

5 Denken und Problemlösen

5.1 Begriff: Denken

Begriff: Denken	Innere Tätigkeit um mentale Gebilde zu verknüpfen
	verknüpft mit der Aktualisierung von Wissen
Logik	etwas das in normativer Weise herangezogen wird um die Güte/ Schlüssigkeit einer Argumentation / Begründung zu bewerten
Argumentieren	Ausweis der Vernunft
	Aristoteles: Humanspezifikum

C.S Peirce: Denken ohne Zeichen ist nicht möglich. *Denken* ist - ebenso wie Sprechen - eine *semiotische Kompetenz*

Würzburger Schule/ Gestaltpsychologie des Denkens:

- Erklärung des Denkens mit Hilfe des Assoziationsbegriff wird abgelehnt. Der Versuch die Assoziation auf Kontiguität zu reduzieren scheitert schon an der Ähnlichkeit (Höfddingsproblem)
- *Denk-/ Verstehensprozesse* laufen *nicht ausschließlich assoziativ* ab
- Einheiten des Denkens (Gedanken) als sinnvolle Relationen und Ordnungsbeziehungen
- *Bühler:* Gedanken beziehen sich auf einen Sachverhalt der unabhängig von allen Vorstellungen existiert
- *Gedanken* betehen fast ausschließlich aus *nicht beobachtbaren Prozessen* und sind nicht mit Hilfe der sinnlichen Vorstellung beschreibbar.
- *Narzich Ach:* Determinierende Tendenzen (Regelwissen & Intention beim Denken)
- *Selz:* Kritik an der Auffassung, dass man das intellektuelle Geschehen mit Hilfe der Assoziationsgesetze erklären
 - Ideenflucht

5.2 Denkformen

5.2.1 logisches Denken und Schließen

Lehre vom Begriff	Definieren & Abgrenzen & Einordnung in eine Begriffshierarchie
Lehre vom Urteil	Verbindung von Begriffen --> Prädikation
Lehre vom Schluss	Kopplung des Prädikats mit Kopula/ Subjekt --> Aussage einer Behauptung mit dem Anspruch wahr zu sein.

Logische Konstanten/ Junktoren:

- *Verknüpfung* von Aussagen miteinander
- Untersuchung des Wahrheitswertes von Aussageverbindungen in Abhängigkeit vom Wahrheitswert der einzelnen Aussagen

Logische Variablen:

- „*wenn p, dann q*“ \rightarrow p & q sind hier die Variablen
- In die Aussageform dürfen Wörter beliebiger Bedeutung/ syntaktischer Struktur eingesetzt werden

Konjunktion: \wedge

Adjunktion: \vee

Implikation: \rightarrow

Äquivalenz: \leftrightarrow

Non: \neg

Tautologie: aussagenlogischer Ausdruck \rightarrow bei jeder möglichen Kombination von Wahrheitswerten der beteiligten Aussagen resultiert eine wahre Aussage.

$(a \wedge \neg a) \rightarrow b$ (ex falso quodlibet)

$(a \rightarrow b) \wedge (a \rightarrow \neg b)$ (reductio ad absurdum)

Tautologien die für die Methodenlehre relevant sind:

$[(a \rightarrow b) \wedge a] \rightarrow b$ **Modus ponens**

Es regnet \rightarrow Straße wird nass (Umkehrschluss nicht gültig)

$[(a \rightarrow b) \wedge \neg b] \rightarrow \neg a$ **Modus tollens**

Straße ist trocken \rightarrow es hat nicht geregnet

Logisches Schließen: Über die Schlussregel der Implikation mehrerer Prämissen (Aussagen) wird eine Conclusio (neue Aussage) gewonnen.

Konditionales/ Hypothetisches Schließen:

- Schließen mit dem Junktor „wenn,...dann“
- Grundlage: konditionale/ hypothetische Urteil

Modus ponens formuliert eine *Hinreichende*, aber nicht notwendige Bedingung für eine Veränderung

Modus tollens formuliert eine *notwendige* Bedingung.

Um für eine Veränderung eine *Ursache zu identifizieren* muss der *Modus ponens mit dem Modus tollens kombiniert* werden, da die Ursache notwendig und hinreichen sein muss.

Prädikatenlogik erweitert die Aussagenlogik:

- Quantoren: geben Geltungsumfang für die Aussage an \rightarrow Aussagen können auf Menge bezogen werden

Allquantor: $\forall x$
Für alle x gilt...

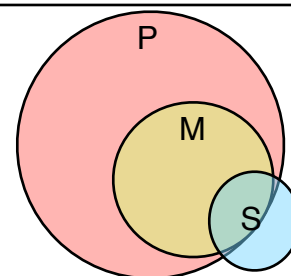
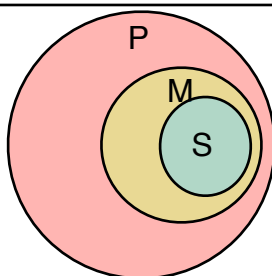
Existenzquantor: $\exists x$
es gibt mind. ein x für das gilt...

Syllogismus: Schluss von zwei Aussagen auf eine dritte. In den Prämissen (Ober-/ Unterprämisse) werden drei Begriffe (Subjekt-, Prädikat-, Mittelbegriff) verglichen. Bei einer korrekten Schlussfolgerung kann durch den Mittelbegriff gekürzt werden.

4 Arten von Prämissen:

S a P	Alle S sind P --> allgemein bejahend
S e P	Alle S nicht nicht P --> Allgemein verneinend
S i P	Einige S sind P --> Partikulär bejahend
S o P	Einige S sind nicht P --> Partikulär verneinend

Modus Barbara	Modus Darii
M a P Alle M sind P	M a P Alle M sind P
S a M Alle Psychologen sind Menschen	S i M Einige S sind M
S a P Alle Psychologen sind sterblich	S i P Einige Menschen sind verrückt



5.2.2 Denken als Problemlösen

- Problemlösen = produktives Denken
- Problem = Barriere zwischen IST und SOLL
- Operatoren = Werkzeuge/ Instrumente um zum Ziel zu kommen
- Situationsdiagnose: Verfahren um zu bestimmen worin der Konflikt besteht
- Umstrukturierung: Beleuchtung des Problems von verschiedenen Seiten

5.2.3 Begriffsbildung

Begriffe:

- heben Sachverhalte und Ereignisse heraus und grenzen sie von anderen ab
- steigern die Möglichkeit des Klassifizierens und Kategorisierens
- haben meist ausgeprägte Binnenbliederung
- sind wesentliche Strukturelemente des Wissens

Piaget:

Bildung von Begriffen geht auf Akkomodation (Erweiterung/ Umbau kognitiver Strukturen/ Schemata) zurück, wenn Erfahrungen begrifflich nicht mehr assimiliert (in vorhandene Begriffe/ Schemata eingeordnet) werden können.

5.2.4 Definitionsmerkmale des Denkens (Graumann)

Vergegenwärtigung	Denker ist lösangelöst von sinnlicher Erfahrung --> es kann Vergangenes und Zukünftiges vergegenwärtigt werden
Ordnungsleistung durch Begriffsbildung	Vorgang der Abstraktion --> bewusste begriffliche Klassenbildung
Innerlichkeit	Wendung nach Innen vs. Orientierung nach Aussen --> Umgebungsreize treten in den Hintergrund
Selektivität	Denker ist frei in der Wahl des Objektes --> Freiheit zur beliebigen Assoziation & Freiheit zum Denkfehler
Urteil & Entscheidung	Denken im Dienst der Handlungsregulation --> Beurteilung von Alternativen und Fällen einer Entscheidung als funktionale Seite des Denkens
Reflexivität	Metakognition --> Mensch kann sich selbst zum Gegenstand des Denkens machen

5.3 Methoden

Lautes Denken	hörbare Verbalisierung --> erlaubt Einblick in Kognitionsprozesse
Introspektion	Beobachtung & Analyse des eigenen Verhaltens --> Heuristiken!
Simulationsprogramme	Versetzen Benutzer in Anwendungs-/ Handlungssituation --> interaktive Problemauseinandersetzung
Denkaufgaben	Erforschung des (v.a. logischen) Denkens (Neun-Punkte-Problem, Turm von Hanoi, Kannibalen & Missionare)

5.4 Aspekte des Denkens

5.4.1 Begriffsbildung

- Begriffe & Konzepte sind abstrakter & allgemeiner als Perzepte
- Bildung beruht auf Perzepten
- Konzepte fragen nach Gemeinsamkeiten und Unterschieden

- Gemeinsam ist Begriffen Und Perzepten dass sie im Dienst des Unterscheidens/ Orientieren stehen

--> *Begriffe* dienen der *Kategorisierung* und *Klassifikation*, sowie der *Reduktion* der Merkmalsfülle. Begriffe haben eine Bedeutung und beziehen sich auf einen Sachverhalt. Begriffe können ohne Erfahrung und Wahrnehmung ihre Funktion nicht erfüllen.

Extension: Begriffsumfang

Intension: Begriffsbedeutung

--> Aus dem Verhältnis von Extension und Intension wird die Identifizierungs-/ Informationsfunktion deutlich

Merkmalstheorie der Begriffsbildung

Über diskriminatives Lernen bildet sich die Schnittmenge der Merkmale heraus, die verschiedene Situationen in einer Klasse/ Begriff zusammenfassen. *Abstraktion* (als Invariantenbildung) ist hierbei das *Erkennen von Merkmalen*, die unterschiedliche Reizkonstellationen gemeinsam haben

--> *Suchmethode* (Narziss Ach, Wygotski): Suche nach kritischen Attributen und Bildung von Konjunktionen (oder Disjunktionen) kritischer Merkmale

Prototypentheorie der Begriffsbildung

Zusammenfassung von Merkmalen im Prototyp --> *Mittelwertsbildung*.

Erlernen von Prototypen durch Beachtung und Abstraktion einzelner Merkmale. Neue Objekte werden durch Vergleich mit dem Mittelwert klassifiziert und gehen gleichzeitig in die erneute Mittelwertsberechnung ein.

- Begriffe sind gekennzeichnet durch *Unschärfe*: sinnvoller Gebrauch nur im Kontext möglich
- *Zweckgebundenheit* im Vordergrund bei der alltäglichen Begriffsbildung
- *wenige charakteristische Merkmale*
- *Wissen* über Kategorie ist im *Prototyp abgespeichert*
- *Kategorisierung* bedeutet *Feststellung* von *Ähnlichkeit* des neuen Objektes mit Kategorie-Prototyp

Theorie der Exemplare und Entscheidungsgrenzen

Exemplare eines Begriffs/ Kategorie korrelieren miteinander über ihre Merkmale. Es gibt *keinen Prototyp*, die *Begriffe werden nach Ähnlichkeit geordnet* --> Erklärung von Kontexteffekten

Entscheidungsgrenzen: *Grenzen* der Kategorien sind *statistische Verteilungen*. Die Binnengliederung einer Kategorie in Ähnlichkeitsregionen ist eine *Mischverteilung aus Ähnlichkeitswerten*

Begriffsebenen	Untergeordnete Ebene (Farfalle)	
	Basisebene (Nudel)	<ul style="list-style-type: none"> - Verwendung ähnlicher Bewegungsmuster beim Umgang mit Instanzen - Ähnliche Gesamtgestalt - gleiche geistige Vorstellung
	Übergeordnete Ebene (Essen)	

5.5 Entscheidungsfindung und Urteilsbildung

- Urteile verknüpfen einen Prädikatsbegriff mit Subjektbegriff
- Urteile haben meist die Struktur einer Behauptung

evaluative Urteile	Bewertungen über <i>Kosten & Nutzen</i> Dienen der Bildung von <i>Präferenzen</i>
prädiktive Urteile	<i>Vorhersage</i> von Handlungsergebnissen
klassifikatorische Urteile	Implizieren Entscheidungen über die Klassenzugehörigkeit des Wahrgenommenen
Entscheidung	In einer Situation wird eine von mindestens 2 Handlungsoptionen gewählt <ul style="list-style-type: none"> - <i>alpha-Fehler</i>: Annahme von Regelmäßigkeiten wo keine sind - <i>beta-Fehler</i>: Übersehen von Regelmäßigkeiten

5.5.1 Heuristiken

Redundanz:

Je redundanter Informationsstücke sind, desto höher ist ihre Konsistenz. Häufig erhöht Redundanz die Vertrauenswürdigkeit

Verfügbarkeitsheuristik:

Informationen, die *besonders leicht verfügbar* sind, werden bevorzugt für Schlussfolgerungen und prädiktive Urteile verwandt.

--> Namen von Prominenten sind leichter zu erinnern --> sie befinden sich subjektiv in der Überzahl

Repräsentativitätsheuristik:

Klassenzugehörigkeit eines Objektes wird auf der Basis einer Übereinstimmung/ Ähnlichkeit von Objekt-/ Klassenmerkmalen entschieden. --> Klasse von Stereotypen

--> Bei vorliegen von inkonsistenten Informationen neigt der Urteilende dazu die Inkonsistenz zu beseitigen, indem einer der beiden Informationen bei der Urteilsbildung negiert wird

Anker-Anpassungsheuristik:

Wird besonders bei quantitativen Urteilen häufig angewandt. Ist stark von der gerade verfügbaren Information abhängig. Eine *Information dient als Anker*, wovon ausgehend auf neue Information (z.B. erwartete Verkaufszahlen) geschlossen wird.

Framing:

Entscheidungen hängen stark von der Präsentation einer Entscheidung ab. --> Primacy-/ Recency-Effekt

5.5.2 Formen des Schliessens

Konditionales Schließen	Modus Tollens	
	Modus Ponens	
Deduktion	Modus Darii	Prämisse + Regel --> Ergebnis
Induktion		Prämisse + Ergebnis --> Regel
Abduktion		Ergebnis + Regel --> Prämisse Abduktive Schlüsse = diagnostisch

Formen des **Induktionsschlusses**:

Induktive Verallgemeinerung	<p>Von einer Teilklasse wird auf eine Gesamtklasse geschlossen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilklasse ist in Gesamtklasse enthalten - Elemente der ersten Klasse habe eine bestimmte Eigenschaft gemeinsam. Daraus wird geschlossen, dass auch alle Elemente der zweiten Klasse diese Eigenschaft haben <p>5 Haupttypen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Direkter Schluss - Voraussageschluss - Analogieschluss - inverser Schluss - Allschluss
Induktiver Teilschluss	Von einem Teil einer Klasse wird auf einen anderen Teil derselben Klasse geschlossen.
Induktionsschluss als statistisches Gesetz	Ausgehen von einem wahrscheinlichen Auftreten von Eigenschaften in einer Teilklasse

John Stuart Mill:

- Hauptvertreter des empirische orientierten Denkens
- Induktion als methodisches Fundament allen Wissens

Mills (wichtigsten) Methoden der induktiven Erkenntnisgewinnung:

1. *Method of Agreement* (Übereinstimmung)

- Haben alle Fälle nur eine Eigenschaft gemein, so ist diese Eigenschaft die Ursache/ Wirkung des Sachverhalts

2. *Method of Difference* (Unterschied)

- Situationen sind bis auf den Umstand, dass ein Ereignis auftritt/ bzw. nicht auftritt völlig gleich. So ist dieses Ereignis die Ursache/ Wirkung oder ein notwendiger Teil der Ursache des Sachverhaltes

Induktion besteht aus folgenden Schritten:

- Mustererkennung als Voraussetzung für die Induktion
- Kategorie-/ Begriffsbildung als Induktion an sich
- Projektion als Anwendung der Induktion

Praktischer Syllogismus

Es handelt sich nicht um einen logischen Schluss, da es keinen logischen Zwang gibt. Eine Handlung könnte einfach unterlassen werden:

- 1: Ich will x
- 2: Normalerweise führt y zu x
- 3: Ich tue y

Analoges Schliessen:

Spielt wichtige Rolle, wenn Relationen zwischen Begriffen und repräsentierten Sachverhalten einer - gut bekannten - Wissensdomäne A, in eine - weniger gut bekannte - Wissensdomäne B übertragen werden. --> *Vergleiche von Strukturen.*

C. Spearman: Denken in Analogien

- eduction of correlates
- eduction of relations

5.6 Problemlösen

5.6.1 Problemschwierigkeiten und deren Einflussgrößen

Merkmale von Problemen

Subjektivität	alltägliche Probleme sind abhängig von der Einschätzung der Person
kognitive Komplexität der Prozesse	Schwierigkeit des Problems oft schwer einschätzbar/ fassbar

Verwandtheit	mit einem Problem wird ein weiteres Problem der Lösung näher gebracht
Umfang/ Aufwändigkeit	Weg der Problemlösung hängt von der Komplexität und der Kapazität des Problemlösers ab
Lösbarkeit	Probleme sind lösbar
(Wohl-) Definition	außerst schwierige Probleme sind evtl nur deshalb so schwierig, da sie nicht ausreichend definiert wurden
Zerlegbarkeit/ Analyse	Probleme lassen sich in Unterprobleme zerlegen. (es gibt auch nicht zerlegbare/ elementare Probleme)

Spezielle Problembegriffe

Interpolationsproblem/ Transformationsproblem	- Ausgangs-/ Zielzustand sind klar definiert - alle Mittel zur Zielerreichung sind bekannt
Synthetisches Problem	- Ausgangs-/ Zielzustand sind klar definiert - über die erforderlichen Mittel besteht Unklarheit - Mittel unbekannt/ nicht vorhanden - Mittel sind prinzipiell verfügbar, werden aber nicht erkannt
Dialektisches Problem	- Ausgangszustand ist klar definiert - Mittel sind bekannt - Zielzustand ist unklar

Personenmerkmale

Persönlichkeitseigenschaften (Traits)	stabil & unspezifisch & wenig situationsabhängig
Orientierungen	mehr situationsgebunden & geringere Vorraussagbarkeit generalisierter Verhaltensweisen
Einstellungen (Attitudes)	deutlich situationsgebunden; kommen nur in ganz spez. Situationen zum Tragen & geringere Vorraussagbarkeit generalisierter Verhaltensweisen

5.7 Problemlösungstheorien

1. Versuch & Irrtum
2. Umstrukturieren
3. Anwendung von Strategien
4. Kreativität
5. Systemdenken

Phasen der Umstrukturierung nach Dunker

1. *Situationsanalyse*
 - a. Zielanalyse
 - b. Konfliktdanalyse
2. Das allgemeine *Lösungsprinzip* (Funktionalwert)
3. Entwicklung eines *Suchmodells*
 - a. Wissensaktualisierung
 - b. Materialanalyse
4. *Mittelaktualisierung*

Assoziationstheoretischer Ansatz

John B. Watson untersuchte direkt beobachtbare Verhalten mittels Extraspektion --> Bestimmungsgröße für menschliches Verhalten:

- Reiz (-muster, Situation)
- Reaktion (-smuster, Antwort)
- Assoziation (Verbindung/ Verknüpfung zw. Reiz und Reaktion)

Stimulus-Assoziation-Reaktions-Schema:

- Ein Stimulus kann mehrere Reaktionen nach sich ziehen
- Hierarchie/ Reihenfolge der Reaktionen werden durch Assoziationsstärke bestimmt

Thorndike wies nach, dass *dominante Reaktionen* durch Konditionierung veränderbar sind (--> *Veränderung der Reaktionshierarchie*)

Gestaltpsychologischer Ansatz

Strategie	Heuristik	1. Unspezifische Anfangsorientierung 2. Lokale Strategie 3. Globale Strategie
Taktik	Maßnahmen, die auf Unterziele gerichtet sind	

Phasen des Organisationsprozesses beim Problemlösen:

1. *Vorbereitung*: Informationssammlung
2. *Inkubation*: Nach Scheitern des ersten Versuchs, Beschäftigung mit was anderem
3. *Illumination*: Lösungserkennung
4. *Verifikation*: Lösungsüberprüfung

5.7.2 Informationsverarbeitungsmodelle

Datenbasis	Wissen des Individuums	epistemische Struktur
Steuereinheit	Ort des bewussten Denkens	heuristische Struktur

--> Dörners 2-Ebenen-Modell

5.8 Komplexes Problemlösen

5.8.1 Merkmale komplexer Probleme

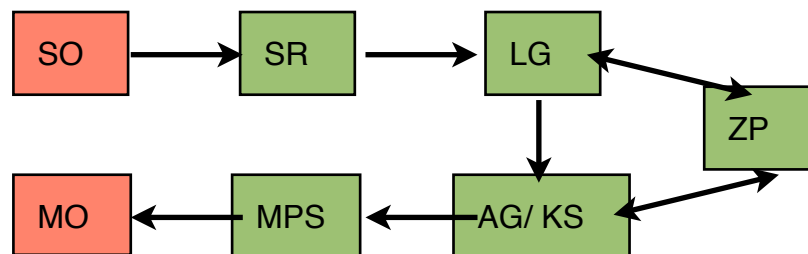
- ill-defined problems (unklar/ nicht ausreichend definiert)
- Folgen nicht vorhersehbar
- bedürfen fast immer externer Hilfsmittel
- fast immer kooperatives Problemlösen

--> Beispiel: Lohhausenparadigma

5.8.3 MEKIV

Modell zur elementaren und komplexen menschlichen Informationsverarbeitung

Randelemente	Sinnesorgane (SO)	<i>Umwandlung</i> physikalischer Reize in neuronale Erregung
	Motorik (MO)	<i>Umsetzung</i> interner Prozesse in <i>sichtbares Verhalten</i>
Interne Systemelemente	Arbeitsgedächtnis (AG) & Kurzzeitspeicher (KS)	Aufmerksamkeit als <i>Kontroll-/Steuervorgang</i> zu Regelung von Art und Ausmaß der Nutzung von AG und KS
	Sensorischer Register	<i>Kurzzeitspeicherung</i> von Umwandlungsprodukten <i>Weiterleitung</i> ins LZG
	LZG	unbegrenzte Speicherkapazität/ Speicherdauer
	zentraler Prozessor (ZP)	<i>Steuerung & Kontrolle</i> nötiger <i>Verarbeitungsschritte</i> auf der Suche nach der Bedeutung eines Ikon



2 Prinzipien zu Steuerung des Auswahlvorgangs:

- Aktivationssummen (ähnlich dem Aktionspotential)
- Aufmerksamkeitsselektion

5.9 Kreatives Problemlösen

Ich-Ferne	Passivitätsgefühl; keine Beteiligung des Individuums am Prozess
Ideenfluss	Häufigkeit kreativer Einfälle
Imagination	Bildhaftigkeit der Vorstellungen
Neuheitsdruck	
Emotionale Erregung	

Vorbereitung	Annäherung ans Problem
Inkubation	systematische Beschäftigung mit dem Problem
Illumination	kreative Idee wird klar
Überprüfung	Weiterverarbeitung der Denkprozesse & Prüfung der Konsistenz

1. Kreatives Problemlösen ist *selten*
2. Neuverknüpfungen beziehen sich auf einen *umfangreichen bereichsspezifischen* Wissensbereich
3. kreatives Problemlösen folgt *keinem gängigen Lösungsweg*