese als auf der Falsifikation
 - Hindert Vpn daran, die richtige Lösung herauszufinden (Vpn sagen z.B. 8-10-12 oder 12-14-16, statt falsche Zahlentripel zu nennen)
- Testweisen

- Positive Test: Beispiele, die für die eigenen Hypothese sprechen werden genannt (Confirmation bias)
- Negative Test: Beispiele, die gegen die eigenen Hypothese sprechen werden genannt
- Induktives Denken (Schluss vom Besonderen auf das Allgemeine) ist der Fehler der Vorhergehensweise —> statt eigene Hypothese zu bestätgen, wäre es zielführender Zahlentripel zu nennen, die laut eigener Hypothese falsch sein müssten
- Tricky: die meisten Probanden nannten Reihen wie 6-8-10, 10-12-14, diese waren auch alle richtig, die eigentliche Regel war jedoch allgemeiner
 - Wenn Probanden ermutigt werden, disconfirmation testing zu betreiben, gab es gemischtere Ergebnisse
- Kritiken und Varianten des 2-4-6 Task
 - * Klayman and Ha (1987): 2-4-6 Regel ist zu allgemein —> positive Testing wird benachteiligt
 - Rossi, Caverni, Girotto (2001): Vpn wurden entweder 2-4-6 oder 6-4-2 gezeigt
 - bei 2-4-6 nutzten die Vpn mehr negative Tests als bei 6-4-2 und kamen schneller zur Lösung
 - Teeny et al. (1980): Leistung der Vpn wird verbessert, wenn man ihnen sagt, dass es zwei Regeln zu identifizieren gibt
 - VP bekommt Feedback, ob sein Tripel zur 1. Oder 2. Regel passt (1. Alle aufsteigend, 2. Alle weiteren Kombinationen)
 - Vpn kommen schneller zu einem Ergebnis
 - Über 50% hatten die Lösung beim 1. Versuch —> positive Tests konnte genutzt werden, kein Fokus auf disconfirmation

Simulated Research environments

- Experimenten mit Simulation einer Forschungssituation, Vpn schlüpfen in die Rolle des Forschers
 - Oder tatsächliche Wissenschaftler werden als Vpn genutzt
- Mynatt, Doherty, Tweney (1977)
 - Beweis des "confirmation bias"
 - Anweisung "disconfirmatory testing" zu benutzen, beseitigt den bias nicht
- Dunbar (1993)
 - Vpn wurde eine Aufgabe gestellt, mit falschen Informationen —> vpn die versuchten die Hypothese zu bestätigen scheiterten
 - "confirmation testing" konnte die Aufgabe nicht lösen
 - 20% der Vpn versuchte zu erklären, warum ihre Entdeckungen abwichen (hatten den Fehler gefunden)
- Tweney und Chitwood (1995)
 - Manche Versuchspersonengruooen fokussieren sich auf confirmation
 - Manche binden sich eher an die disconfirmation
- Auf Grundlage solcher Experimente, argumentieren einige Wissenschaftler, dass in der Forschung eher die Falsifikation von Hypothesen, als die Bestätigung im Vordergrund stehen sollte
- · Limitierung des simulated research environments
 - Motivationen und Verpflichtungen von echten Forschern fehlen
 - Anzahl der Personen die anwesend sind, um das Problem zu lösen ist wichtig
 - Unterschiede bezügliche der Problemdomäne sind bekannt

- Zusammenfassung: induktives Denken

- 2-4-6-Aufgabe: VP zeigen häufig Tendenz zu konfirmatorischem bzw. Positivem Testen, aber: konfirmatorische Strategie ist in Alltagsproblemen oft zielführend
- Wir neigen zu induktivem Denken
- Wir tendieren dazu Hypothesen bestätigen zu wollen —> confirmation bias
- Wir suchen nicht nach Falsifikationsbeispielen
- Simulation einer Forschungssituation hilft ein wenig
- Grenzen von Poppers Idee der Falsifizieren
 - Oft ist Konfirmation sinnvoll, z.B. bei der Entwicklung neuer Hypothesen
 - Falsifikation ist häufig nicht definitiv, entgegen dem Konzept von Popper, z.B. wegen möglicher methodische Probleme, Zufall, etc.

DEDUKTION

- Recap

- Konklusionen sind definitiv valide, sofern die Vermutungen wahr sind; Bsp.: Tom ist größer als Dick, Dick ist größer als Harry —> Tom ist größer als Harry
- * Basiert auf formaler Logik (Aber Menschen nutzen diese nicht um Probleme zu lösen)
- Bedingtes/ Konditionales Schlussfolgern
 - Wenn-dann-Operator: wenn p, dann q; p=>q
 - Modus ponens: wenn P, dann Q richtig
 - Modus Tollens: wenn nicht Q, dann nicht P richtig
 - Denial of the antecedent: wenn nicht P, dann nicht Q falsch
 - Affirmation of consequence: wenn Q, dann P falsch

Wason Selection Task

- Konditionale Wahlaufgabe
- Gegeben: 4 Karten mit einem Buchstaben auf der einen, einer Zahl auf der anderen Seite
- Regel: wenn auf einer Seite ein R ist, dann ist auf der anderen Seite eine 2
- Aufgabe: welche Karten muss man (notwendigerweise) umdrehen, um zu prüfen ob die Regel wahr/falsch ist?
- Lösung
 - Mann muss R aufdecken (p) -> Modus Ponens
 - Mann muss 7 aufdecken (nicht q) → Modus Tollens
- * 7 deckt man auf, weil es die Regel falsifizieren würde
 - Das Konditional "wenn R, dann 2" ist genau dann falsch, wenn das Antezedens wahr ist und die Konsequenz falsch
 - Nur 10% der Vpn gehen richtig vor, überträgt man das Experiment auf einen sozialen Kontext erhöht sich jedoch die Zahl
 - Menschen suchen nach Informationen, die Regel bestätigen und vernachlässigen Infromationen, die Regel widerlegen würden
- Handlungsmöglichkeit
 - ► A aufdecken —> Modus Ponens = richtig
 - 2 aufdecken → Affirmation der Konsequenz = falsch
 - ► G aufdecken —> Negation des Antezedens = falsch
 - ↑ 7 aufdecken → Modus tollens = richtiq
- Variationen des Selction Task
 - Evans (1988); Ball et al. (2003)
 - Matching bias: Tendenz Karten auszuwählen, die den Karten/Items der Regel entsprechen (R, 2)
 - Vpn schätzen explizit genannte Karten als relevanter ein (Relevanztheorie)
 - Aufmerksamkeit der VPn wird auf explizit genannte Karten gelenkt
 - Wason and Shapiro (1971)
 - Konkrete Aufgaben verbessern die Leistung
 - Sperber and Girotto (2002)
 - Evaluation der Karten findet anhand Konditionale Regeln statt, es wird kein "reasoning" angewendet
 - Tooby & Cosmides (1989)
 - Social Contracty Theory
 - Evolutionärer Ansatz

- Cosmide's (1989) Social Contract Theory

- Logische Schlüsse fallen Menschen leichter, wenn sie in einem bedeutsamen Kontext auftreten
- Hintergrund: traditionelle Wason "selection task"
 - Selction task beinhaltet eine Indikative Regel "wenn es ein p gibt, dann gibt es ein q"
 - Menschen haben entwickelt, mit deontischen Regeln besser umzugehen
 - Demotische Regeln geben Kontext an und spielen darauf an Regelverletzungen zu erkennen
 - Bsp.: "Wenn es p gibt, musst du q tun"
 - Forscher haben gezeigt, dass die richtige Auswahl viel häufiger getroffen wird, wenn der Inhalt realistisch, das heißt weniger abstrakt, und/oder deontisch ist



 "Wer Alkohol trinken will, muss mindestens 16 Jahre alt sein"

Beispielexperiment: Wenn jemand Alkohol trinkt, dann muss er mindestens 16 Jahre alt sein. Welche Personen muss man a Jugendschützer befragen, um die Einhaltung des Gesetzes zu prüfen? Trinkt Bier Trinkt Cola ist 16 ist 14 Ergebnis: "Trinkt Bier" und "ist 14".

Annahmen

- Evolutionspsychologische Annahme: in der Evolution haben sich bereichsspezifische Regeln für spezielle soziale Interaktion entwickelt (z.B. Kooperation)
 - Beispiel: "Wenn du einen Vorteil nimmst, musst du die Kosten zahlen."
 - beispiel: "Wenn du die kosten zahlst, darfst du den Vorteil nehmen"
- Parallel dazu haben sich bestimmte kognitive Mechanismen zur Entlarvung von Betrügern entwickelt (cheater detection mechanisch)
- Menschen haben Regeln, die sie nutzen, um ihre Fähigkeit Ziele in sozialen Situationen zu erreichen zu maximieren
- Vorhersage
 - * Wason Selection Task funktioniert besser, wenn es um ein "Betrugsproblem" geht
 - Menschen schneiden besonders gut ab, wenn die Betonung auf dem Widerlegen der Regel ist —>
 Schummeln aufdecken
- Ergebnis
 - Deontische Regeln erzielen eine bessere Performance

- Bonnefon et al. (2008): Wie wir trotzdem richtig schlussfolgern

- Zwei arbeitende Systeme innerhalb des Individuums
 - Ein schnelles, automatisches System
 - Ein langsames, anspruchsvolleres System
- Vier Arbeitsstrategien
 - Pragmatische Strategie (System 1): Probleme werden informal, ähnlich wie während einer Konversation gelöst —> viele Fehler
 - Semantische Strategie (System 1): Hintergrundwissen wird miteinbeziehen —> moderate Leistung
 - Inhibitorische Strategie (System 2): hemmen die pragmatische Strategie und das Hintergrundwissen —> gut bei manchen Problemen
 - Generative Strategie (System 2): Kombination aus inhibitorischer Strategie mit abstraktem, analytischen
 Verarbeiten -> einziges System mit konsistent guter Leistung bei allen Problemen

- Fazit Deduktion

- Viele Menschen scheitern daran, bei Konditionalen Aufgaben logisch zu denken
 - Mentale Logik: Fehlschlüsse spiegeln Verstehens- und Interpretationsfehler
- Modus Tollens ist valide, wird aber oft als invalide angesehen
- Bestätigung der Konsequenz (affirmation of the konsequent) und Negation des Antezedens (denial of the antecedent) sind beide invalide, werden jedoch oft als valide angesehen
- Hintergrundwissen beeinflusst die Bewertung

SYLLOGISTISCHES SCHLUSSFOLGERN

Überblick

- Teil der Prädikatenlogik
- Ein Syllogismus besteht aus zwei Prämissen oder Aussagen, gefolgt von einer Konklusion (3 Items)
 - Prämisse: 1) alle Kinder sind gehorsam 2) alle girl guides sind Kinder
 - Konklusion: Alle girl guides sind gehorsam
 - Konklusion ergibt sich logisch aus den Prämissen
- Ein Item taucht in beiden Prämissen auf (Beispiel oben: Kinder)
- Prämissen und Konklusionen beinhalten jeweils Quanten: alle, keine, einige, wenige, ...

Experimentaldesign

- Bekommt man einen Syllogismus gezeigt, muss man entscheiden, ob die Konklusion anhand der Prämissen valide sein kann
 - Validität hängt nur von der logischen Ableitung der Prämissen ab
 - Wahrheit in der echten Welt ist irrelevant
- Menschen machen bei syllogistischem Schlussfolgern oft fehler
- Klauer et al. (2009: syllogistic errors

 VPn bekommen verschiedene Konklusionen präsentiert, die sie für glaubwürdig (Einige Fische sind keine Forellen) oder unglaubwürdig (Einige Forellen sind keine Fische) erklären sollen

Belief bias

- Glaubwürdige Folgerungen werden unglaubwürdigen vorgezogen, egal ob die Schlussfolgerungen logisch korrekt sind
- Tendenz eine ungültige Schlussfolgerung zu akzeptieren wenn sie glaubwürdig sind
- Tendenz zur Ablehnung gültiger Schlussfolgerungen, wenn sie unglaubwürdig scheinen
- Basisrate Effekt
 - Syllogistische Schlussfolgerungsleistungen werden durch die wahrgenommene Wahrscheinlichkeit der Gültigkeit eines Syllogismus beeinflusst

THEORIEN DES DEDUKTIVEN SCHLUSSFOLGERN

- Überblick

- 1. Theorie der formalen Regeln (Henle, 1962): Beweise werden anhand logischer Regeln konstruiert
- 2. Theorie der mentalen Modelle
- 3. Heurstiken (siehe andere Sitzung)
- 4. Zwei-Systeme Theorie (siehe andere Sitzung)
- 5. Theorie des probabilistischen Schlussfolgerns
- 6. Theory of informal reasoning
- 7. Connectionist Approach (hier ausgespart)

1. Mental Models, Johnson-Laird

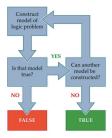
- Johnson- Laird (1983, 1999): durch gegebene Information werden möglichst sparsame mentale Modelle konstruiert um Logikaufgabe zu lösen —> Denken beruht nicht auf inhaltsunabhängigen logischen Regeln, sondern auf mentalen Modellen
- Mentales Modell = repräsentieren mögliche Szenarien, die zu den Prämissen passen
 - Beispiel: eine Münze hat unendlich viele Bewegungsbahnen, aber nur zwei mentale Modelle: Kopf oder Zahl
 - Mentales Modell = mögliche Zustände
- Beispiel
 - Prämissen: Lampe ist rechts vom Stuhl, Buch ist links vom Stuhl, Uhr ist vor dem Buch, Vase ist links von der Lampe
 - Konklusion: Uhr ist links von der Vase

Annahmen

- Mentales Modell einer Situation wird konstruiert, Konklusionen durch das Modell werden generiert
- Es findet eine Suche für Gegenbeispiele der Konklusion statt, welches diese falsifizieren würde
 - -> wenn kein Gegenbeispiel gefunden wir, wird die Konklusion als wahr angenommen
- Konstruktionen eines mentalen Modells beanspruchen Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses
 - Je mehr mentale Modelle gefordert werden, desto schwieriger ist die Aufgabe —> zunehmender Anspruch des Arbeitsgedächtnisses
- principle of truth": Menschen minimieren die Last des Arbeitsgedächtnisses, indem sie Modelle konstruieren, die nur die Wahrheit repräsentieren, nicht die Unwahrheit
 - Dem kann entgegengewirkt werden, wenn man explizite Anweisungen gibt
- Schlussfehler treten auf, weil alternative Modelle, die zu den Prämissen passen, aber die Konklusion widerlegen, nicht generiert werden

Beweise für mentale Modelle

- Copeland and Radvansky (2004): testeten die Hypthese, ob Schlussfolgern von der Beschränkung des Arbeitsgedächtnisses abhängt
 - Vpn mussten aus Prämissen Konklusionen ziehen
 - Arbeitsgedöchtnis wurde durch die Anzahl der möglichen mental Models variiert
 - Ergebnis: bessere Leistung, wenn nur ein mental model möglich war; Schlechter, wenn es mehrere Möglichkeiten gab
 - Moderate Korrelation zwischen Arbeitsgedächtniskapazität und asyllogistischem Schlussfolgern
- Bell and Johnson-Laird (1988): Ist das Konstruieren von mentalen Modellen zeitaufwändig?



- Menschen antworten schneller auf "Möglichkeits-Fragen", wenn die richtige Antwort "ja" ist, im Vergleich zu wenn sie "nein" ist —> "Ist es möglich…..?"
- Menschen antworten schneller auf "Notwendigkeits-Fragen", wenn die richtige Antwort "nein" ist, als wenn sie "ja " ist —> "Ist es nötig…?"
- Schlussfolgerung: es geht schneller wenige mentale Modelle zu generieren als viele, spricht für begrenzte AG-Kapazität

Evaluation mental models

- Stärken
 - Erklärt Verhalten des Schlussfolgern für eine Vielzahl von Problemen
 - Viele Probleme bei Aufgaben zum deduktiven Schlussfolgern entstehen, weil Menschen das principle of truth anwenden und ignorieren, was falsch ist
 - Schlussfolgern ist durch das Arbeitsgedächtnis begrenzt

Schwächen

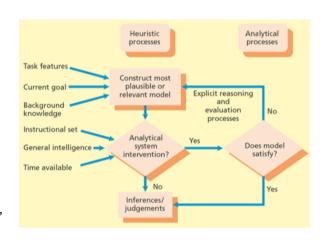
- Theorie nimmt an, dass Menschen mehr deduktive Schlüsse anwenden, als sie es tatsächlich tun
- Prozesse für das konstruieren sind unterspezifiziert, Menschen nutzen Hintergrundwissen um mentale Modelle herzustellen
- Theorie erklärt nicht, wie wir entscheiden, welcher Teil der Information in das mentale Modell integriert wird
- Theorie ignoriert individuelle Unterschiede
- Es wird angenommen, dass Menschen mentale Modelle erstellen, um Konklusionen zu falsifizieren, manche konstruieren aufgrund des geringen Arbeitsgedächtnisses jedoch nur ein mentales Modell und falsifizieren nicht
- Beweise dafür, dass wir zwei unterschiedliche Prozessystem nutzen um Logikproblemem zu lösen (Schnelles vs. Langsames) wird ignoriert

2. Probabilistischer Ansatz

- Chater and Oaksford (2001)
- "Jeden Tag wird Rationalität eher im unsicheren als im sicheren Schlussfolgern begründet, also birgt Wahrscheinlichkeit einen besseren Startpunkt für menschliches Schlussfolgern, als Logik."
- Annahmen
 - Menschen lernen durch ihren Alltag probabilistisch zu denken
 - Die Entscheidungen für Wasons selection task sind eher vernünftig, als unlogisch
 - ABER: Ankereffekte, Basisrateneffekte,... —> Menschen können auch mit Wahrscheinlichkeiten nicht fehlerfrei umgehen
 - Satisficing Prinzip = Lösung ist das lokale Maximum, auch wenn es evtl. Eine bessere Lösung gibt —> such nach einem guten Restaurant: suche nicht die ganze Welt ab, sondern nehme das beste im Stadtteil

3. Dual System Theories: Evans' (2006) Heuristic-Analytic Theorie

- Zwei Systeme zur Verarbeitung der Prozesse
 - 1. System:
 - unbewusste Prozesse
 - Parallele Verarbeitung
 - unabhängig von allgemeiner Intelligenz
 - 2. System
 - bewusste Prozesse
 - langsame, serielle Verarbeitung
 - kürzlich in der evolutionären Geschichte entstanden,
 - regelbasiert
 - limitierte Kapazität
 - abhängig von allgemeiner Intelligenz
- Heuristisch-analytische Theorie
 - Heuristische Prozesse durch System 1
 - Analytische Prozesse durch System 2



- Wenn man mit einem "reasoning-task" konfrontiert wird, werden heuristische Prozesse genutzt um eine hypothetische Warhscheinlichkeit oder ein mentales Modell zu konstruieren (heuristische Prozesse nach Evans sind zu treffen von Heuristik nach Kahneman und Tversky)
- Analytisches System ist in viele kognitive Prozesse miteinbezogen, um mental Models auszuwerten (basiert nicht nur auf Logik) —> einmischen des analytischen Systems führt oft zu verbessertem schlussfolgern
- Menschliches Schlussfolgern (und hypothetisches Denken) basiert auf
 - Singularity principle/ Singularitätsprinzip: nur ein einziges mentales Modell wird zu jeder Zeit in Erwägung gezogen
 - Relevance principle/ Relevanzprinzip: mentales Model, welches auf Vorwissen und aktuellen Kontext basiert, gilt als am relevantesten und wird in Erwägung gezogen
 - Satisficing principle: aktuelles mentales Modell wird von analytischen System evaluiert und akzeptiert (wenn es adäquat ist) —> Nutzen dieses Prinzips führt dazu, dass Konklusionen angenommen werden, die wahr sein könnten, aber nicht müssen

• Evidenz

- Belief bias wird reduziert wenn
 - Belief bias = Ablehnen einer validen, aber nicht glaubhaften Konklusion
 - Instruktionen einer Aufgabe logisches Schlussfolgern gegenüber heuristischem Schlussfolgern betonen (Evans, 2000)
 - Bearbeitungszeit limitiert ist —> reduziert die Möglichkeit analytische Prozesse zu nutzen (Evans & Curtis-Holmes, 2005)
- Es wird angenommen, dass das Auftreten oder Nicht-Auftreten des Effekts auf dem Konflikt zwischen heuristischen Prozessen und analytischen Prozessen basiert —> belief bias wird stärker, wenn heuristische statt analytische Prozesse genutzt werden
- Höhere Arbeitsgedächtniskapazität bedeutet kein Vorteil beim heuristic reasoning (De Neys, 2006)
- Oberauer (2006): beste Prädiktoren für die Ergebnisse: dual- process theory (theoretischer Rahmen wurde auf viele andere Arten von menschlichem reasoning angelegt) und modifizierte mental model theory

Evaluation

- Stärken
 - Kognitive Prozesse, die zum Lösen von reasoning Problemen genutzt werden, sind wohl dieselben, wie in anderen kognitiven Prozessen
 - Denken (inklusive reasoning) basiert auf Prinzipien (singularity, relevance, satisficing) —> die meisten
 Fehler beim reasoning k\u00f6nnen auf diese Prinzipien zur\u00fcckgef\u00fchhrt werden
 - Theorie legt weniger Wert auf deduktives reasoning (Empathie), besser als mental model theory
 - Beweis dafür, dass zwischen heuristischen und analytischen Prozessen unterschieden werden kann (analytisch = aufwendiger), Phänomene wie belief bias und matching bias verdeutlichen die Wichtigkeit von heuristischen Prozessen
 - Höhere Intelligenz höhere Arbeitsgedächtniskapazität nutzen eher analytische Prozesse- schneiden besser

Schwächen

- Zu leicht zu sagen, dass heuristisches reasoning implizit und analytisches reasoning explizit ist (gibt Beweise, die das Gegenteil zeigen)
- Es gibt also vielleicht vier Arten von Prozessen: implizite heuristische Prozesse, implizite analytische Prozesse, explizite heuristische Prozesse, explizite analytische Prozesse
- Es wird angenommen, dass es verschiedene Arten von analytischen Prozessen gibt, die darin variieren, wie weit sie am logisch basierten deduktiven reasoning sind (man weiß nicht, was das für Prozesse sind)
- Es wird angenommen, dass heuristische und analytische Prozesse miteinander interagieren und für die Kontrolle des Verhaltens konkurrieren
- Man weiß nicht, wie sie interagieren oder wie entschieden wird, welche Prozesse genutzt werden

INFORMELLES SCHLIEßEN

- Überblick

- Die meisten Menschen, die mit einer deduktiven Schlussfolgerungsaufgabe konfrontiert werden, nutzen informale reasoning Prozesse (Voriwssen, Glauben, Heuristiken, ...)
- Deduktives vs. Informales Reasoning

- Ricco (2003): F\u00e4higkeit Fehler zu erkennen (bei informalem reasoning) korreliert nicht mit der Leistung bei deduktivem reasoning
- Hahn and Oaksford (2007): deduktiv valide Aussagen haben in der realen Welt wenig Überzeugungskraft ("Gott existiert, weil Gott existiert.")
- Der Inhalt eines Arguments ist im informalen reasoning (und im täglichen Leben) wichtig, aber für formale Logik unwichtig

- Hahn and Oaksford (2007)

- Das meiste informelle Schließen im täglichen Leben kommt im Kontext von Argumentation auf
- Informales reasoning ist probabilistisch, weil es die Evaluation informaler Argumente betrifft; hierbei unterscheidet es sich vom deduktiven reasoning, welches Sicherheiten betrifft
- Die Stärke der Konklusion eines Arguments hängt teilweise vom Grad der primären Überzeugung oder des Glaubens ab
- Stärke der Konklusion hängt außerdem teilweise von der Natur neuer Beweise, die relevant sind, ab
- Beweise, die auf positiven Argumenten basieren hat generell mehr Einfluss auf die wahrgenommene Stärke der Konklusion, als Beweise, die auf negativen Argumenten basieren
- Der theoretische Ansatz ist nach Bayes (bezieht sich auf das Ausmaß, das neue Information die Wahrscheinlichkeit einer Konklusion verändert)
 - Menschen reagieren sensitiv auf die Faktoren nach dem Bayesian Ansatz

- Häufige informale Fehler

- Robert Ricco, 2007
 - <u>Berufung auf Beliebtheit</u>: etwas behaupten auf der Basis, dass andere Personen (ohne spezifischen Kenntnisse) es ebenfalls akzeptieren
 - Argument aus Ignoranz: etwas bleibt solange wahr bis wir einen expliziten Gegenbeweis haben
 - <u>Falsche Kausalität</u>: Korrelation zwischen zwei Dingen wird fälschlischerweise als Ursache und Wirkung verstanden
 - Irrelevanz: der Versuch etwas mit einer Ursache zu erklären, die aber für die Begebenheit völlig irrelevant ist
 - <u>An der Frage vorbei gehen:</u> Annahme einer Prämisse, die eigentlich erst noch bewiesen werden müsste, auf der man aber stattdessen seine Schlussfolgerung aufbaut.
 - <u>Den Abhang runter rutschen</u>: nimmt an, dass ein erster Schritt schlechte Konsequenzen hat, ohne die Nennung von Gründen, warum oder wie ein Faktor zum nächsten führen wird.

- Improving informal reasoning

- Van Gelder, Bissett, and Cummin (2004)
 - Studenten nehmen an einem 12-wöchigem Kurs des kritischen Denkens teil
 - * Ergebins
 - Wesentliche Verbesserung im informalem Reasoning
 - Außerdem moderate Korrelation zwischen Zeitaufwand beim Üben und dem Ausmaß an Verbesserung im informalen reasoning
 - Realtiv großes Ausmaß an Verbesserung für geringen Aufwand und Zeit

- Evaluation informales reasoning

- Informales reasoning ist im Alltag viel wichtiger als deduktives reasoning
- Es gibt einige informale "fallacies" (Irrtümer), aber die meisten Menschen haben begrenzte Fähigkeiten diese zu erkennen
- Es wurden Faktoren erkannt, die die Stärke von informalen Argumenten beeinflussen (Wahrscheinlichkeit von alternativen Interpretationen, Stärke des Glaubens)

WISSENSCHAFTLICHES DENKEN

- Georg Henrik von Wright: Erklären vs. Verstehen

- Zwei grundlegend verschiedene Auffassungen über die Erklärung von menschlichen Handlungen
- (1) Kausal: Handlungen als Wirkung von Intention und Überzeugungen
 - Folgt der naturwissenschaftlichen Methode der Erklärung von Naturprozessen
- (2) Teleologisch: Handlungen als Folge von Gründen und Zielen
 - Folgt der "hermeneutischen" Methode der Geisteswissenschaften

 Kausalhandlungen kann man erklären (Refelxe, Wirkung von Drogen etc.), Zielhandlungen kann man nur verstehen (Kauf eines roten Autos, etc.)

- Überblick

- Induktionismus hat aufgrund des unlösbaren Induktionsproblems kaum noch Vertreter
- Falsifikationismus ist heute das Paradigma der Wahl in den Naturwissenschaften und in weiteren Teilen der Psychologie
- Falsifikationismus geht deduktiv-nomologisch vor

- Hempel-Oppenheim Schema

Deduktiv-nomologisches Erklärungsschema

Explanandum (zu Erklärendes): die Strasse ist nass Explanans: Allgemeine Regel: Regen impliziert nasse Strasse + Randbedingung (Beobachtung, Basissatz): Regen

Bsp.: Explanandum: A hat B getötet

Regel: Tötungstrieb verursacht Tötungshandlungen

Basissatz: A hat Tötungstrieb

4 Adäquatheitsbedingungen (3 logische + 1 empirische):

- 1. Das Explanandum folgt deduktiv aus dem Explanans.
- 2. Das Explanans enthält allgemeine Gesetze; diese müssen zur Erklärung erforderlich sein.
- 3. Das Explanans hat einen empirischen Inhalt, d.h. es muss falsifizierbar sein.
- 4. Alle Sätze des Explanans sind wahr.

Falsifikationismus

- Kritischer Rationalismus
- Sir Karl Popper (1934): "Logik der Forschung"
- Ablehnung des Induktionsschlusses
- Falsifikation statt Verifikation
- Radikale Änderung der Suchheuristik

- Entwicklung der letzten 70 Jahre

- Holismus
- Soziologische Wissenschaftstheorien (Thomas Kuhn)
- Psychologische Wissenschaftstheorien (Paul Feyerabend)
- Kohärenztheorie (Laurence BonJour)
- Non-Statement View (Wolfgang Stegmüller)

- Holismus

- Williard van Orman Quine: Zwei Dogmen des Empirismus (1979)
- Eine Hypothese kann nicht isoliert überprüft werden. Jede theoretische Aussage steht in einem Kontext, der den Realitätszusammenhang der Hypothese vorgibt, und damit festlegt, mit welchen Methoden sie zu testen ist und wie die darin enthaltenen Merkmale der Wirklichkeit definiert und zu erfassen sind. Die Falschheit einer Hypothese gibt nicht an, an welcher Stelle in dem Theoriegebäude der Fehler liegt, oder ob das ganze Theoriegebäude fehlerhaft ist.
- Es können niemals einzelne Sätze, sondern immer nur Theorien als ganze empirisch gerechtfertigt werden (Duhem-Quine-These, Holismus) und zur Identifizierung von Synonymie sind innerhalb von Sätzen immer auch die empirischen Umstände maßgeblich, die die Äußerung solcher Sätze begleiten. Mit seinem Argumentationsgang trug Quine maßgeblich zur so genannten "pragmatischen Wende" in der Analytischen Philosophie bei.

- Kohärenztheorie des Wissens

- Laurence Bonjour (1969)
- * Anti- fundamentalistisch: kein Gebäude des Wissens, das auf den Säulen der Wahrheit steht
- Sondern: Wissen ist ein Schiff auf hoher See, an dem je nach Bedarf, ein Segel, eine Planke, etc. repariert werden muss. Teile sind gleichberechtigt nebeneinander.
- Vorteil: das Problem des (unendlichen Regresses wird vermieden, Annahmen bauen nicht aufeinander auf

- Non- Statement View

- -Wolfgang Stegmüller
 - Theorie:
 - 1. Nicht überprüfbarer Kern (non- statement)
 - 2. Überprüfbare Aussagen, die sich um den Kern gruppieren
 - Auffassung von Theorien, nach der diese nicht als Aussagensysteme, sondern als Strukturen interpretiert werden, keinen Aussagencharakter haben und daher nicht falsifizierbar sind. Man fragt nicht ob die Theorie universell zutreffend ist, sondern ob sie sich auf ausgewählte empirische Situationen erfolgreich anwenden lässt. Wenn dies nicht der Fall ist, erweist sich dadurch eine spezielle, auf die Situation bezogene Hypothese als falsch, nicht aber die Theorie selbst; allerdings wird hier auch positiv bewertet, wenn Anwendungen erfolgreich sind, und eine Theorie, die in dieser Hinsicht einer anderen überlegen ist, wird ihr vorgezogen.

Induktives Schließen

- Schlussfolgerungen aufgrund von empirischer Evidenz
 - Schlüsse von Einzelfällen auf allgemeine Gesetzmäßigkeiten
 - Wahrscheinlichkeitsschätzungen
- Mit Unsicherheit behaftet





Deduktives Schließen

- Ableitung von Folgerungen (Konklusionen) aus gegebenen Informationen (Prämissen) nach logischen Schlussregeln
- Schließen mit Konditionalaussagen
 - Wenn es regnet, wird die Straße nass.
 - · Es regnet.
 - · Ist die Straße nass?
- Schließen mit Quantoren (Kategoriale Syllogismen)
 - · Alle Politiker sind Menschen
 - Alle Menschen sind sterblich.
 - Also sind alle Politiker sterblich.

Sitzung 9: Expertise

EXPERTEN

- Einstieg: das Monty Hall Problem

Stellen Sie sich vor, Sie sind in einer Fernsehshow und können zwischen **drei Türen** wählen. Hinter einer Tür ist ein **Auto**, hinter den anderen Türen **Ziegen**. Das Auto und die Ziegen wurden zufällig platziert.

Die Regeln dieses Spiels: nachdem Sie eine Tür gewählt haben, bleibt diese verschlossen. Der Showmaster, Monty Hall, weiß, was hinter allen Türen ist. Er öffnet von den beiden nicht von Ihnen gewählten Türen eine mit einer Ziege. Dann fragt Monty Hall Sie, ob Sie bei Ihrer ursprünglichen Wahl **bleiben** oder ob Sie sich **umentscheiden** möchten. Angenommen, Sie haben Tür 1 gewählt, Tür 3 (mit Ziege) wird geöffnet.

Was glauben Sie, wann ist die Gewinnchance am höchsten?

- 1. Wechseln auf Tür 2
- 2. Bei der ursprünglichen Wahl (Tür 1) bleiben
- 3. Es macht keinen Unterschied



Auflösung 1991

- Wechsel gewinnt in 2 von 3 Fällen; nicht Wechsel in 1 von 3 Fällen
- Wenn man am Anfang auf Ziege war und der Showmaster Info hinzufügt (eine Ziegentür öffnet) dann gewinnt man —> die ist in 2 von 3 Fällen der Fall
- Warum fällt es so schwer das Monty Hall Problem zu lösen?

Repräsentations-Change Theory:

- wir bilden eine falsche Repräsentation des Problems: wir stellen uns lediglich die initialen Wahrscheinlichkeiten vor, a posteriori Wahrscheinlichkeit ändert sich jedoch durch Wisser von Monty Hall
- wir berücksichtigten nicht, dass sich die WSK ändert weil VL Info hinzugibt

Gestalttheorie:

 Re-Repräsentation: Drei-Türen-Problem -> Millionen Tür Problem (1 Mio. Türen, man öffnet Tür 1, Tür 2 bleibl zu, die anderen 999998 Türen mit Ziege werden von Monty Hall geöffnet)
 > Einsicht erst beim Betrachten der Extremvariante

Satisficing

sind mit ursprünglicher Wahrscheinlichkeit zufrieden und man sucht nicht weiter

- Gute vs. Schlechte Problem

- Wissensarme & gut strukturierte Transformationsprobleme
 - Lösung durch Anwendung domänenspezifischer und vorwissensunabhängiger Heurstiken
- Wissensreiche & schlecht definierte Probleme
 - Erfordern extensives domänenspezifisches Regel- und Erfahrungswissen

- Expertentum

- Problemlösen/Entscheiden
- · Komplexe Situation, oft unter Zeitdruck
- Expertise = außergewöhnlich effizientes Problemlösen oder herausragende Fertigkeiten in einer speziellen Domäne
 - z.B. Konzertpianist, Schagroßmeister, Ärzte, Programmierer, ...
- Klassifikation Engel (2008):
 - Explizites Schließen (langsam, bewusst gewählt)
 - Implizites Schließen (Schnell, automatisch)
- Annahme: Laien benutzen explizites, Experten implizites Schließen
- Studien Eye tracking von Mammographien (Brustkrebs)
 - Pathologie-Experten 4,5s pro Bild, Hausärzte 7,1s pro Bold, Studenten 11,9s pro Bild
 - Anfängliche Fixation auf den Krebs: sehr guter Prädiktor der Diagnoseleistung
 - Experten: globale/hollistische Beurteilung, Anfänger: systematische Suchstrategie

SCHACH EXPERTISE

- Problemlösen: die Rolle der Expertise
 - Turm von Hanoi, Monty Hall: recht einfach Aufgaben, kurze Lernzeit,
 - knowledge-lean: kaum spezifisches Vorwissen nötig

- Experten: Problemlösen in speziellen Gebieten der Wissenschaft, Medizin, Handwerk, etc.
 - Knowledge-rich: spezielles Wissen/Fertigkeiten notwendig

- Problemraumtheorie

- Forschungsparadigma: Schach —> wurde als eine erste Domäne empirisch untersucht
 - Lässt sich gut mit Konzept des Problemraums beschreiben
 - Problemlösung besteht in Sequenz von beobachtbaren Zügen
 - Regeln (Operatoren) sind bekannt
 - Extrem großer Problemraum
- Großmeister und Anfänger unterscheiden sich hinsichtlich ihrer kognitiven Fähigkeiten
- * Es gibt 9mio Möglichkeiten, die ersten 6 Züge auszuführen
 - Experten ziehen mehr Züge in Erwägung
 - Experten haben besseres Gedächtnis für sinnvolle Konfigurationen

- DeGroot (1965): wie unterschieden sich Experten und Novizen?

- Arbeitsgedächtnisstudie: 4 Schachspieler (Großmeister, Meister, sehr guter Spieler, guter Spieler)
- Sinnvolle Schachpositionen f
 ür 2-15sek gezeigt
- Aufgabe: Position auf dem Brett nachstellen
- Schachmeister: 91% korrekt, Anfänger: 41% korrekt
- * Aber: Vorteil nur für echte Schachstellungen
- Genrelle Kurzezeitgedächtniskapazität (digit span etc.) bei beiden Gruppen ähnlich
- Schlussfolgerung
 - Schachmeister haben große Zahl von sinnvollen Schachkonstellationen mit dem jeweils optimalen Zug im LZG gespeichert
 - Können daher irrelevante Züge ausschließen und schnell optimalen Zug auswählen
 - Merken sich nicht Positionen isolierter Figuren, sondern Muster von vertrauten Spielkonstellationen

- Chase and Simon's (1973a) Chunking theory: what makes a chess expert?

- Überlegenheit der Schachmeister beim Reproduzieren verschwand bei Zufallsanordnung
- Chunking-Hypothese beim Schach
 - 1. Detaillierte Information über Schachpositionen ist im Langzeitgedächtnis gespeichert
 - 2. Experten repräsentieren Schachkonstellationen, indem sie diese in ca. 7 Chunks zerlegen
 - 3. Chunks von Experten enthalten mehr Information als Chunks von Laien
 - 4. Meister haben schätzungsweise bis zu 300000 Chunks gespeichert
- Chunking allgemein
 - Beim Problemlösen spielt beschränkte Kapazität des Kurzzeitgedächtnisses wichtige Rolle
 - Die Informationsmenge, die im KZG aufrechterhalten und verarbeitet werden kann, kann durch "chunking" erhöht werden
 - Chunking = Zusammenfassung von Elementen zu größeren sinnvollen Einheiten (chunks), die im LZG bereits gespeichert sind
 - Expertise = effektiveres Chunking
- Experiment (1973a): Anzahl korrekt erinnerter Figuren
 - Novizen und Experten sollten Spielpositionen erinnern, die sie für 5sec sahen
 - Novize erinnerten 8 Figuren
 - Experten erinnerten 16 Figuren
- Experiment (1973b): effektiveres Chunking
 - 3 Meister und Anfänger übertrugen Stellungen von einem Schachbrett auf ein zweites leeres Brett, während Originalposition sichtbar blieb
 - Chunks der Meister enthielten im Mittel 2.5 Figuren, die der Anfänger nur 1,9 Figuren

- Kritik an der chunking Theorie

- DeGroot konnte nur teilweise repliziert werden
- Experten erinnern auch sinnlose Stellungen besser als Novizen
 - Aber: Schachexpertise ist nicht möglichst viele Stellungen zu erinnern
- Auch nicht möglichst viele Züge vorausplanen zu können
 - Der Computer (deep blue) schlug erst 1997 den Schachweltmeister (Kasparow)
 - Experten zogen nur 30 mögliche Züge überhaupt in Erwägung

Schach basiert auf einer progressiven Vertiefungsstrategie (deGroot) anhand von Mustern

Weiterentwicklung durch Gobet & Simon (1996): Template Theory

- Gobet and Waters (2003): finden Fehler in der Chunk Theory
 - Theorie setzt Mechanismen auf der Chunk-Chuck-Ebene nicht mit übergeordneten Repräsentationen in Verbindung
 - Theorie prognostiziert, dass es länger dauern wird, als es tätlich der Fall ist, Schachpositionen zu enkodieren
- Template Theory
 - Häufig verwendete Chunks werden zu größeren und abstrakteren "Templates" (Schemata) zusammengefasst
 - core: ähnlich wie feste Information in einem Chunk
 - slots: variable, flexible Information
 - Experten verfügen über größere Zahl solcher Templates
 - Experten können Templates sehr schnell abrufen und so Menge der sinnvollen Züge stark einschränken
- Vorhersagen der Template Theory
 - Schachpositionen werden in 3 großen Templates repräsentiert
 - Experten verlassen sich auf ihr Template-Wissen, dass unempfindlich gegen Zeitdruck ist
 - Spieler speichern nach dem Lernen einer Brettposition präzise Brettpositionen von Figuren, wobei benachbarte Figuren wahrscheinlich im selben Template zu finden sind
 - Experten erinnern mehr Schachpositionen als Anfänger
 - Individuelle Unterschiede in den allgemeinen Fähigkeiten (z.B. Intelligenz) sollten nur geringfügige Auswirkungen haben
- McGregor and Howes (2002). Evidenz für die Template Theory
 - Experten und Anfängern beurteilen 30 Schachkonstellationen danach, welche Farbe im Vorteil ist
 - Danach Recognition-Test
 - Identische Konstellationen
 - Identische aber um eine Position verschobene Konstellationen
 - Veränderte Konstellationen (1 Figur um ein Feld verschoben, dass die Angriffs/Verteidigungs-Relationen verändert wurden)



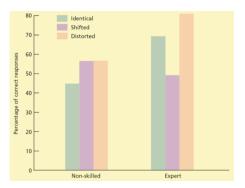
- Experten: besseres Gedächtnis für Angriffs-/Verteidigungsrelation als für exakte Position
- Für Templates sind weniger die exakten Positionen benachbarter Figuren relevant, sondern sie repräsentieren typische Angriffs- und Verteidigungsrelationen
- Schachmeister verwenden größere Einheiten (13-15)
- Leistung bleibt auch bei Zeitdruck relativ gut (langsamere Prozesse spielen aber eine Rolle)
- Geringere Leistungseinbuße bei zufälligen Positionen, als von der Chungking Theorie vorhergesagt
- Meister konzentrieren sich auf spielrelevante Veränderungen (Angriff/Verteidgung)

- Evaluation: Template Theory

- Stärken
 - Empirische Evidenz zeigt, dass Spielkonstellationen in relativ wenig abstrakten Templates gesichert wird / statt vielen relativ kleinen Chunks)
 - Experten verfügen über mehr template-basiertes Wissen über Schachkonstellationen
 - Erklärt die Prozesse die sogenannte Routine Expertise zugrundeliegen
- Schwächen
 - Templates repräsentieren strategisch relevante Angriffs-/Verteidigungsrelationen (statt der exakten räumlichen Spielanordnung) —> kontroverse was ich LZG gespeichert wird
 - Langsame Suchprozesse spielen größere Rolle als die Theorie postuliert
 - Experten planen tiefer voraus (Charness, 1981)
 - Expertise fällt weniger ins Gewicht unter hohem Zeitdruck (Van Harreveld et al., 2007)
 - Sogennante adaptive expertise wird nicht vollständig erklärt

MEDIZIN EXPERTISE

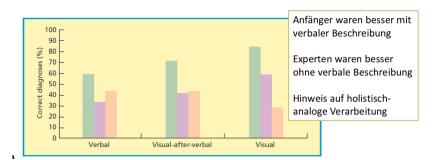
- Medical Expertise: Engle's (2008) implizite vs. Explizite Prozesse
 - Explizites/ analytisches Denken/ fokale Suche



- Langsam
- Intentional
- ▶ Bewusst
- * Regelbasiert
- Typisch für Novizen
- Implizite/ Nicht-analytische/ holistische Prozesse
 - Schnell
 - Automatisch
 - Teilweise unbewusst
 - Global/ Schemabasiert
 - Typisch für Experten (insbeondere bei visuellen Probleme, z.B. Radiologie)
 - Aber: Experten nutzen zusätzlich analytische Strategien zur Validierung

- Strategien

- Studie zur Diagnose von Hautkrankheiten Kulatunga-Moruzi et al. (2004)
 - Drei Gruppen sollten Hauterkrankungen diagnostizieren
 - Experten: erfahrene Dermatologen grüne Balken
 - Erfahrene Hausärzte violette Balken
 - Weniger erfahrene Hausärzte orangene Balken
 - Drei Bedingungen
 - Verbale Beschreibung
 - Verbale Beschreibung + Foto
 - Nur Foto
 - Hypothese
 - Novizen benutzten regelbasierte Strategie (klinische Merkmale pr
 üfen vor Diagnose)
 - Experten verwenden eine beispielsbasierte Strategie (Suche nach Fallbeispiel im LZG, das dem aktuellen Bild am besten entspricht)
 - Verbale Information ist f\u00fcr Nicht-Experten hilfreich, f\u00fcr Experten jedoch eher ablenkend



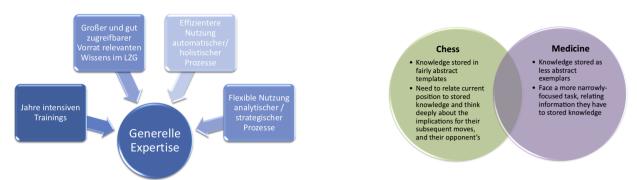
- Evaluation: Medical Expertise Research

- Stärken
 - Medizinische Experten beziehen sich eher auf schnelle, automatische Prozesse in der Diagnose, als Novizen
 Jedoch gibt es auch einige Ausnahmen
 - Experten sind tendenziell besser als Novizen
 - Obwohl die Abhängigkeit von Experten von Kern-basierten Prozessen ihre Performance auch verschlechtern kann
- Schwächen
 - Noch nicht genug Erkenntnis, wie Experten ihr Expertise erlangen
 - Risiko der Unterbewertung von analytischem Vorgehen

- Negative Konsequenzen von Expertise?

- Risiko "gist based" (auf Quintessenz konzentrierte) Strategie: scheinbar weniger wichtige Details werden nicht berücksichtigt
- Studie Adam & Reyna (2005): Experten schlechter in der Beurteilung seltener Situationen (z.B. per Hautkontakt übertragene Geschlechtskrankheiten)
- Fazit Expertise
 - Experten verfügen nicht nur über mehr Wissen, sondern benutzen auch andere Strategien als Novizen bzw. Unterscheiden in ihren kognitiven Prozessen
 - Die intuitive/hollistische Informationsverarbeitung von Experten birgt auch Risiken

- Schachexpertise und medizinische Expertise: Gemeinsamkeiten und Unterschiede



BEWUSSTE PRAXIS - DELIBERATE PRACTICE

-Wie erwirbt man Expertise?

- Ericsson et al. (1993); Ericsson and Lehmann (1996)
 - Ein breites Spektrum an Fachwissen kann durch gezielte Praxis entwickelt werden
 - Umfasst vier Aspekte
 - Die Aufgabe ist von angemessener Schwierigkeit
 - Der Lernende erhält informatives Feedback
 - Der Lernende hat ausreichende Wiederholungsmöglichkeiten der Aufgabe
 - Der Lernende hat die Möglichkeit, Fehler zu korrigieren
 - Je mehr Zeit in bewusstes Üben investiert wird, desto besser ist die nachfolgende Ausführung
 - Annahme: gezielte Praxis reicht aus, um die Leistung von Experten zu wissen —> "experts are made, not born"
 - Angeborene Talente sollten demnach keinen Einfluss haben
- Ericsson and Kintsch (1995)
 - Bei einer längeren, bewussten Praxis können Experten die begrenzte Kapazität des Arbeitsspeicher umgehen, indem sie relevante Informationen im LZG speichern —> Langzeitarbeitsspeicher
- Robertson's (2001) Anforderungen für effiziente Langzeit Inhalte
 - Umfangreiche, relevante Wissensbasis
 - Aktivität muss sehr vertraut sein, um die Produktion zu fördern
 - Informationen müssen mit entsprechenden Retrieval cues assoziiert sein

- Evidenz

- Ericsson and Chase (1982)
 - Vpn steigerte Zahlenspanne (digit span) von 7 auf 80 in zwei Jahren des extensiven Trainings
 - LZG effektiv genutzt durch
 - Verwendung einer sinnvollen ENkodierung für das Langzeitgedächtnis
 - Aufbau einer Retrieval Struktur
 - Beschleunigung durch umfangreiche Übungen
- Sloboda et al. (1996)
 - Natürliche Talente und Fähigkeiten können wichtig sein
 - Insbesondere beim Erleben eines Musikinstrumentes

- Evaluation: Deliberate Practice

- Stärken
 - Die meisten Experten entwickeln ein überlegenes LZG
 - Reduziert die Einschränkungen der Verabreitungskapazität
 - Beweise deuten darauf hin, dass eine bewusste Praxis wichtiger ist als eine nicht bewusste
- Schwächen
 - Eine bewusste Praxis ist nicht der einzige wichtige Faktor für Expertise
 - Alle Experten verfügen möglicherweise über eine hohe Intelligenz, die Korrelationen nicht erkennen
 - Anstelle von Korrelationen muss Kausalität festgestellt werden
 - Keine Aussagen über motivatonale Faktoren
 - Bewusste Übung ist nicht relevant für alle Fähigkeiten oder Berufe

MACR = MODERATELY ABSTRACT COGNITIVE REPRESENTATION

- Kernhyptohesen von MACR

- Coleen Zeitz (1997): Repräsentation von Urteilsstrukturen, Vereinfachung von Informationen
 - MACR führt zu optimaler Infromationsintegration
 - Stabilität
 - Detaillierte Repräsentationen sind instabiler, da kontextabhänigger als abstraktere, zu abstrakt ist wiederum instabil
 - Zugänglichkeit
 - Detaillierte Repräsentationen werden schnell unzugänglich (Gedächtnisinterferenz)
 - Schematisch
 - Analoge Schlüsse werden durch Schematisieren nahegelegt
 - ► Elimination von ablenkendem Detail
 - Zusammenhänge werden leichter erkannt

EXPERT SYSTEMS

= Computerprogramm, das Inferenzen auf Grundlage von Wissen ausführen kann und damit zu Schlussfolgerungen (Diagnose, Entscheidungen) kommt, die sonst nur durch einen menschlichen Experten oder Praktiker möglich wären

- Blutkrankheiten

- <u>IDENTIFICATION</u> Diese Stufe identifiziert die Probleme und der Wissens- Ingenieur wird sich des Gebiets bewusst und wählt das korrekte Material aus.
- <u>CONCEPTUALIZATION</u> Das definiert, wie die Konzepte oder Ideen und die Assoziationen dazwischen definiert sind und wie sie von Experten verbunden werden
- <u>FORMALIZATION</u> Hier organisiert der Wissens- Ingenieur die Konzepte, Aufgaben und andere Informationen zu formaler und klarer Repräsentation
- <u>IMPLEMENTATION</u> Hier werden die Wissensregeln für das Experten System in eine strukturierte Form gebracht und ein Prototyp wird kreiert, um das Design und die Prozesse zu testen. Der Wissens- Ingenieur muss eine schriftliche Dokumentation verfassen, die die Wissensbasis- Themen mit den Originaldaten von vorher verknüpft.
- <u>TESTING</u> Das Prototyp- System wird auf Effizienz und Akkuratesse geprüft, um zu sehen, ob es so funktioniert, wie es gebraucht wird. Um dies zu tun, wird ein kleines Problem oder Szenario getestet und die Resultate des Systems werden genutzt, um das System zu optimieren

Stufen des Wissenserwerbs bei Expertensystemen

- 1. Identifikation: Problem wird erkannt, richtiges Ziele erkannt und Suche nach richtigem Material
- 2. Konzeptualisierung: Konzepte und Ideen und Assoziationen zwischen Experten
- Formalisierung: man organisiert Konzept, Aufgaben und anderes in formale und klare Darstellung
- 4. Implementierung: Wissensregeln werden in eine klare Struktur für das Expertensystem gelegt und ein Prototyp wird gemacht um Prozess zu testen
- Testung: Prototyp wird getestet auf seine Genauigkeit und Effektivität. Ergebnisse genutzt für Verbesserungen

ANLAGE DER WISSENSBASIS - WIE ENTSTEHT DAS EXPERTENWISSEN

Gentner: Anlage von Wissen

Wissen finden (Excavation): Erhebung ist einfach, wenn auch arbeitsintensiv

Erheber müssen sich keine sorgen über Kontext und Personal machen

Wissenserfassung (Capture): Erheber muss Kommando übernehmen und Zugriff auf Wissen haben Expertentum ist subtil und manchmal verpflichten sich Experten

Werbung (Courtship): Wissenfinden hängt von Kontakten ab und Kollaboration zwischen Experten Manchmal ist Wissen von Teams von Wissens-Experten verfügbar

Entstehung von Wissen (Creation): Aufpassen, dass kein ungenaues oder falsches Wissen entsteht

Dassselbe Wissen kann durch verschiedene Teams und Methoden kommen

A. Domänenwissen

- Kartensortiermethode
 - Für eine bestimmte Domäne: Objekteigenschaften, die auf Karten geschrieben sind
 - Experte sortiert die karten in Gruppen, legt Kriterien für die Sortierung fest und benennt die Gruppen
 - Vorteile
 - Einfach und automatisierter
 - Erzeugt Klassifikationswissen
 - Probleme
 - Geeignete Entitäten müssen mit geeigneter semantischer Verteilung über die Domäne identifiziert werden
 - Domänenspezifität
 - Kein Aufführungswissen

- Laddering

- Satz von Fragen, um Struktur und Inhalt des Expertenwissens zu erlangen
 - Experten interviewen
 - Follow-Up Fragen, um die konzeptuelle Hierarchie hoch und runter zu bewegen
- Vorteile
 - Befasst sich mit hierarchischem Wissen (Zielbäume, Taxonomien, Erignissequenzen)
 - Wissen wird standardisiert dargestellt
 - * Kann strukturelles Wissen hervorrufen
 - Für die Automatisierung geeignet
- Nachteile
 - Setzt hierarchisch angeordnetes Wissen voraus

B. Wissenserhebung

- Delphi Methode
 - Eingesetzt, wenn der Kontakt zwischen Experten schwierig ist —> jeder Experte gibt sein Urteil ab
 - Alle Urteile werden anonym an alle Experten verteilt
 - Jeder Sachverständige legt dann ein überarbeitetes Urteil vor
 - · Wiederholen, bis alle Urteile zusammenlaufen
- Focus Groups
 - Eine Technik aus dem Marketingbereich: Experten werden versammelt und diskutieren das Problem —> die Diskussion kann strukturiert (Debatte) oder unstrukturiert
- Interview
- Observation

Repertory Grids (based on Kelly's Personal Construct Theory)

- People perceive their social environment in terms of dichotomous constructs (athletic - not athletic, belief in God - atheist, etc.)
- The more constructs the higher the person's cognitive complexity
- In role construct repertory test, constructs have to be matched with people and roles
- In expertise context used to detect terminological differences
- Get the experts to agree a set of entities
- Each expert provides attributes and values
 - beurteilt die Rolle jedes Kausalfaktors
- Experts then rate the entities using each other's attributes

Schlussfolgerung Expertentum

- · Expertenwissen ist 'moderately abstract' repräsentiert
- Experten wissen oft nicht was sie wissen (Metakognition), sie wissen aber was sie können
- Expertensysteme sind formalisierte Modelle
 - Wissensbasis
 - Hierarchie von Schlussregeln
 - Problem: Explizierung des Expertenkönnens
- Informationsverarbeitungsansatz integriert Wahrnehmung, Gedächtnis und Kognition bei der Erklärung von Expertentum

Sitzung 10: Komplexes Problemlösen

TRANSFER

- Komplexes Problemlösen

- Enstand Mitte 1970er Jahre aus Kritik an der klassischen Problemlöseforschung
 - Zu simple Problemdarstellung
 - Mangelnde Realitätsnähe der zu bearbeitenden Situationen
- Ziel komplexer Problemforschung = Erfassung der Interaktion von kognitiven, emotionalen und motivationalen Prozessen

- Drei Aspekte

- 1. Es ist absichtlich, zielorientiert
- 2. Es involviert kontrollierte Prozesse und ist nicht vollständig abhängig von automatischen Prozessen
- 3. Ein Problem existiert nur, wenn jemand das relevante Wissen nicht hat, um eine sofortige Lösung zu finden. Das trifft vielleicht nicht auf jemanden mit Expertise zu.

- Far vs. near transfer

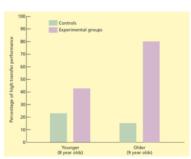
- Positiv Transfer = erfolgreiches Problemlösen eines Problems, durch Übertragen einer Problemlösestrategie eines früheres Problems
- Negativ Transfer = erfolgloses Problemlösen, verhindert durch Erfahrung mit einem früheren Problem
- Far Transfer = positiv, erfolgreiches Übertragen einer Problemlösestrategie auf ein weniger ähnliches Problem
- Near transfer = positiv, erfolgreiches Übertragen einer Problemlösestrategie auf ein ähnliches Problem
- Drei Dimensionen, die die Transferdistanz zwischen einem akuten und einem vergangenen Problem determinieren
 - Task similarity: Ähnlichkeiten zwischen Problemen in oberflächlichen und strukturellen Merkmalen
 - Context similarity: Ähnlichkeiten im physischen Kontext (Lokation) und sozialem Kontext (Menschen)
 - Time interval: Zeitraum zwischen vergangenen und aktuellen Problemen

Experimente

- Chen et al. (2004)
 - Far Transfer beinhaltet verschiedene Prozessstufen
 - Wichtigkeit der Aufgabenähnlichkeit
 - Erfolgreicher Transfer beinhaltet: Zugriff auf Vorinformation, Mapping ("Werkzeuge haben"), Finden korrekter Problemlösestrategien —> Executing
- ^L Chen et al. (2006)
 - Effekt des Zeinintervalls: mehr Transfer, wenn Aufgabe zeitnah zum Training stattfindet
- De Corte (2003)
 - Metakognition kann Far Transfer verbessern

- Chen an Klahr (2006): Far Transfer experiment

- Eine Gruppe von Kindern wurden trainiert, Experimente im Bereich der physikalischen Wissenschaft zu konstruieren und zu evaluieren
- 7 Monate später wurden Kinder in Pflanzenwachstum, Keksbacken etc. getestet
- Ergebnis: Kinder die das Training erhalten hatten, waren besser in den Tests
 - Far Transfer in den neuen Bereichen



→ Man benötigt für far transfer:

Accessing (Abruf von ähnlichen früheren Problemen),
mapping (Auswahl des Werkzeugs), organisieren
executing (finden der richtigen Strategie zur Lösung)

ANALOGES PROBLEMLÖSEN

- Einführung

- Wenn Menschen kein direktes, relevantes Wissen zu einem Problem haben, stellen sie Wissen durch Analogien zur Verfügung
 - Leistung korreliert 0,7 mit der Intelligenz (Spearman, 1927)
- Höhere kognitive Prozesse sind beteiligt, hängt von Arbeitsgedächtniskomponenten ab (Morrison, Holyoak, Truong, 2001)
- Zentrale exekutive Komponenten des Arbeitsgedächtnisses spielen eine wichtige Rolle —> Unterdrückung Antworten auf Distraktoren (Krawczy et al., 2008)

- Chen (2002): Drei Haupttypen der Ähnlichkeit zwischen Problemen

- 1. Oberflächliche Ähnlichkeit
- Lösungs-irrelevante Details sind beiden Problemen ähnlich
- 2. Strukturelle Ähnlichkeit
- * Kausale Relationen bestehen bei den Hauptkomponenten beider Probleme
- 3. Prozedurale Ähnlichkeit
 - Prozesse, die das Lösungsprinzip in konkrete Operationen umsetzen, sind für beide Probleme üblich

- Dunckers (1945) Strahlenproblem

- Ein Tumor (z.B. mittig im Schädel) kann durch Bestrahlung zerstört werden, die erforderliche Dosis würde doch dazu führen, dass das gesunde Gewebe im Strahlengang ebenfalls zerstört wird. Wie kann man dennoch erfolgreich bestrahlen?
 - Ohne Hinweis nur 10-20% kommen auf die richtige Lösung
- Hinweis: Präsentation eines analogen Problems: General will Hauptstadt erobern, von Stadt gehen sternförmige Straßen weg, diese sind jedoch vermint, sodass nur kleine Zahl von Männern darüber gehen kann —> General beschließt Armee in kleine Gruppen zu teilen, jede benutzt andere Straße, sie treffen sich in der Mitte
 - Mit Hinweis lösen 60-80% das Problem
- Bedingungen
 - Gruppe bekommt einen Hinweis (General-story)
 - Hint: Geschichte ist relevant für das Strahelnproblem
 - Gruppe bekommt keinen Hinweis (Control)

- Exkurs: Oberflächen- vs. Tiefenmerkmale

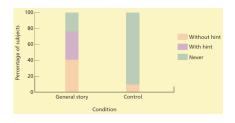
- Gentner (1988): relational shift
 - Bei Kindern von Oberflächenmerkmalen (Farbe) zu Tiefenmerkmalen (Struktur) —> relational shift
 - Entwicklung ganz ähnlich bei Experten
- Klassifikationsaufgabe von Physikproblem
 - Novizen: Schiefe Ebene, Seilzug, Pendel
 - Experten: Energieeerhaltungsaufagbe, Impulserhaltung, etc.

- Evaluation: Analoges Problemlösen

- Stärken
 - es gibt Beweise, dass oberflächliche, strukturelle und prozedurale Ähnlichkeit zwischen vergangenen und aktuellen Problemen wichtig sind
 - Art der Aufgabe und die Ziele, die sich die Person gesetzt hat beeinflussen analoges Denken
 - zentrale exekutive Funktion des Arbeitsgedächtnissystems ist verknüpft, genauso wie inhibitorische exekutive Prozesse (distractors vermeiden)
- Schwächen
 - Analoge Probleme im Labor k\u00f6nnen oft durch das Nutzen einer im Experiment zuvor gezeigten Analogie gel\u00f6st werden
 - Im täglichen Leben sind die Übereinstimmungen von vorigem Wissen und dem akuten Problem typischerweise weniger auffällig und unpräziser
 - Im Labor konzentrieren sich VPn oft auf oberflächliche Ähnlichkeiten zwischen vergangenen Problemen und dem akuten, wobei strukturelle Ähnlichkeiten oft eher in realistischen Situationen aufkommen
 - Frank Keil: nur Experten bevorzugen strukturelle Ähnlichkeit gegenüber oberflächlicher Ähnlichkeit
 - Individuelle Unterschiede werden unterbewertet

Walter Hussy: Prozessmodell der Informationsverarbeitung beim Problemlösen

- 1. Problemdefinition und Zielkriterienstellung
 - Infosammlung (Umweltreize, ...)
- Zentraler Prozessor steuert Suche und Selektion
- Konzentration der Info in Arbeitsgedächtnis und Kurzzeitspeocher
- EVS: evaluative Struktur, solange Ziel noch nicht erreicht: Problem



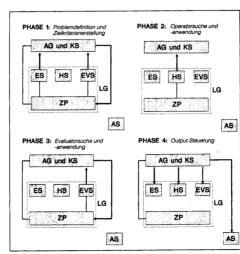


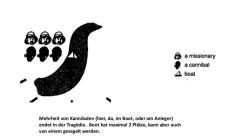
Abb. 3.10: Die vier Phasen des Problemlöseprozesses nach dem SPIV- Modell (vereinfacht nach Hussy 1983). Die fetten Pfeile kennzeichnen den Informationsfluß, die dünnen Pfeile die Steuerungs- und Kontrollbefehle des zentralen Prozessors (ZP).

- Wenn lösbar: Aufgabe
- 2. Operatorsuche und -anwendung
 - Zentraler Prozessor steuert Auswahl und Anwendung der Operatoren aus HS (heuristischer Struktur)
 - Produktives Denken: Anwendung der Operatoren —> steuert zusammenwirken der Komponenten
- 3. Evaluatorsuche und -anwendung
 - Suche nach angemessenen Bewertungsmaßstab in der evaluativen Struktur (EVS)
 - Wirkungsprüfung
 - ▶ Bei Nicht-Erreichen: Fortsetzen des Prozesses der Suche
- 4. Outputsteuerung
 - Zentraler Prozessor leitet Info Aus Arbeitsgedächtnis und Kurzzeitspeicher in das Antwortsystem weiter
 - Steuert und kontrolliert Rückführung neuer Infos aus Kurzzeitspeicher in langfristige

COMPLEX DECISION MAKING - ENTSCHEDIUNGSPSYCHOLOGIE

- Kannibalen- und Missionarsroblem

- 3 Missionare und 3 Kannibalen müssen in einem Bott einen Fluss übergueren
 - Das Boot fasst 2 Leute
 - Die Kannibalen dürfen zu keinem Zeitpunkt weder am Ufer noch im Boot in der Überzahl sein
 - Es sollen möglichst wenig Bootsfahrten benötigt werden
 - Das Boot darf den Fluss nicht leer überqueren



300 J 300 J

figure 11.3 Solution to the missionaries and

- Komplexe Entscheidungen: Zielkonflikte

- · Optionen sind meist multiattribut
 - Geldbetrag: nur durch ein einziges Merkmal definiert
 - ► Beispiel: Preis einer Flasche Rotwein
 - Laie: charakterisiert Rotwein auch nur durch ein einzelnes Merkmal
 - Experte: Rotwein als komplexes, multiattributes Objekt
- Ziele = Orientierung anhand von Attributen
 - ► Auto Preis: weniger = besser
 - ► Auto Größe: Mitelklasse = optimal
 - Anzahl Sitze: 1-3 Sitze unakzeptabel, 4-5 optimal, mehr Sitze weniger gut

Multiattribute Theory

- Beschreibt die Bestimmung des Gesamtnutzens von Handlungsalternativen, die sich in mehreren Gesichtspunkten (Kriterien, Dimensionen) unterscheiden
- Annahme: die Bewertung einer Person des Nutzens bleibt über die Zeit stabil
 - 1. Attribute bestimmen, die relevant für die Entscheidung zwischen Option A und B sind
 - 2. Gewichtung der Attribute
 - 3. Einen totalen Nutzen für jede Option berechnen
 - 4. Option mit dem höchsten totalen Nutzen wählen
- Gegenevidenz: Bewertung einer Person des Nutzen bleibt nicht konstant (Simon et al. 2004)

- Multiattribute Entscheidungen

- Es bestehen mehrere Ziele, denen jeweils optimale Ausprägungen der Attribute entsprechen —> Entscheidung muss gefällt werden
- * Annahme: Wichtigkeit der Ziele spielt eine Rolle
 - Bsp. Auto: Größe wichtig, aber Höchstgeschwindigkeit unwichtig
- Multiattributes Nutzenmodell —> MAU-Regel:

$$MAU_i = \sum_{i=1}^{n} w_i u_i$$

MAU_i = Gesamtnutzen der Option i

 w_j = Wichtigkeit von Attribut j

 u_j = Partialnutzen der Option auf dem Attribut j

n = Anzahl der Attribute

- Entscheider bestimmt für jede Option ihren Gesamtnutzen (= Summe aus den Produkten der Wichtigkeit mit den Partialnutzen der Ausprägung für alle Attribute)
- Entscheider wählt die Option mit dem höchsten Gesamtnutzen
- Beispiel Mau Regel: Fußballtrainer will neuen Stürmer einkaufen
 - Drei Kandidaten
 - Torgefährlichkeit = Zahl erzielter Tore pro Spiel in letzter Saison
 - Teamgeist = intuitiv beurteilt auf Basis von Aussagen anderer Trainer
 - ► Wichtigkeitsurteil = Torgefährlichkeit = 0,3; Teamgeist = 0,2; Preis = 0,5

aaten	Torgefährlichkeit	Teamgeist	Preis
Cheapy	0.2 (3)	gut (9)	120000 € (-2)
Selfy	0.5 (5)	schlecht (1)	250000 € (−4)
Shooty	0.6 (7)	mäßig (3)	500000 € (-8)

MAU(Cheapy) =
$$0.3 \cdot 3 + 0.2 \cdot 9 + 0.5 \cdot (-2) = 1.7$$

MAU(Selfy) = $0.3 \cdot 5 + 0.2 \cdot 1 + 0.5 \cdot (-4) = -0.3$
MAU(Shooty) = $0.3 \cdot 7 + 0.2 \cdot 3 + 0.5 \cdot (-8) = -1.3$

- Nicht-kompensatorische Regeln vs. Kompensatorische Regeln
 - MAU = kompensatorisch —> niedriger Preis von Cheapy kann seine mäßige Torgefährlichkeit kompensieren
 - Non-kompensatorisch = z.B. Schwellenregeln
 - Entscheider hat als Zielfunktion für die Attribute bestimmte Schwellenwerte (Cut-Offs) —> kann
 Entscheidung danach treffen, ob und welche Optionen diese Schwellenwerte erfüllen
 - Konjunktionsregel = Objekt wählen, das alle Cut-Offs efüllt
 - * Eventuell wird keine der Optionen gewählt
 - * Es kann mehr als eine Option gewählt werden
 - * Verlagerung des Entscheidungsproblems —> eventuell neue Regel anwenden, z.B. "mental eine Münze werfen"
 - Dijunktionsregel = Option suchen, die mindestens einen Cut-Off erfüllt

BOUNDED RATIONALITY AND SATISFICING - ENTSCHEIDUNGSPSYCHOLOGIE

- Rationality (Simon, 1957)
 - Konzept der Entscheidungsfindung, dass von eingeschränkter Rationalität ausgeht
 - Innere und äußere Bedingungen schränken die kognitiven Fähigkeiten des Menschen ein, weshalb er auch alle seine Entscheidungen nur eingeschränkt rational treffen kann
 - Kritik an der ökonomischen Theorie menschlichen Verhaltens
 - 1. Unbegrenzte Rationalität -- > von Simon kritisiert
 - Alle relevanten Informationen sind verfügbar und werden von Entscheider verwendet
 - Optimierung
 - Wahl der besten Entscheidung basierend auf allen verfügbaren Nachweisen
 - Probleme
 - Oft lässt sich nicht feststellen, ob eine Auswahl optimal ist
 - Welche Definition von Optimierung auch gewählt wird, Menschen scheitern regelmäßig daran die optimale
 Wahl zu treffen
 - 2. Begrenzte Rationalität
 - Entscheidungsfindung kann durch Einschränkungen in Bezug auf die Umgebung und den Verstand begrenzt werden, z.B. durch
 - Informationskosten
 - Begrenzte Aufmerksamkeit
 - Begrenzte Speicher
 - Wir erstellen vernünftige oder praktikable Problemlösungen durch verschiedene Abkürzungsstrategien
 - Menschen handeln beim Problemlösen immer nur rational in Bezug auf ihr vereinfachtes Modell der Realität

- Satisficing-Regel

Herberst Simon (1955, 1978)

- Idee: wir sind zufrieden, wenn wir durch Entscheidung eine Situation herbeiführen können, die befriedigend, wenngleich vielleicht nicht optimal ist
- Anwendung: Man pr

 üft nicht mit maximalem Aufwand an Zeit und Kosten s

 ämtliche denkbaren Optionen, sondern sucht eine akzeptable Option
- Entscheidung für erste "relativ beste" (diejeniege, die das Ansprüchsniveau erfüllt)
- Vorgehen beim Satisficing
 - 1. Optionen werden seriell in Erwägung gezogen
 - 2. Die erste Option, die Minimalansprüchen genügt, wird gewählt
 - 3. Am nützlichsten, wenn Optionen zu unterschiedlichen Zeiten auftreten
- Regel besonders angemessen, wenn die Optionen nicht gleichzeitig gegeben sind (z.B. Wohnungssuche)
 - Eventuell wird das Anspruchsniveau angepasst

- Empirische Evidenz für begrenzte Rationalität Theorie

- Schwarz et al. (2002)
 - Satisficiers = Glücklicher und optimistischer
 - Maximisers (Perfektionisten) = größere Lebenszufriedenheit, weniger Reue und Selbstbeschuldung
- Galotti (2007)
 - Real-life decision makers
 - Beschränkte die Anzahl der betrachteten Option auf ca. 4 (nahmen mit der Zeit ab)
 - Beschränkte die Anzahl der Attribute auf ca. 6 (nahmen mit der Zeit nicht ab)
 - Higher ability Individuen ziehen mehr Attribute in Betrachtung
 - Die meisten Entscheidungen waren gut

Tversky's (1972) Weiterentwicklung: Elimination-by-Aspects Theory

- Annahmen
 - Entscheider eliminieren Optionen, indem sie ein relevantes Attribut oder einen Aspekt nach dem anderen in Erwägung zeigen
 - Reduktion der Optionen im Laufe der Zeit
 - Der Prozess schreitet voran, bis nur noch eine Option übrig ist
 - Prozess ist non-deterministisch
 - Bounded rationality
- Schwächen
 - Gewählte Option variiert als Funktion in der prägten Reihenfolge —> Reihenfolgeneffekt
 - MAU: bei gegebenen Partialnutzen und Wichtigkeit wird immer dieselbe Option gewählt

- Evaluation:

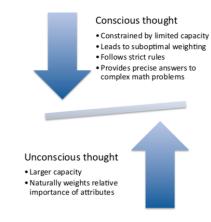
- wir fokussieren uns nur auf einige mögliche Informationen, weil wir eine limitierte Prozessfähigkeit haben und Informationen nur limitiert erinnern können
- manche Entscheidungen k\u00f6nnen als irrational angesehen werden (Pr\u00e4ferenzen ver\u00e4ndern sich durch Reihenfolge der Optionen)
- · viel unseres Entscheidungsverhaltens ist konsistent mit der "bounded rationality"

- Unconscious thought theory

- Idee: unbewusster Verstand kann Aufgaben außerhalb des eigenen Bewusstseins ausführen bzw. Ist sogar besser in der Lösung komplexer Probleme, bei denen viele Variablen berücksichtigt werden, als das bewusste Denken
 - Bewusstes Denken ist besser in Aufgaben mit weniger variablen
- Evidenz
 - Dijksterhuis (2004)
 - Dijksterhuis et al. (2005)
 - Unbewusster Verstand Kondition verbessert Performance bei komplexen, aber nicht bei einfachen Aufgaben
 - Bewusste Denker sind zufriedener mit einfach Produkten

Begrenzungen

Unterbewertung der Nützlichkeit des bewussten Denkens —> bei genügend Zeit und aufgabenrelevanter
 Information können Beeinträchtigungen des bewusste Denkens überwunden werden



- Basier auf einer zu vereinfachten Unterscheidung zwischen bewusstem und unbewusstem Denken
- Konkrete kognitive Prozesse des bewussten Denkens bleiben unbekannt

TAXONOMIE VON PROBLEMEN

- Definiton

- wohldefiniert (well defined, geschlossen)
 - Turm von Hanoi: Anfangszustand bekannt und ein einziger, bekannter Endzustand
 - Schach: alle Zugmögichkeiten sind bekannt und definiert
- Schlecht definiert (ill defined, offen)
 - neues, besser Auto entwickeln: mehrere mögliche Endzustände
 - Unterspezifikation des Ziels

- Art des Problems (Greeno, 1978)

- · Transformationsproblem (Turm von Hanoi)
 - Anfangs- und Endzustand bekannt
 - Operatoren bekannt
- Neuordnungsproblem
 - Problemelemente und allgemeine Beschreiung des Ziels vorgegeben
- Induktionsprobleme
 - Aus mehreren Beispielen muss eine abstrakte Struktur erschlossen werden (s. 2-4-6 Aufgabe)

- Knowledge-rich and -Lean Problems

- Knowledge-Rich Problems
 - Können nur von Individuen gelöst werden, die ein gewissen Fachwissen verfügen
 - Forschung zum Expertentum involviert diese Art von Problemen
- Knowledge-Lean Problems
 - Kein gewisses Fachwissen nötig
 - Traditionelle Forschung involviert die Art von Problemen, z.B. Monty Hall Problem

DIETRICH DÖRNER: NEUDEFINITION VON PROBLEM

- Verschiedene Zustände eines Problems

- Anfangszustand: es liegt eine bestimmte Situation vor, die Objekte, Bedingungen etc. Spezifiziert
- Zielzustand: Zustand, der erreicht werden soll
- Hindernisse/Barrieren
 - Problemlöser kann den Anfangszustand nicht unmittelbar in den Zielzustand überführen
 - Gründe: Operatoren unbekannt, Operatoren müssen in unbekannter Weise kombiniert werden, Endzustand unscharf definiert
- Bsp. Lampe anschalten
 - Anfangszustand: Lampe aus
 - Zielzustand: Lampe an
 - Baririere: falls Lichtschalter funktioniert, ist es kein Problem
 - Aber Affe?
 - Falls Glühlampe defekt: Hindernis muss überwunden werden

- Neudefinition Problemtypen nach Döner (1976)

- Vgl. Mit Problemtypen nach Greeno
- Aufgabe = ist kein Problem, lediglich der Einsatz bekannter Mittel auf bekannte Weise zur Erreichung eines klar definierten Ziels -> nur reproduktives Denken erfordert
- Interpolationsproblem
 - Schach
 - Anfangs- und Endzustand bekannt
 - Deratoren bekannt, müssen aber kombiniert werden
- Syntheseproblem
 - Kuchenbacken
 - Anfangs- und Endzustand bekannt
 - Operatoren unbekannt
- <u>Dialektisches/ Komplexes Problem</u>

- , Die Firma soll effektiver werden"
- Problemlöser kennt maximal den Anfangszustand
- Möglichen Operatoren und der Zielzustand sind unklar
- Beispiel: Monty Hall Problem = ?
 - Alle Infos über Anfangszustand
 - Alle Infos über Zielzistand: Auto gewinnen mit maximaler Wahrscheinlichkeit
 - Deratoren jedoch unklar: Wahrscheinlichkeitskalkulation etc.
 - Antwort: Syntheseproblem

- Interpolationsproblem

- Aufgabe: Krüge mit Fassungsvermögen
 - ► A = 8
 - ► B = 5
 - C = 6
- A ist mit 8 gefüllt, B und C sind leer
- * Stelle durch Umschütten A = 4 und B = 4 her

- Syntheserproblem

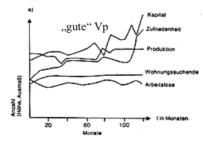
- Monty Hall
- Wie backe in einen Gugelhupf?

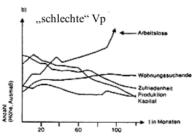
- Eigenschaften komplexer Probleme

- Komplexität
 - Anzahl der Elemente (komplex vs. einfach)
 - Systeme bestehen aus sehr vielen verschiedenen Variablen
 - Notwendigkeit der Informationsreduzierung
- Vernetztheit
 - Anzahl und Dichte der Verknüpfungen zwischen den Elementen (gering vs. Hoch vernetzt)
 - Die Variablen sind untereinander stark vernetzt
 - Notwendigkeit zur Modellbildung und Informationsstruktur
- Intransparenz
 - Bekanntheit der Verknüpfungen und der Wirkungsbeziehungen (transparente vs. lostransparente Probleme)
 - Die Informationen sind nicht vollständig zugänglich (z.T. aus prinzipiellen Gründen, Zeitgründe, ...)
 - Notwendigkeit aktiver Informationsbeschaffung
- Polytelie
 - Anzahl der Ziele
 - Es müssen viele, z.T. widersprüchliche Ziele beachtet werden
 - Problemlöser muss eine differenzierte Zielstruktur mit Regeln zur Konfliktlösung aufbauen (mehrdimensionale Informationsbewertung)
- Dynamik
 - Ausmaß der Eingriffsabhängigkeit des Systems (statisch vs. Dynamische Probleme)

- Paradebeispiel komplexes Problem: Lohhausen

- Dörner et al., 1983
 - Einsatz eines computersimulierten Szenarios Mikrowelt
 - Ca 2000 Variablen stimulieren Vorgänge in einer Kleinstadt
 - 3500 Elnwohner, Uhrenfabrik, Stadtverwaltung, Arztpraxen, Banken, Schulen
- Vp soll Rolle eines Bürgermeisters für 10 simulierte Jahre einnehmen, verteilt auf mehrere Sitzungen von insgesamt 8 Stunden Dauer
- * Ziel: für das Wohlergehen der Stadt sorgen
 - Diktatorische Vollmachten
 - Keine direkte Interaktion mit dem System möglich
- Eingriffsmöglichkeiten
 - Information anfordern
 - Steuern verändern
 - Arbeitsplätze schaffen





- Wohnungsbau betreiben
- Für Freizeiteinrichtungen sorgen
- ► etc
- Gemessen wurde u.a.: Kapital, Zufriedenheit der Bürger, Produktion, Anzahl Arbeitslose
- Ergebnisse
 - 48 studentische Probanden, Datenanalyse beruht im wesentlichen auf dem Vergleich der 12 besten mit den 12 schlechtesten Vpn
 - Testintelligenz war kein Prädiktor für die Leistung
 - Ebenfalls nicht pr\u00e4dikativ: Motivation; Testkreativit\u00e4t, Geschlecht, Alter, Studienfach, Vorbildung
 - Erfolsprädiktoren
 - Selbstsicherheit, Extraversion
 - Streben nach sinnvoller Informationssuche ("kontrollierte diverse Exploration")
 - Umschalten zwischen fluktuierendem und fokussierendem Denken ("Steuerungsfähigkeit der Divergenz-Konvergenz-Hemmschwelle")

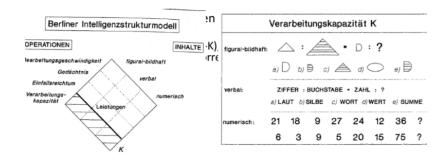
- Fortsetzung: Problemtypen nach Dörner (1976) - Konzept der "Barrieren"

- Dimensionen
 - Klarheit der Zielkriterien K
 - Bekanntheitsgrad der Mittel B
- Vier Barrieretypen = Problemtypen
 - 1. Interpolation: K+ B+ (Schach, TvH)
 - 2. Synthese: K+ B- (Denksportaufgaben, Kuchenbacken)
 - 3. Dialektisch: K- B+ (Urlaubsplanung)
 - Genauere Zieldefinition entwickelt sich im Laufe des Problemlöseprozesses
 - 4. Dialektisch und Synthese: K- B- (Komplexe Probleme = "Mache Wohnung schöner")

- Spielt Intelligenz wirklich keine Rolle?

- Experiment Schneiderwerkstatt (Putz-Osterloh, 1981: über simulierten Zeitraum von 12 Monaten eine kleine Firma gewinnbringend führen, 24 Variablen)
 - Unter Transparenz (=Vorliegen des Variablengefüges) korrelierte Test-Intelligenz und PL-Leistung positiv, unter Intransparenz dagegen nicht
- Funke (1983)
 - Bei sauberer Selektion der Probanden aus einem breiten IQ-Range zeigte sich ein signifikanter Produktionswert der Test-Intelligenz, aber kein Transparenz-Effekt

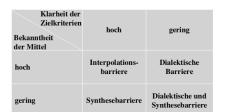
Korrelate der Leistung



 Insofern ist fraglich, ob ein eigenständiges Konstrukt "Komplexe Problemlösefähigkeit" Sinn macht

Strategien

- Schlechte Probanden...
 - Vagabundieren von Thema zu Thema
 - Treffen wenige Entscheidungen und koordinieren diese nicht
 - Zeigen wenige Vorausplanung



- Zeigen weniger Selbstreflexion
- Generelle Probleme beim Umgang mit komplexen Situationen
 - Mangelnde Berücksichtigung zeitlicher Abläufe, Schwierigkeiten bei exponentiellen Entwicklungsverläufen
 - Denken in Kausalketten statt in Kausalnetzen
 - Überwertigkeit des aktuellen Motivs

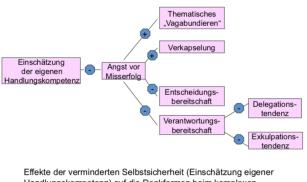
- Evaluation Lohhausen

- Lohhausen war in den 1970er Jahren ein "frischer Wind" in der Psychologie des Problemlösens
 - Weg von klassischen Denkproblemen
 - Hin zu Alltagsproblemen
 - Simulierte Umwelt
- Methodische Probleme Lohhausen-Studie
 - Geringe Reliabilität der abhängigen Variablen
 - Unklare Validität der abhängigen Variablen ("willkürliche" Auswahl)
 - Zu geringe Bandbreite der Intelligenz der Probanden (Psychologiestudenten)

PERSÖNLICHKEIT UND SPRACHE BEIM PROBLEMLÖSEN

Persönlichkeit

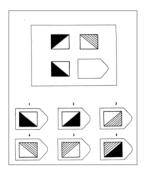
• Effekte der verminderten Selbstsicherheit (Einschätzung eigener Handlungskopetenz) auf die Denkformen bei komplexen Problemlosen



Effekte der verminderten Selbstsicherheit (Einschätzung eigene Handlungskompetenz) auf die Denkformen beim komplexen Problemlösen



- Sprache



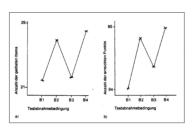
Kodierungsfunktion + Steuerungsfunktion der Sprache

Beispiel-Item aus dem Coloured Progressive Matrices Test (CPM) von Raven (1965). B1 = Standardtestabnahme

B2 = Vpn mussten begleitend verbalisieren und Lösungsprinzip nennen

B3 = Nennen des Lösungsprinzips ohne Verbalisierung

B4 = B2 + Rückmeldung über das korrekte Lösungsprinzip



Effekte der unterschiedlichen Testabnahmebedingungen auf die kognitive Leistung, modifiziert nach Hussy, operationalisiert nach der Anzahl (a) korrekt gelöster Items und (b) der erreichten Punkte.

Zusammenfassung Problemtypen

Barrieretyp Z zustan		iel- Operatoren	Problemart	
Inter- polations- barriere	Bekannt	Bekannt	Bekannt	geschlossen
Synthese- barriere	Bekannt	Bekannt	Unbekannt	Geschlossen
Dialektische Barriere	Bekannt	Unbekannt	Unbekannt	Offen (komplexes Problem)

Sitzung 11: Kreativität und Intuition

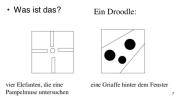
WAS IST KREATIVITÄT?

- Kreativität nach Steinberg (1994)
 - 1. Problemlösung
 - 2. Originalität
 - 3. Neuheitswert
 - 4. Bewertung durch Urteil anderer (gatekeeper)
 - 5. Fähigkeit (Trait), die in der Bevölkerung normalverteilt ist
 - ➡ Beim kreativen Problemlösen wird durch eine neuartigen Reaktion ein gegebenes Problem gelöst, Neuverknüpfungen beim kreativen Prozess sind selten, beziehen sich eher auf ein umfrangreiches Faktenwissen und folgt keinem gängigen Lösungsweg

- Wie entsteht Kreativität?

- 1. Mystische Eingebung (Muse)
- 2. Unbewusste Arbeit (psychodynamischer Ansatz)
- 3. Abweichende Informationsverarbeitung (kognitiver Ansatz) mit Komponenten in Wahrnhemung, Gedächtnis und schlossfolgerndem Denken
- 4. Analogiebildung
- 5. Perspektivumkerung

- Visual thinking in der Kreativität



- Kreativitätstechniken

- Regeln des Brainstorming (Osborn, 1953):
 - 1. No criticism: Keine Kritik, alles darf auf die Liste
 - 2. Keep moving: Quantität vor Qualität
 - 3. Piggyback: bereits erwähnte Idee können und sollen verwendet werden, "klauen ist gut"
 - 4. diversify: versuche, Kategorien zu überschreiten
- Trial & error: TOTE
- Hill Climbing: im Neben, ein Schritt probeweisen jede Richtung, der mit größtem Höhenunterschied wird genommen

PROBLEMATIK VON KREATIVITÄTSTESTS

- Torrance Test of Creative Thinking (1980)
 - Messinstrument zur Erfassung der Kreativität, misst eine Reihe von mentalen Fertigkeiten, die für die Kreativität eine Rolle spielen
 - Auswertung nach folgenden Kriterien
 - 1. Flüssigkeit (Fluency)
 - Gesamtzahl der interpretierbaren, sinnvollen und relevanten Ideen
 - Werden als Reaktion auf den Stimulus generiert
 - 2. Flexibilität (Flexibility)
 - Anzahl der verschiedenen Kategorien von relevanten Antworten
 - Später ersetzt durch die gestaltpsychologische Skala "Resistance to Premature Clojure"
 - 3. Originalität (Originality)
 - Die statistische Seltenheit der Antworten
 - 4. Ausarbeitung (Elaboration)
 - Der Detaillierungsgrad der Antworten
 - Gestalt Transformationstest
 - (1) Verbal task: using verbal stimuli

- (2) Verbals tasks using non-verbal stimuli
- (3) Non-verbal (visual) tasks

Beispiele

- Unusual Uses: name as many uses for an object as you can
- Impossibilities task: list as many impossibilities as you can





Incomplete Figures

- Consequences task: subject is confronted with an improbable situation and asked to predict the possible outcomes. For example, if all schools were abolished, what would you do to try to become educated?
- Common problems task: think of as many problems as they can that may arise in connection with a situation. For example, doing homework while going to school in the morning.
- Cow jumping problem: Think of all possible things which might have happened when the cow jumped over the moon.
- Product improvement task: Children are asked to think of as many improvements of a common toy as they can which would make it 'more fun to play with'.
- Drawing completion test: Adding as many lines as you can to the ten figures.
- Picture construction task: Thnik of a picture in which a given shape (triangle, oval, ...) is an integral part.
- Korrelate von Kreativität/ Kreativitätsbegünstigende Faktoren (Baron & Harrington, 1981)

Persönlichkeit > Unabhängigkeit im Urteil > Selbstsicherheit, Mut > Toleranz für Komplexität und Widersprüchlichkeit > Ästhetisches Empfinden > Risikofreude > Freiheitsliebe > Ausdauer > Neugier	Soziales Umfeld Motivation Wettbewerb materielle Ressourcen: je weniger desto kreativer Zeitressourcen Notengebung verhindert Kreativität	Abstraktion • Analogiebildung • Verwendung von Heuristiken • Meta-Gedächtnis • Meta-Kognition	 zunächst nicht zielorientiert converging: wave, surf, deep = ocean diverging: age, mile, sand = stone -> aha-erlebnis janusköpfiges Denken = gleichzeitiges Erwägen gegenteiliger Varianten
--	--	---	---

- Kreativität und Intelligenz

- Wissensbasis ist erforderlich —> zu viel und zu spezifisches Wissen kann aber auch hinderlich sein
- · Intelligenz ist notwendig, aber nicht hinreichend
 - IQ über 120 ist hilfreich
 - IQ und Kreativitätsscores sind aber nicht positiv korreliert

- Kreativität und Denkstile (Sternberg et al., 1991)

- Lokales Denken: detaillierte Aspekte werden bevorzugt betrachtet
- Globales Denken: verallgemeinernde Problemlösung wird betrachtet
- · Kreatives Denken: Lösungssuche erst global, dann lokal

WAS IST INTUITION?

- Überblick

- Definition/Dimensionen von Intuition
- Brauchen wir das Konzept in der kognitiven Psychologie?
- Prüfung bestehender Konzepte
- Notwendigkeit eines Intuitionsbegriffs

- Intuition ist

- Unmittelbar
- Ganzheitlich
- Eine Wahrnehmungskomponente
- Eine Gedächtniskomponente (nicht explizierbares Wissen)
- Richtigkeitserleben
- Handlungsgrundlage mit weitreichenden Folgen
- Beispiel: "Das Erkennen vollzieht sich unmittelbar und ganzheitlich, und obwohl der Arzt später bei seiner Untersuchung des Patienten eine ganze Reihe von Gründen für seine Diagnose entdecken mag, ist er oft nicht in der Lage zu sagen, welche Anhaltspunkte sein unmittelbares Urteil ausgelöst haben."

- Gesichte des Begriffs

- intueri (lat.) = genau hinsehen
- · Plato: Kriterium für Richtigkeit
- Descartes: Grundlage des Erkennens
- Kant: Intuition als sinnliche Anschauung im Gegensatz zum Verstandesurteil
- Husserl: das Apodiktische der Intuition
- * C. G. Jung: "Intuition ist eine unbewusste Annäherung an eine komplizierte Situation."

- Die pragmatische Dimension der Intuition

- Experten wie Manager und Chirurgen schwören auf den praktischen Nutzen von Intuition
- z.B. chirurgische Intuition
- z. B. Intuitionstraining f
 ür Manager

- Die emotionale Dimension der Intuition

- Bei positivem Affekt werden semantische Assoziationen eher hergestellt (Bolte,1999) und beabsichtigte Handlungen mit größerer Wahrscheinlichkeit auch ausgeführt
- Modulatoreffekt von Emotion auf die kognitive Verarbeitung (Kuhl, 1983; Dörner 1985), erfasst Intuition als Emotion nur unzureichend!
- Die "heiss-kalt" Einschätzung (feeling-of-warmth indicator) (Metcalfe & Wiebe, 1987) ist weitreichender!
- Im intuitiven Vorgehen machen wir Emotionen zu recht zur Grundlage von Entscheidungen

- Die Persönlichekitsdimension der Intuition

- Korrelationen von Intuition und Persönlichkeit werden postuliert aber selten getestet
- Ausnahmen:
 - Ehrgeiz und Hilfsbereitschaft korrelieren mit Neigung zu intuitivem Vorgehen (Persönlichkeits-System-Interaktionen Kuhl, 1983)
 - Intuitionsfähigkeit korreliert mit Risikobereitschaft und Feldunabhängigkeit
 - Meyers-Briggs Typen Indikator versucht Jungs Typologie vereinfachend einen irrationalen Intuitionstyp vom Denktypen zu unterscheiden. Es ist jedoch fraglich, ob Intuition als irrational zu gelten hat
- Problem: die wenigen bestehenden Intuitionstests sind rudimentär und kaum validiert

Intuition als Zugang zum Unbewussten

- Intuition wird explizit gegen analytisches Denken abgegrenzt (Bastick, 1982)
- * Die Bedeutung des Unbewussten für Intuition hat letztere lange als suspekt erscheinen lassen
- Intuition stellt einen Zugang zu unbewusster Information dar
- Bisoziationstheorie (1964): zuerst bewusste Prozesse (rational, logisch und durch Erfahrung und Gewohnheit recht unflexible) mit denen die Lösungsfindung angestrebt wird führt es zu keinem Ziel, wird der bewusste Weg beendet es kommt zu unterbewussten synaptische Verknüpfung fraglicher Informationen, bis zur Neuverknüpfung welche zum Lösungsweg führt (=Bisoziation)
- Die neuerliche Rehabilitation des Bewusstseinsbegriffs (z.B. Dennett, 1991) lässt allerdings hoffen, dass damit auch der Weg für die Intuitionsforschung geebnet ist

- Bestandteile von Intuition

- 1. Plötzliche Einsicht (Koestler, 1964) & heuristisches Urteil
- 2. Schweigendes Wissen (Hacker, 1992, 1998), nicht berichtbares Wissen (Foppa, 1990)
- 3. Vorwahrnehmung, Kohärenzgefühl (Bowers et al., 1990), feeling of knowing, tip-of-the-tongue
- 4. FLUENCEY: statements in dark fonts are judged to be truer
- 5. SUDDENNESS: anagram solutions that are presented quicker (50 vs. 150 ms) are judged to be correct
- 6. positive affect
- 7. pragmatische Dimension
- 8. Beteiligung vieler kognitiver Systeme: Wahrnehmung, Gedächtnis, Emotion, Problemlösen, Handeln, Motivation, Persönlichkeit, Unbewusstes

INTUITION IN DER KOGNITIVEN PSYCHOLOGIE

- Aktueller Stand

- Ein klares psychologisches Konzept von Intuition gibt es nicht
- Die wenigen existierenden psychologischen Definitionen variieren extrem
- Die Intuitionsforschung ist vergleichsweise unterentwickelt

 Die meisten alltagspsychologischen Dimensionen von Intuition finden sich ungeordnet in der psychologischen Forschung wieder

- Ordnungsvorschlag der aufzufindenden Dimensionen von Intuition

- Die Prozessurale Dimension der Intuition (implizite Wahrnehmung und Gedächtnis)
 - Intuition als Vorwahrnehmungsprozess im intuitiven Denken; Anfangsphase des Problemlösens, der Einsicht folgen kann (Bowers et al., 1990) aber nicht muss
 - Intuition als holistischer Verarbeitungsmodus, der besonders effizient von Experten vorgenommen wird (Matthäus, 1988; Kuhl, 1983)
 - Intuition als Grundlage analytischer, sogar mathematischer Beweisführung (Poincaré, 1908; Fischbein, 1987); hat auch die Funktion der Motivation und Steuerung von Denktätigkeit

- Exkurs: Vergleich mit der Intelligenzforschung

- Strukturähnlichkeit von Intuition und Intelligenz
- * Vergleichbar komplex: Elemente von Wissen, Erfahrung, Persönlichkeit und Fähigkeit
- Intelligenzforschung ist etabliert, Intuitionsforschung für ein Schattendasein
 - Es gibt Dutzende von Intelligenztests, aber keinen ernstzunehmenden Intuitionstest
 - Meyer-Briggs Typen Indikator und Westcotts Test intuitiver Fähigkeiten sind schlecht validiert

Intelligenz ist

- Die generelle Fähigkeit höherer Tiere, durch Erfahrung zu lernen
- Die Fähigkeit des Menschen, durch die Erfassung von Bedeutungsbeziehungen, d.h. durch Einsicht und Denken, neue Aufgaben zu lösen oder neue Situationen bewältigen zu können (Fröhlich, 2000)
- - G-Faktor (allgemein) + aufgabenspezifischer Faktor
- Intelligenzstrukturmodell (Guilford)
 - induktives, deduktives, räumlcihes, abstrakt-logisches, rechnerisches Denken
 - Sprachfähigkeit
- Intelligenstruktur (Cattell → Wechsler)
 - Fluide I
 - Kristallisiere I
- Operative Intelligenz (Döner)
- Emotionale Intelligenz (Salovey, Mayer, Goleman)
 - Es gibt noch keine EQ-Tests

Konstruktvalidität

- Aristotelisch, alltagssprachlich Einsicht
- ▶ Behavioristischer Ansatz: Intelligenz ist das Lernen einer optimalen Assoziationshierarchie
- Informationsverarbeitungsansatz: Intelligenz ist Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung
- Gestaltpsychologischer Ansatz: Intelligenz ist Einsicht, die durch das Überführen einer schlechten in eine gute Gestalt (Aha-Erlebnis) entsteht

- Brauchen wir Intuition überhaupt?

- 1. Intuition ist kein fruchtbares wissenschaftliches Konzept
 - Vergleichbar mit Aura, Telekinese, u.ä.
- Prämisse: Intuition ist wissenschaftlich sinnvoll
- 2. Intuition ist durch bestehende psychologische Konzepte bereits abgedeckt
 - Dies wird im weiteren geprüft
- 3. Intuition ist nicht abgedeckt und harrt der Konzeptualisierung
 - In diesem Fall wäre zu erklären warum das Konzept bis heute vernachlässigt wird

- Prüfung: Sind die wesentlichen Dimensionen der Intuition bereits in bestehenden Konzepten erfasst?

DIMENSIONEN BESTEHENDE KONZEPTE Wahrnehmung · Implizite Wahrnehmung Gedächtnis Emotion · Implizites Gedächtnis Problemlösen · Intuitive Physik Handeln Motivation · Kreative Einsicht Persönlichkeit · Heuristisches Urteilen Unbewusstes · Komplexes Problemlösen

1. Implizite Wahrnehmung

- Erfasst Intuition nur teilweise
- Das Richtigkeitserleben fehlt
- Intuition geht weit über Wahrnehmung hinaus (top-down Einflüsse: Droodle, Gedächtnis)
- Der nicht explodierbare Rest
 - Oft ist die Wahrnehmungsleistung nicht weiter erklärbar
 - Experten wissen i.dR. nicht warum sie richtig liegen -> Intuition
 - Bsp.: chicken sexing

A B 1. Wahlaufgabe 2. Konfidenzurteil Die bessere Gesta wurde bevorzugt auch ohne erkann zu werden

Blindsight (Zihl, 1980; Stoerig & Cowey, 1997) Gestaltaspekte des wahrnehmenden Erfassens (Bo et al., 1990; Bowers, Farvolden & Mermigis, 1995)

2. Implizites Gedächtnis

- Beispielaufgabe: Positives und negatives Priming
- DeSchepper & Treisman finden eindrucksvolle Effekte sowohl positiven als auch negativen Primings, basierend auf einem einzigen Priming-Durchgang
- Der Effekt besteht selbst noch nach einem Monat Pause
- Versuchspersonen hatten allerdings keinerlei Einsicht in diese "Fähigkeit"
- Fazit: Implizites Gedächtnis erfasst Intuition nur teilweise
 - Intuition als Aktivierung im Gedächtnisnetz kann Stärke des Gefühls von Intuition erklären

3. Intuitive physik

- Einziges Forschungsfeld, das Intuition im Namen führt
- Komplexes implizites Wissen wird erfasst
- Ist dem analytischen Verstehen nicht zugänglich
- Beispiel1: wie verhält sich die Kugel im Abbild?
 - McCloskey, Caramazza & Green, 1980
 - Graphische Animation führt zum richtigen Urteil
- ► Beispiel 2: der umgekehrte Fall
 - Roncato & Rumiati, 1986
- Fazit: Intuitive Physik erfasst Intuition nur teilweise
 - Emotionale Komponente fehlt ganz
 - Intuitive Vorhersage der Vpn ist oft mit den Gesetzen der klassischen Mechanik unvereinbar, d.h. das Interesse gilt der falschen Intuition
 - Visuelle Informatik hilft manchmal
 - Intuitive Physik hat im Grund mit Intuition nichts zu tun -> man tut besser daran von naiver Physik zu sprechen

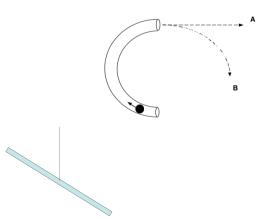
4. Kreative Einsicht

- Kreative Einsicht erfasst Intuition nur teilweise
- * "kreative" Pause kann helfen, produktives Vergessen (die vormals blockierten Merkmale sind wieder verfügbar, Inkubationsphase: Köhler, 1925)
- Gefühl des Wissens sagt ein Aha-Erlebnis nicht reliabel vorher
- Einsicht und Intuition lassen sich experimentell voneinander trennen: Einsicht kündigt sich nicht an, wie etwa bei semantischen Aufgaben das Gefühl des Wissens ankündigt

INSIDE SOLUTION ATTEMPTS INCORRECT INCORRECT OUTSIDE SOLUTION ATTEMPTS DNCORRECT CORRECT

5. Heuristisches Urteilen bei Ungewissheit

- Westcott (1968) definiert Intuition als den Vorgang, Urteile auf der Basis von reduzierter Information zu fällen
- Verfügbarkeitsheuristik oder Repräsentativitätsheuristik
- Fazit: Heuristisches Urteilen erfasst Intuition nur teilweise
 - Heuristik-Ansatz unterschätzt die Urteilsfähigkeit
 - Richtigkeitserleben fehlt und Kollegen sind dafür verantwortlich, dass Intuition, verkürzt als heuristisches Urteil verstanden, in der kognitiven Psychologie mit Misstrauen betrachtet wurde



- 6. Komplexes Problemlösen (Döner, 1985, 1989)
 - Beispiel Lohausen (Management einer Kleinstadt): Probanden schlüpfen in die Rolle des Bürgermeisters von Lohnhausen und sollen für den Zeitraum von zehn Jahren für das Wohlergehen der Stadt und seine Bürger sorgen
 - komplexes Problem besteht aus: Variablenanzahl, Variablenvernetzung, Eigendynamik, Transparenz, dialektische Barriere
 - Interessantes Konzept, das lange Zeit auf den deutschsprachigen Raum beschränkt war und lange als einziges den Heuristikansatz in Frage stellte
 - Überwindet den Einsichtsbegriff: Einsicht in alle wesentlichen Regeln ist im komplexen Problem unmöglich
 - Betont Überwindung von Denkbarrieren und Fixierung auf einfache Regeln
 - Fazit komplexes Problemlösen erfasst Intuition nur teilweise
 - Kann unter allen untersuchten Alternativkonzepten am ehesten die wichtigen Aspekte von Intuition akkommodieren
 - Jedoch Persönlichkeits- und Motivationsaspekte fehlen
 - Emotion spielt keine zentrale Rolle, Richtigkeitserleben ist untypisch für den Umgang mit komplexen Problemen

- Gesamtfazit: sind die wesentlichen Dimensionen der Intuition bereits in bestehenden Konzepten erfasst?

BESTEHENDE KONZEPTE

DIMENSIONEN	Implizite Wahrneh- mung	Implizites Gedächt- nis	Intuitive Physik	Kreative Einsicht		s Heuristi- sches Urteilen
Wahrnehmung	+	-	+	-	-	-
Gedächtnis	-	+	+	-	+	+
Emotion	-		-	-	(+)	
Problemlösen	-	-	-	+	+	-
Handeln	-	-	-	-	+	-
Motivation	-		-	(+)	-	-
Persönlichkeit	-	-	-	-	-	-
Unbewusstes	+	+	+	-	+	+

- Intuition kann auch nicht als die Summe der alternativen Konzepte aufgefasst werden
 - Keines der erwähnten Konzepte führt die emotionale Komponente, das Richtigkeitserleben, angemessen aus
 - Die pragmatische Dimension fehlt, Handeln taucht lediglich in Forschung zum komplexen Problemlösen auf
 - Persönlichkeits- und Motivationsaspekte bleiben unberücksichtigt
 - Es werden viele über Intuition hinausgehende Aspekte erfasst

BRAUCHEN WIR INTUITION?

- 1. Intuition ist ein fruchtbares wissenschaftliches Konzept
- die Prämisse dass Intuition wissenschaftlich sinnvoll ist, hat zu einer aufschlussreichen Analyse geführt
- der Preis, wenn wir auf es verzichten: keine Integration
- 2. Intuition ist durch bestehende psychologische

Konzepte nicht abgedeckt

- Lediglich einige Dimensionen der Intuiton sind es
- 3. Intuition harrt der psychologischen Konzeptualisierung

Sitzung 12: Bewusstsein

FUNKTIONEN VON BEWUSSTSEIN

- Gordon Galoup (1969): Selbstbewusstsein bei Affen
 - Mirror Test —> nehmen Affen sich selbst im Spiegel war und haben somit ein Selbstbewusstsein?
 - Affe sieht sich erst normal im Spiegel
 - Roter Farbfleck wurde unter Anästhesie im Gesicht des Schimpansen angebracht
 - Frage: Erkennt Affe sich selbst im Spiegel
 - JA: er fasst sich selbst an den roten Fleck
 - NEIN: er fasst dem Affen im Spiegel an den roten Fleck

- Was ist Bewusstesein?

- Colman (2001): der normale psychische Wachzustand des Menschen, gekennzeichnet durch die Erfahrung von
 - Wahrnehmung
 - Gedanken, Gefühlen
 - Dem Bewusstsein für die Außenwelt
 - Selbstwahrnehmung
- Pinker (1997)
 - Empfindung (Sentience): subjektive Erfahrung und phänomenales Bewusstsein, nur demjenigen zugänglich, der es erlebt
 - Zugang zu Information (Acces to information): Fähigkeit, den Inhalt von Facherfahrungen zu berichten, ohne über die Prozesse berichten zu können, die diese Erfahrungen hervorbringen
 - Selbsterkenntnis (Seld-knowledge): bewusstes Bewusstsein für uns selbst

- 3 Betrachtungsweisen des Bewusstseins

- 1. Perspektive der Phänomenologie: Erleben -> BW als Gegenstand der "inneren" Erfahrung
- 2. Perspektive der kognitiven Psychologie: Kognition —> Bw in seiner Funktion für die Informationsverarbeitung (z.B. in Form von KZG, Aufmerksamkeit)
- 3. Perspektive der Neurowissenschaften: Gehirn -> BW als Vorgang im Nervensystem

- Funktionen des Bewusstseins

- Humphrey (1983): Menschen entwickeln eine umsichtige Wahrnehmung ihrer selbst, sodass sie sich selbst in die Positionen anderer hineinversetzen können —> so können sie soziale Ziele erreichen
- Baars (1988): Bewusst beinhaltet
 - Anpassung und Lernen
 - Hinzuziehen von motorischen Systemen zum Organisieren und Durchführen geistiger und k\u00f6rperlicher Aktionen
 - Entscheidungen treffen
 - Selbstdarstellung
 - Selbstversorgung
- Baars (1997a): "eine Möglichkeit Zugriff auf die Verbreitung, den Austausch von Informationen, globale Koordination und Kontrolle zu haben "

HANDLUNGSKONTROLLE

- Wegner (2003): The illusion of conscious/free will

- Wegener sieht bewussten Willen grundsätzlich als Illusion
- Handlungen werden typischerweise von unbewussten Prozessen kontrolliert
- Die Erfahrung Handlung würde auf bewusstem Willen beruhen, speist sich aus folgenden drei Komponenten
 - Priorität: zeitlich folgt die Handlung dem Gedanken
 - Konsistenz: Gedanke und Handlung stimmen inhaltlich überein
 - Exklusivität: der Gedanke ist der ausschließliche Grund der Handlung

- Wegner and Wheatly (1999): Experience of Will

- Ein Modell des bewussten Willens:
 - Handlungen werden als durch eigene Gedanken verursacht erlebt, wenn unmittelbar vor der Handlung ein Gedanke erlebt wird, der konsistent mit der Handlung ist
 - und es keine andere plausible Ursache für die Handlung gibt

- Vorstellung von bewusstem Steuern (anhand häufiger Erfahrung) unserer Handlungen wir heute bestritten
- Wegner und Wheatly heben zwei Prozesse deutlich voneinander ab
- Einerseits die offensichtliche Erfahrung von bewusstem Willen als Handlungsverursacher
- 2. Andererseits eine tatsächliche Handlungsdetermination, die unbewusst abläuft
- Wegner sieht die "Produktion der chronischen Illusion", weil der Geist nicht weiß, was seine Handlung verursacht
- · Tatsächliche Handlungsgründe sind
 - internal: Emotionen, Gewohnheiten, Charakterzüge
 - External: andere Personen; externe Kräfte, die auf uns übergreifen

- Wegener and Wheatley (1999): Spy Study

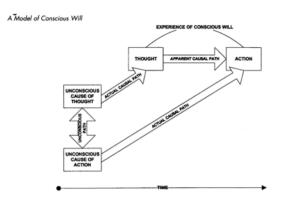
- Board mit Bildern (PC) wird von einer VP und einem "Eingeweihten" geleitet
 - Eingeweihter stoppt den Pointer auf einem vorgegebenen Objekt (z.B. Katze)
 - Kurz vor dem Stoppen hört VP dieselbe Instruktion ("auf Katze stoppen") 30s bevor, 5s bevor oder 1s nachdem der Dingeweihte auf dem vorgegeben Objekt stoppt —> Komponente der Konsistenz (Gedanke und Handlung stimmen inhaltlich überein)
 - VP glauben den Cursor gestoppt zu haben, wenn zwischen Instruktion und dem Stoppen nur 5s oder 1s gelegen hat
- Schlussfolgerung
 - Willenserleben beruht auf der Wahrnehmung eines scheinbaren kausalen Zusammenhangs zwischen Gedanken und Handlungen
 - Willenserleben kann uns über die wahren Ursachen einer Handlung täuschen

- The illusion of control: more evidence

- Pronin et al. (2006): Voodoo curses
 - Probanden, die schlecht über ein Opfer nachdachten, waren eher der Meinung, dass sie seine Schmerzen durch eine Voodoo Puppe verursacht haben
- Banks and Isham (2009)
 - Berichtete Zeit der bewussten Entscheidung wird dadurch beeinflusst, was nach der Entscheidung geschieht
 - empfundene Zeitpunkte ihrer Antwort wurde durch eine 0ms oder 120ms "live" Videoverspätung manipuliert
- Libet et al. (1983): gemessene Bereitschaftspotentiale
 - Bereitschaftspotentiale sollen Vorplanung einer Bewegung repräsentieren; VP sollen Hand/Handgelenke bewegen
 - Potential trat 350ms vor der Meldung der Teilnehmer auf, dass sie sich bewusst waren, eine Aktion durchzuführen
 - Das Bewusstsein ging der eigentlichen Bewegung nur 200ms voraus —> lässt nicht viel zeit für motorische Planung
 - ► Fazit
 - Die neuronalen Prozesse, die zur Bewegung führen, beginnen bevor der Handlungsimpuls bewusst wird
 - Intentionen sind nicht die unmittelbaren auslösenden Ursachen willentlicher Handlungen
 - Erster Beweis, dass Intention nicht der Handlung vorausgeht
- Travena and Miller (2002): Untersuchung der readniess Potentials getrennt nach Hemisphäre
 - Potentiale unterscheiden sich, je nachdem, welche Hand bewegt werden soll
 - Lateralisierte Bereitschaftspotentiale später als gesamtes readniess potential, aber früher als der Entscheidungsprozess (Die Hand zu bewegen)
 - Stützen die Ergebnisse von Libet

The illusion of control: Strongest evidence yet

- Brasil-Neto et al. (1992)
 - VPn sollen nach Belieben rechten oder linken Zeigefinger ausstrecken
 - TMS(Transkranielle Magnetfeldtherapie) löst über den motorischen Bereich des Gehirns unbewusste Tendenzen aus ("will") den contralateralen Finger zu bewegen



- Liefert kausalen Beweis anstatt einfache Korrelation —> VPn denken sie würden bewusst handeln, obwohl TMS ihre Handlung manipuliert und steuert
- -Soon et al. (2008)
 - fMRI Aktivität im präfrontalen und partialen Kortex 7-10 s vor der bewussten Erkenntnis (dem Bewusstsein)
 - A oder B: Taste drücken sobald freie Entscheidung bewusst wird
 - fMRI prognostizierte, wie die Teilnehmer reagieren würden
 - Aktivität in den ergänzenden und presupplementaren motorischen Arealen 5s vor dem Bewusstsein

- The illusion of control: unanswered questions

- Sind Im Gegensatz zu den bislang meist trivialen untersuchten Entscheidungen, wichtige Entscheidungen vorbewusst vorbereitet?
- Scheint zweifelhaft
- Sind bewusste Prozesse stärker involviert unter Versuchsbedingungen mit längerer Entscheidungszeit?
- Bewusste Aktion ist viel komplexer als früher angenommen
- Wie interagieren bewusste und unbewusste Prozesse, um die WWW zu ermitteln?
- Wann, ob und was f
 ür eine Aktion eingesetzt hat
 - when, what and whether (WWW) of actions (Brass& Haggard,2008)

GEHIRNREGIONEN UND MESSUNGEN VON BEWUSSTSEIN

Paradigmen zur Untersuchung von Bewusstsein:

	0		
Masking Verdecken/ Ausblendung	Binocular rivalry Binokulare Rivalität	Distracted attention Abgelenkte Aufmerksamkeit	
- Unterdrückung der Wahrnehmung eines Stimulus → Target Stimulus	- ein Stimulus pro Auge präsentiert	Inattentional blindness Unaufmerksamkeitsbildheit - ein unerwarteter Stimulus wird	
- durch die Präsentation eines	- nur einer der beiden Stimuli kann zu einem Zeitpunkt	nicht entdeckt Change blindness	
zweiten Stimulus direkt danach → Masking Stimulus	wahrgenommen werden (wechselt)	Veränderungsblindheit - Veränderungen in der visuellen	
- zweiter Stimulus verhindert die bewusste Wahrnehmung des ersten	- Bewusstseinsverschiebung ohne den Stimulus zu verändern	Umgebung werden nicht wahrgenommen	
Stimulus → Masked Condition	- Bewusstseinsverschiebungen können anhand von aktivierten Gehirnarealen aufgezeichnet	Blindsight Patienten verarbeiten emotionale Signifikanz von Stimuli, ohne sie bewusst wahrzunehmen	
- non-masked Condition → kein zweiter Stimulus wird präsentiert	werden: Vorhersage der Identität des unterdrückten Stimulus (des 2. Auges) in höheren Ebenen des	Problem - Fehler können durch limitierte Aufmerksamkeit oder	
- gut, um die An-/ Abwesenheit von bewusster Wahrnehmung zu erzeugen	visuellen Systems (PPA &FFA)	Gedächtnisprobleme zustande kommen	
z.B. Wörter werden nicht bewusst wahrgenommen, dennoch teilweise	Evidence		
semantisch verarbeitet.	 Dehaene et al. (2001) 	 Kiefer and Brendel (2006) 	
Problem - Stimulation in beiden	 Subliminal presentation Activation limited to visual cortex 	 Lexical decision with related/unrelated masked words 	
Bedingungen unterschiedlich - schwer, aktivierte Hirnareale zu interpretieren	Conscious perception Visual, parietal, and frontal activations Rees (2007)	 Words not consciously perceived nevertheless produced signs of semantic processing (N400 ERP component) 	
Lösung - auf Gehirnaktivität konzentrieren, wenn Stimulus entdeckt / nicht entdeckt wurde → nur in Masked-Condition	 Binocular rivalry It is possible to predict identity of the suppressed stimulus from higher-level activations in the visual system (PPA and FFA) 	Pegna et al. (2005) Blindsight patients process emotional significance of stimuli, despite no conscious awareness	

- Evidenz

- Dehaene et al. (2001)
 - ► Subliminale Präsentation —> Aktivierung beschränkt auf visuellen Kortex
 - ► Bewusste Wahrnehmung —> visuelle, partiale und frontale Aktivierung
- Rees (2007)
 - ► Binokulare Rivalität
 - Es ist möglich die Identität des unterdrückten Reizes durch höhere Ebenen der Aktivierung im visuellen System vorherzusagen (PPA and FFA)

- Kiefer and Brendel (2006): Wort- Nichtwort Paradigma (Maskierungstechnik)
 - Lexikalische Entscheidungsaufgabe
 - Aufgabe = klassifizieren Wort oder Pseudowort (so schnell und genau wie möglich)
 - Themen sind visuell oder auditiv, präsentiert, mit einer Mischung aus Wörter und Pseudowörter
 - Durch behaviorale Messmethoden kann die Reaktionszeit und die Fehlerrate der lexikalischen Entscheidungen gemessen werden
 - Oder mit Hilfe von ereigniskorrelierten Potentialen (EKP, werden mit EEG gemessen und spiegelt Gehirnaktivität wieder) sowohl semantische Verarbeitungsprozesse als auch syntaktische Verarbeitungsprozesse gemessen werden
 - Wörter die nicht bewusst wahrgenommen werden, erzeugen dennoch Zeichen der semantischen Verarbeitung (N400 EKP component)
 - Das N400 ist ein EKP, welches nach einer Dauer von 400 ms negativ ausschlägt, wenn einem vorausgehenden Satz ein nicht erwartetes oder ungewöhnliches Wort folgt
 - Das N400 wird mit semantischer Verarbeitung in Verbindung gebracht
- Pegna et al. (2005)
 - Blindsight Patienten verarbeiteten emotionale bedeutsame Reize, trotz Bewusstlosigkeit

- Further evidence

- Lumer, Friston and Rees (1998): binocular rivalry
 - Anteriorer cingulärer Kortex und präfrontaler Kortex zeigen erhöhte Aktivierung während der Verschiebung der bewussten Wahrnehmung
- Eriksson et al. (2006):
 - Sowohl auditives als auch visuelles Bewusstsein zeigen Aktivität in
 - Lateralen präfrontalen Kortex
 - Anterioren cingulären Kortex
 - Auditives Bewusstsein only: superior temporale Aktivität
 - Visuelles Bewusstsein only: parietale Aktivität
- Driver et al. (2001)
 - Neglect patients (Schwierigkeiten beim Lesen, da sie z.B. den Zeilenanfang nicht finden)
 - Schäden an parietalen und manchmal frontalen Kortex
 - Kein Bewusstsein trotz mehrerer visuellen Kortex Aktivierungen
- Vuilleumier and Driver (2007)
 - Bewusstsein bei Extinktion Patienten im Zusammenhang mit integrierten visuellen kortikalen Arealen und unbeschädigte parietalen und präfrontalen Regionen
 - Extinktion ist eine neurologische Erkrankung, die die Fähigkeit beeinträchtigt, gleichzeitig mehrere Stimuli von der gleichen Art wahrzunehmen

- Hirnregionen sensitiv für Veränderungen in visuellem Bewusstsein

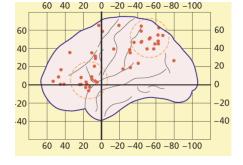
- Es gibt keine Hirnareale, die in jegliche visuelle Bewusstseinsprozesse involviert sind
- Hirnregionen reagieren bei empfindlichen Veränderungen der visuellen Wahrnehmung

- Zusammenfassung: neuroimaging research

- Hirnaktivierungen während unbewusster visueller Wahrnehmung
- Annahme umfangreicher Verarbeitung visueller Reize ohne Bewusstsein
- Visuelles Bewusstsein Aktivierung in:
 - Präfrontaler Kortex
 - Parietalen Kortex
 - Anterioren cingulären Kortex
- TMS Forschung unterstützt die Rolle des präfrontalen und partialen Kortex bei Visueller Wahrnhemugresearch

- Limitations der Neuroimaging Research

- Konzentriert sich fast ausschließlich nur auf beteiligen Hirnareale bei visuellem Bewusstsein
- Addis, Wong und Schacter (2007) fanden Hinweise für Überlappung in anderen Domänen



- Es ist schwierig, die genauen kognitiven Prozesse und den Zusammenhang der präfrontalen und parietalen Aktivierungen zu identifizieren
- nicht auf alle anderen menschliche Phänomene anwendbar

MESSEN VON BEWUSSTEN ERFAHRUNGEN

- Measure for Measure
 - Post-decision wagering
 - Vpn sollen nach Stimulus entscheiden, ob er da war oder nicht —> wie viel würden Sie auf Ihre Entscheidung wetten?
 - Hohe, erfolgreiche Wetten, wenn bewusste Wahrnehmung hoch
 - niedrige, ungenaue Wetten, wenn bewusste Wahrnehmung niedrig
 - Persaud et al. (2007)
 - Blindsight-Patient GY wettete mehr auf korrekte Trials im nicht betroffenen (vs. Betroffenem) Gesichtsfeld
 - Schurre and Sher (2008)
 - Wetteinsätze hängen auch von Strategie ab -> loss aversion
 - Lamme (2006)
 - Verbaler Bericht des Bewusstseins hängt auch von Aufmerksamkeit, Gedächtnis und innerer Sprache ab
 - Change blindness: Aufmerksamkeit
 - Split-brain patients: Sprachstörung
 - Partial report: iconic memory limitations
 - Unterschwellige Wahrnehmung
 - Bei objektiven und subjektiven Ergebnissen von "forced-choice" Experimenten mit unterschwelliger Reizdarbietung unterscheiden sich die Ergebnisse häufig

- The vegetative state: behavioral vs. functional neuroimaging measures

- Bewusstsein ohne Aufmerksamkeit Wachkomapatienten
 - Ausfall des Bewusstseins und der meisten kortikalen Gehirnfunktionen
- Behavioural Kriterien für Wachkoma:
 - Keine Anzeichen von Bewusstsein für Selbst / Umwelt
 - Keine Reaktion auf äußere Reize was auf Wille oder Absicht hindeutet
 - Kein Nachweis von Sprachverständnis
 - ➡ Kein Bewusstsein
- Funktionelle Neuroimaging-Daten können eine andere Geschichte enthüllen
 - Suche nach verborgendem Bewusstsein,
 - 23 Jahre alte Frau im Wachkoma
 - Sie wurde in einen PET-Scanner geschoben, um ihre Hirnaktivität zu messen
 - Wurde gebeten sich selbst beim Tennisspielen vorzustellen und durch ihr Haus zu spazieren
 - Das supplementär-motorische Areal (SMA) ist in der Tennis-Bedingung genauso aktiviert wie bei gesunden Patienten.
 - Aktivierungen schlossen Hirnareale mit ein, die normalerweise nicht automatisch auf vertraute Begriffe antworten
 - Ebenso gut schnitt sie im Vergleich mit Gesunden ab, wenn sie sich vorstellen sollte, durch ihr Haus zu spazieren: Dann leuchtete stattdessen der Gyrus parahippocampalis auf
 - * fMRT-Scans haben gezeigt, dass manche Patienten mit Gehirnaktivitäten reagieren, die sich von denen Gesunder nicht unterscheiden lassen

- Lamme (2006): Neuronale Korrelate des Bewusstseins

- Annahmen
 - Neuronale Aktivierung braucht etwa 10ms, um von einem Areal zum nächsten zu springen
 - In dieser Zeit können Zellen nur ca. ein Mal feuern, so dass sie vor der Weitergabe der Information kein Feedback verarbeiten können —> deshalb kann die Wellenfront des "feedforward sweep" nur Feedforwad-Informationen erhalten

Feedforward sweep

Rapid visual processing

Moves from lower to higher levels of visual cortex

Unaccompanied by conscious experience

Masking:

A brief 2nd visual stimulus prevents conscious perception of the 1st

Fahrenfort et al. (2007)

EEG correlate of feedforward processing intact for masked stimulus

No indication of recurrent processing

Boyer et al. (2005) and Corthout et al. (1999)

TMS applied to VI (where feedforward eraches about 35ms post stimulus)

Conscious perception was suppressed when TMS was administered *100 ms post stimulus (time window of recurrent processing), but not <80ms (feedforward window)

- Der Feedforward-Sweep erreicht innerhalb von ca. 120ms jedes Cortexareal
- Feedforward-Aktivität reicht nicht aus, um Bewusstsein zu erzeugen hierfür sind rekurrierte Prozesse und Feedback notwendig

Feedforwad sweep

- Ein neuer visueller Reiz erzeugt eine Verarbeitungswelle, die sich als Feedforward-Prozess im Gehirn ausbreitet
- Die Welle läuft so schnell, dass Zellen kein Feedback von anderen Zellen verarbeiten könne, bevor sie ihre Aktivierung weitergeben
- Im Kielwasser des Feedforwars Sweeps entstehen rekurrente Verarbeitungsschleifen, die die Vorbedingung für visuelles Bewusstsein sind
- Erst wenn sich die rekurrente Aktivierung ausgebreitet hat, kommt es zu bewusster Wahrnehmung. Vorher können aber schon viele unbewusste Prozesse eingeleitet worden sein
- Recurrent processing
 - Wiederkehrendes Auftreten
 - Von niedrigen zu hohen Verarbeitungsebenen im Cortex komplexe Interaktion von Gehirnarealen
 - Bewusste Wahrnehmung
- Durch solche "Feedforward-Aufgaben" kann man möglicherweise vorbewusste Verarbeitungsprozesse sichtbar machen, z.B. frühe Stufen der Helligkeitsverarbeitung
- Fazit: die frühe Verarbeitung visueller Reize erfolgt zunächst immer unbewusst, sie kann später bewusst werden (evtl. Durch rekurrierte Prozesse) oder unbewusst bleiben

- Lamme's (2006) Ansatz: Beschränkungen

- Im allgemeinen keine Information über die von Bewusstsein beteiligte Prozesse von Zukunft und Vergangenheit (nicht-visuelle)
- Sich wiederholende (rekurrente) Prozesse sind nicht immer mit Bewusstsein verbunden
 - Scholte et al. (2006): Es ist unklar, ob und wie die selektive Aufmerksamkeit und das Gedächtnis helfen zu bestimmen, ob rezidivierende Verarbeitung zu Bewusstsein führt
 - Gibt es eine Schwelle von wiederkehrenden Verarbeitung, die erreicht werden muss, bevor Bewusstsein erreicht wird?

BEWUSSTSEINSHTHEORIEN

Global Workspace Theory

- Baars (1988); Baars and Franklin (2003; 2007)
- Weite Teile der menschlichen Informationsverarbeitung laufen unbewusst ab —> nur ein Bruchteil der aufgenommenen Information gelangt ins Bewusstsein
- · Bewusstgewordene Information zeichnet sich in besonderer Weise aus
 - Sie kann mit Gedächtnis- oder Wahrnehmungsinhalten abgeglichen werden
 - Sie kann als Grund für motorische oder sprachliche Aktionen dienen
- Wir werden auf zielgerichtete Informationen aufmerksam
- Aufmerksamkeit und Bewusstsein ist eng verknüpft
 - "Die Steuerung des hellen Flecks (des Bewusstseins) entspricht der selektiven Aufmerksamkeit" (Baars & Franklin, 2007)
- Bewusstsein ruft eine weitläufige Gehirnaktivität vorher

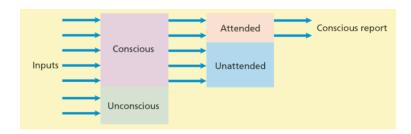
- Dehaene and Naccache's (2001) Global Workspace Theory

- Bewusstsein ist abhängig von gleichzeitiger Aktivierung von mehreren verschiedenen Teilen des Gehirns
- Bereiche die am globalen Arbeitsbereich beteiligt sind
 - * Regionen des präfrontalen Kortex
 - Anteriorer cingulärer Kortex
 - Verschiedene inhaltsspezifische Areale —> z.B. FFA, Bewegung
- Drei Hauptzustände während der Präsentation eines visuellen Stimulus
 - Bewusster Zustand
 - Starke Aktivierung in den grundlegenden visuellen Verarbeitungsarealen
 - Neurone im parietalen, pr\u00e4frontalen und cingul\u00e4ren Cortex verkn\u00fcpft mit Aufmerksamkeit sind aktiv
 - Vorbewusster Zustand
 - Ausreichend grundlegende visuelle Verarbeitung, Bewusstsein wird ermöglicht

- Keine Aufmerksamkeit bzw. Unzureichende top-down Aufmerksamkeit
- Unterschwelliger Zustand
 - unterbewusst
 - Zu wenig grundlegende visuelle Verarbeitung um Bewusstsein zu ermöglichen
 - Unabhängig von der Beteiligung der Aufmerksamkeit

Bewusstsein ohne Aufmerksamkeit

- Lamme (2003a)
 - Bewusstsein und Aufmerksamkeit sind unterschiedliche Phänomene
 - Wir sind uns vieler Dinge bewusst, ohne ihnen Aufmerksamkeit zu schenken
 - Bewusstsein kann Aufmerksamkeit vorausgehen
 - Aufmerksamkeit ist jedoch erforderlich für den bewussten Bericht einer Erfahrung
 - Ohne Aufmerksamkeit wird eine Erfahrung schnell "ausradiert" bzw. Vergessen



- Koch and Tsuchiya (2007)
 - Zustimmung zu Lamme (2003a): Aufmerksamkeit und Bewusstsein sind zwei unterschiedliche Phänomene
 - Gehen noch weiter und sagen Aufmerksamkeit kann jedoch auch ohne Bewusstsein stattfinden
 - ► Top-down, zielgerichtete Aufmerksamkeit —> wählt einige Aspekte des Reizes
 - Bewusstsein hat die Funktion
 - Fast alle Informationen zusammenzufassen, die zum aktuellen Zustand des Organismus und der Umwelt gehören
 - Anomalien und Fehler zu erkennen
 - Entscheidungen zu finden
 - Sprache zu produzieren
 - Theory of Mind anzuwenden
 - Langzeitziele setzen
 - Rationales Denken
 - Manche rekursive Prozesse
- Evidenz: Bewusstsein ohne Aufmerksamkeit
 - Naccache, Blanding, Dehaene (2002)
 - La Aufgabe
 - Schnell entscheiden, ob eine Ziffer größer oder kleiner als 5 ist
 - Eine weitere Ziffer wurde kurz vor der Zielziffer angezeigt
 - Ziehlziffer und Ablenkungsziffer waren entweder kongruent oder inkongruent
 - AV: Reaktionszeit
 - Ergebnis: Reaktion für inkongruente Trials dauert länger als für kongruente Trials

- Evaluation: Globale Workspace Theory

- Zusammenfassung
 - Selektive Aufmerksamkeit geht bewusster Wahrnehmung oft voraus
 - Wir sind uns vieler ablaufender Prozesse nicht bewusst
 - Bewusste Aufmerksamkeit ist mit weitläufiger Hirnaktivität verbunden
- Stärken
 - Wesentliche Annahmen beider Theorien weitgehend unterstützt
 - Selektive Aufmerksamkeit oft vor Bewusstsein
 - viele Verarbeitungssysteme nicht bewusst
 - Bewusstsein -> weit verbreiteten, integrierte Gehirnaktivität
 - präfrontalen Kortex, anterioren cingulären und Bereiche innerhalb des parietalen Kortex werden regelmäßig mit dem Bewusstsein verbunden

- Einschränkungen
 - Es gibt Beweise, dass Bewusstsein selektiver Aufmerksamkeit vorausgehen kann
 - -dentifizieren von beteiligten Hirnregionen b ist nicht das gleiche, wie eine vollständige Theorie des Bewusstseins
 - Müssen in der Lage sein, über visuelles Bewusstsein zu verallgemeinern
 - Nicht bekannt, ob integrierte Gehirnfunktion eine Ursache oder eine Folge des Bewusstseins sind

IST BEWUSSTSEIN EINHEITLICH?

An Split Brain Patienten untersucht

Ja	Nein
Split-Brain-Patienten - Bewusstsein nur links → "Interpretierer" - versucht die vorhandenen externen und internen Informationen zu verarbeiten, um entsprechend angepasst zu reagieren	Split-Brain-Patienten - jede Hemisphäre hat eigenes Bewusstsein - dabei linke Hälfte dominant wegen Sprachverarbeitung - rechte aber auch Anteile

Split-Brain Patienten = Epilepsie Patienten, bei denen der Balken durchtrennt wurde —> wesentliche Erkenntnisse über Hemisphärenspezialisierungen möglich —> Funktion jeder Gehirnhälfte kann getrennt ermittelt werden

- Einheitliches Bewusstsein: Evidenz

- Trevarthen (2004): Split-Brain Patienten
 - Rechte Hemisphäre ist besser als linke Hemisphäre in visuo-spatial Aufgaben
 - Linke Hemisphäre ist besser in sprachlichen Aufgaben
- Gazzaniga and LeDoux (1978) + Gazzaniga (1992)
 - Einzelfallstudie Paul S, Split-Brain Patient
 - Ungewöhnlich gut entwickelte rechtslateralisierte Sprachfertigkeiten
 - Zeigte beschränktes Bewusstsein in der rechten Hemisphäre
 - Annahme: linke Hemisphäre interpretiert Handlungen, die durch die rechte Hemisphäre begonnen wurden
 - Die rechte Hemisphäre selbst, trägt relativ wenig zur Interpretation bei

- Duales Bewusstsein: Evidenz

- Barnes and Gazzaniga (2000)
 - Einzelfallstudie Split Brain Patient VJ
 - Patientin ist bestürzt über unabhängige Performance ihrer rechten und linken Hand
- Uddin, Rayman and Zaidel (2005)
 - Split-Brain Patient
 - Sowohl rechte als auch linke Hemisphäre ermöglichen Selbsterkennenung
- Keenan and Gorman (2007)
 - Selbstwahrnehmung ist im Allgemeinen mit größeren Aktivierungen der rechten als der linken Hemisphäre bei gesunden Personen verbunden
- Guise et al. (2007)
 - TMS auf den rechten präfrontalen Kortex angewendet, der die Selbstperspektive stört

- Reduplicative Paramnesia

- Neuropsychologische Störung, beruht auf Capgras-Syndrom —> Beeinträchtigung der neuronalen Kopplung zwischen Emotionen, Wahrnehmung und Gedächtnis
- Betroffene glauben es gibt mehrere Kopien von Menschen und Orten
- Haben Probleme gespeicherten Erinnerungen mit den tatsächlichen Erfahrungen zu speichern
- Feinberg und Keenan (2005)
 - Diese Patienten sind haben eher rechte Hemisphäre Schäden
 - ► Ergebnisse stehen im Einklang mit:

- Linke Hemisphäre (interpretierendes System) ist nicht in der Lage auf die Informationen, welche in der rechten Hemisphäre gespeichert werden, zugreifen
- Schäden an der rechte Hemisphäre stören die Aufnahme von direkten, bewussten Erfahrung

- Evaluation: Split-Brain Patienten Forschung

- Schließt nicht vollständig die Debatte einheitliches vs. Duales Bewusstsein mit ein
- Häufigste Ansicht:
 - Die linke Hemisphäre in Split-Brain-Patienten spielt die dominante Rolle im Bewusstsein —> Interpretieren
 - Die rechte Hemisphäre kann in verschiedenen relativ Low-Level-Verarbeitungsaktivitäten mitwirken, aber wahrscheinlich fehlt ein eigenes Bewusstsein
 - Endgültige Beweise fehlen noch, doch 3 Annahme unterstützen die Aussage
 - 1. Ergebnisse über die linke Hemisphäre überrollen die Rechte
 - 2. Echter Dialog zwischen den beiden Hemisphären wurden noch nicht gefunden
 - 3. Der Glaube, dass das doppelte Bewusstsein störend Konflikte schaffen könnte
- Die rechte Hemisphäre scheint eine größere Rolle in der Selbsterkenntnis und beim Bewusstsein zu spielen, als ursprünglich angenommen

FORTSETZUNG: BEWUSSTSEINSTHEORIEN

- Thomas Metzinger: Bewusstsein als Verkörperung (Embodiment)

- Bewusstes Selbstmodell
 - Selbstbewusstsein und dessen Verkörperung
 - Selbsterdungsprobleme (Self-grounding problem)
- 3 Aufgaben von Verkörperung
 - 1. Reaktive, adaptive Systeme, intelligentes Verhalten ohne explizite Berechnung
 - 2. Erhöhen Sie das Niveau ihrer kausalen Selbstkontrolle durch die explizite Verkörperung
 - 3. Integrieren Sie bestimmte Aspekte ihrer Körper Modelle in eine einheitliche Ontologie , dadurch Erhebung auf die Ebene der bewussten Erfahrung

- Wolfang Prinz (2005): Bewusstsein als soziales Konstrukt

- Das Bewusstsein, anders entscheiden zu können, ist zentral und damit an die Willensfreiheit geknüpft
- Drei Thesen
 - In der wissenschaftlichen Psychologie ist für den freien Willen als theoretisches Konstrukt kein Platz
 - Freiheitsintuitionen sind soziale Institutionen im Dienste der kollektiven Regulierung von individuellen Handelns
 - Freiheitsintuitionen sind keine Selbsttäuschungen, sie sind psychologisch wirksam und erfüllen wichtige soziale Funktionen
- · Wir sind Artefakte: Naturtatsachen vs. Artefakte
 - Wahrnehmen ist ein Akt (Brentano)
 - ▶ Bewusste, mentale Inhalte sind solche, bei denen das Subjekt des Aktes implizit präsent ist
 - Selbst Naturalismus (Ich = Naturtatsache)
 - Selbst-Konstruktivismus (Ich = soziale Konstruktion)
- Meine Deutung von Prinz (Hecht)
 - lehnt sich an Husserl an, der wiederum auf Brentanos Aktpsychologie fußt
 - Jeder Akt des Wahrnehmens hat zwei Komponenten
 - Noesis: den Prozess (ich sehe Rot)
 - Noema: den Inhalt (Rot)
 - Der Inhalt existiert nicht außerhalb des Aktes (ich muss Rot sehen, damit es Rot gibt)
 - Das Selbst ist ein mentaler Inhalt (Noema) wie andere mentale Inhalte auch.
- Psychologische Forschung zum Selbst (Prinz)
 - Steinzeitszenarien: Wie es im Laufe der Evolution zum Selbst gekommen ist
 - Alltagsszenarien:
 - neonatal imitation
 - Spiegelneurone
 - Subjekte sind Artefakte und genauso real wie andere Artefakte (Geld, Papst, etc.)

- William James (1890)

- Bewusstsein als Bewusstseinsstrom
- Eigenart des Bw: stetige Veränderung bei gleichzeitiger Kontinuität
- stechender Schmerz, g\u00e4hnende Langeweile: die Beschreibung innerer Zust\u00e4nde bedient sich der Begriffe f\u00fcr \u00e4u\u00dfere Objekte
- Psychologist's Fallacy: Verwechselung von Bewusstseins mit seinem Inhalt
- -keine eindeutige Abgrenzung zweier aufeinander folgender Bw-Zustände trotz verschiedener Erlebnisse
- Unterscheidung von Zentrum und Rand des Erlebens ("Fransen"), Figur-Grund u
- Enge des Bw: nicht mehr als 5 Inhalte gleichzeitig (so sagt die kognitive Psy.)
- erlebte Gegenwart ist ausgedehnt, hat retentionale und protentionale Struktur (Edmund Husserl), hat zeitliche Gestalt
 - retentional: im Hören des Knalls ist die Stille noch gegenwärtig, ohne dass Versuch der Erinnerung nötig wäre
 - protentional: Vorwegnahme des Zukünftigen, Antizipation
- Bewusstsein ist persönlich -> MEIN Bewusstsein