

Denken I: Problemlösen

Dipl.-Psych. Miriam Spering
Allgemeine Psychologie
Universität Giessen

Nach einer Folienvorlage von Prof. Dr. Joachim Funke, Universität Heidelberg

Denken I: Problemlösen (Spering) - 2 -

Überblick Denkpsychologie

Teil I: Problemlösen (22.06.2006)

- 1 Was ist Denken?
- 2 Theorien des (problemlösenden) Denkens
- 3 Einfaches Problemlösen
- 4 Komplexes Problemlösen
- 5 Kreativität

Teil 2: Schlussfolgern (29.06.2006)

- 6 Deduktives Schließen
- 7 Induktives Schließen

Was bringt uns Wissen über das Thema Denken?

- Einsatz in der klinischen, pädagogischen, und arbeitspsychologischen Diagnostik
 - » Entwicklung von Testmaterial zu Kernkompetenzen Planen, Problemlösen, Entscheiden, Kreativität
- Verständnis über Denkprozesse, um Fehler beim Denken, Entscheiden und Urteilen verhindern zu können
 - » Bsp. Verhinderung von Katastrophen wie Tschernobyl
- Aufschluss über Denkstörungen
 - » Bsp. Planungsstörung nach Frontallhirnläsion

1 Was ist Denken?

(nach Funke, 2003, Kap. 1)

- Mit „Denken“ bezeichnet man allgemein ...
 - » sich Gedanken über etwas zu machen (Engelkamp & Zimmer, 2006)
- Das Wort „Denken“ ...
 - » gehört mit zu den am häufigsten gebrauchten Wörtern unserer Umgangssprache (Eaton, 1961, zit. nach Graumann, 1965)
- 1.1 Definitionen
- 1.2 Denken und Problemlösen bei Tieren
- 1.3 Das Messproblem



Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.

1.1 Definitionen (1/2)

- » Dörner (1976):
 - Denken ist Problemlösen, ist Umwandlung bestimmter Sachverhalte mit Hilfe bestimmter Operatoren
- » Bourne, Dominowski & Loftus (1979):
 - Mensch als informationsverarbeitendes System mit drei Informationsquellen:
 - (1) Umstände und aktuelle Gegebenheiten
 - (2) Gedächtnis mit Infos über vergangene Ereignisse und Kenntnisse
 - (3) Rückmeldung als Handlungskonsequenz
- » Klix (1971):
 - Definitionsmerkmale eines “Problems“:
 - (1) gegebener (Anfangs-)Zustand
 - (2) gegebener Zielzustand
 - (3) nicht (unmittelbares) Gelingen der Überführung von (1) in (2)



Bourne, L.E., Dominowski, R.L. & Loftus, E.F. (1979). *Cognitive processes*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.

Klix, F. (1971). *Information und Verhalten. Kybernetische Aspekte der organismischen Informationsverarbeitung*. Bern: Huber.

Definitionen (2/2)

- Funke (2003, S. 25):
 - » Problemlösendes Denken erfolgt, um Lücken in einem Handlungsplan zu füllen, der nicht routinemäßig eingesetzt werden kann. Dazu wird eine gedankliche Repräsentation erstellt, die den Weg vom Ausgangs- zum Zielzustand überbrückt.
- Duncker (1935):
 - » Ein ‘Problem’ entsteht z.B. dann, wenn ein Lebewesen ein Ziel hat und nicht ‘weiß’, wie es dieses Ziel erreichen soll. Wo immer sich der gegebene Zustand nicht durch bloßes Handeln (Ausführen selbstverständlicher Operationen) in den erstrebten Zustand überführen läßt, wird das Denken auf den Plan gerufen. Ihm liegt es ob, ein vermittelndes Handeln allererst zu konzipieren.



Duncker, K. (1935). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Julius Springer.

Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.

1.2 Denken und Problemlösen bei Tieren (1/3)

• Planende Voraussicht bei Menschenaffen

- » Studien von C. & H. Boesch (1981, 1983) an frei lebenden Schimpansen der Elfenbeinküste
 - öffnen Palmkerne mit “Hämmern” (Holzkloben verschiedener Stärke oder Steine unterschiedlichen Gewichts)
 - Frucht wird in Astgabel gelegt, dann wird zunächst hart zugeschlagen (zum Aufbrechen), später leichter
 - entscheidende Beobachtung: aus der Wahl der Schwere des Hammers lässt sich die Größe der Zielfrucht vorhersagen
- » gibt Hinweis auf gedankliches Vorausspiel („Planung“) zukünftiger Ereignisse

Denken und Problemlösen bei Tieren (2/3)

• Schlussfolgern bei Anthropoiden

- » Experimente von Gillan (1982) an Schimpansen
 - 5 Behälter A, B, C, D, E werden immer wieder paarweise eingesetzt; immer nur einer von zwei Behältern enthält Futter: E+D-, D+C-, C+B-, B+A- => d.h. Behälter B, C und D wurden gleich oft verstärkt oder nicht verstärkt
 - Kritischer Test durch die beiden nicht dargebotenen Paare EC und EB
 - erwartet wurden Zufallswahlen - tatsächlich wählen die Schimpansen E (bei EC 88%, bei EB 82%)
- » kann nur durch stattgefundene Ordnungsbildungen (Erkennen der ordnungsstiftenden Relation) erklärt werden, nicht durch assoziative Prozesse

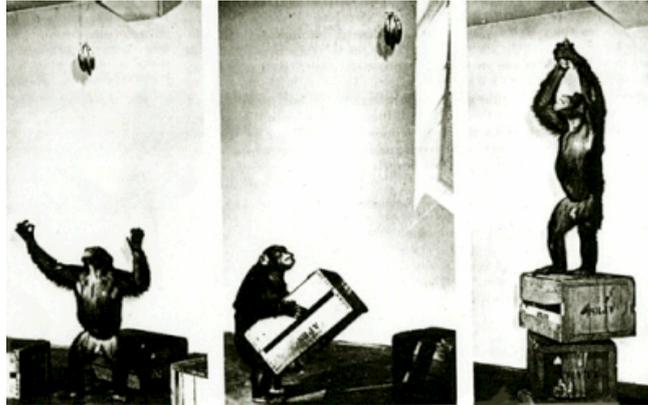


Hauser, M. D. (2001). *Wilde Intelligenz. Was Tiere wirklich denken*. München: C.H. Beck.

Denken und Problemlösen bei Tieren (3/3)

- Schimpansen-Studien von Köhler (1912)

- » Untersuchungen auf der Anthropoidenstation der Preussischen Akademie der Wissenschaften in Teneriffa
- » intelligenter Werkzeuggebrauch bei dem Schimpansen "Sultan":



1.3 Das Messproblem

- Kann Denken überhaupt zum Gegenstand empirischer Forschung werden?
- Methoden der Denkpsychologie
 - » Selbstbeobachtung (Introspektion)
 - » Fremdbeobachtung (Verhaltensprotokolle, Blickbewegungen, verbale Auskünfte)
 - » Computersimulation



Wundt, W. (1907). Über Ausfrageexperimente und über die Methoden zur Psychologie des Denkens. *Psychologische Studien*, 3, 301-360.

Bühler, K. (1908). Antwort auf die von W.Wundt erhobenen Einwände gegen die Methode der Selbstbeobachtung an experimentell erzeugten Erlebnissen. *Archiv für die Gesamte Psychologie*, 12, 93-112.

Funke, J. & Spering, M. (im Druck, 2006). Methoden der Denk- und Problemlöseforschung. *Enzyklopädie der Psychologie, Serie 2, Kognition, Band 8: Denken und Problemlösen*. Göttingen: Hogrefe.

2 Theorien des problemlösenden Denkens

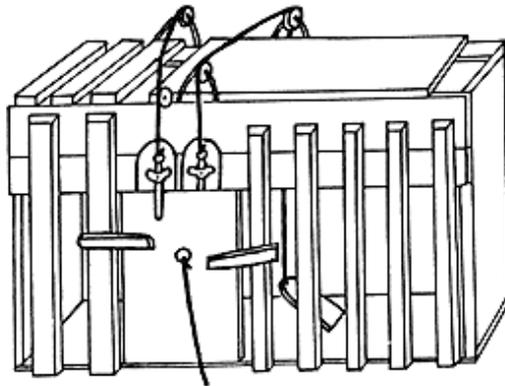
(nach Funke, 2003, Kap. 2)

- 2.1 Assoziationismus: Umschichtung von Reaktionshierarchien
- 2.2 Gestalttheorie: Suche nach der guten Gestalt
- 2.3 Psychoanalyse: Bewusstmachung unbewusster Inhalte
- 2.4 Funktionalismus: Informationsverarbeitung

2.1 Assoziationismus: PL als Umschichtung von Reaktionshierarchien (Lerntheoretischer Ansatz)

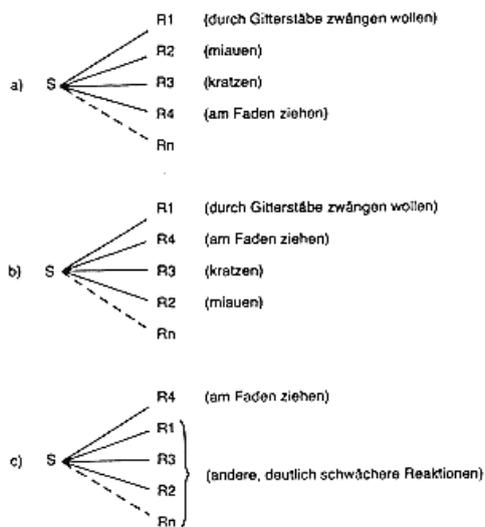
- Grundgedanke
 - » Lernen stellt die assoziative Verbindung zwischen Stimulus und Reaktion dar
 - » Bildung der Assoziationen wird kontrolliert durch Erfolg (Verstärkung bzw. Bestrafung)
- Anwendung auf Denkpsychologie
 - » „Problem“ = Versagen der Top-Reaktion; Lösung durch Umschichtung von Reaktions- bzw. Gewohnheitshierarchien
 - » Beispiel:
 - Problemkäfig von Thorndike (1898) [nächstes Bild]

Thorndikes Katzenkäfig

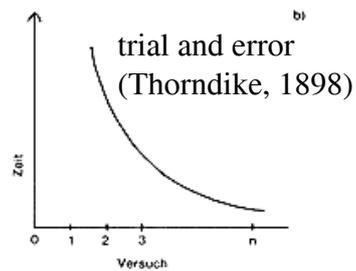
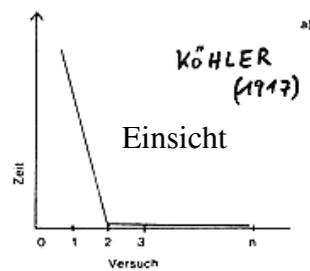


E. L. Thorndike (1874-1949)

Umschichtung von Reaktionshierarchien



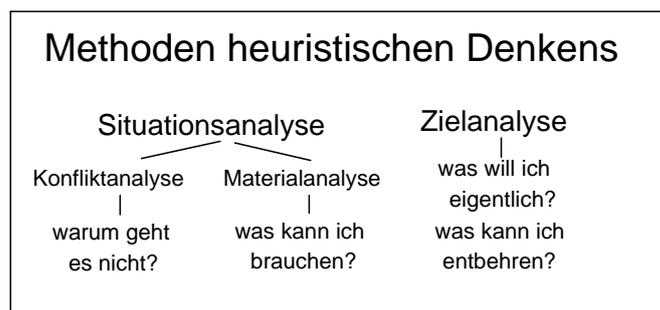
Idealisierte Darstellung:



2.2 Gestalttheorie: PL als Suche nach der guten Gestalt

- Grundgedanke
 - » Ausgangspunkt ist Ganzheitspsychologie: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile
 - » Der Mensch ist bestrebt, Objekte so gedanklich umzustrukturieren, dass sie eine „gute Gestalt“ darstellen
- Anwendung auf Denkpsychologie
 - » ein „Problem“ ist eine „defekte Gestalt“
 - » Ziel: Transformation der defekten Gestalt in eine gute Gestalt; die wahrgenommene Situation wird so umstrukturiert, dass der Weg zum Ziel erkannt wird

Duncker (1935): Methoden heuristischen Denkens



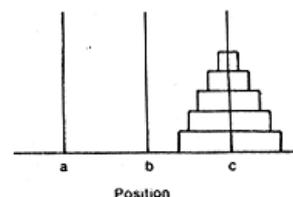
Duncker, K. (1935/1974). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Julius Springer.

2.3 Psychoanalyse: Bewusstmachung unbewusster Inhalte

- **Zentrale Vorstellung:**
 - » Denken als „inneres oder experimentelles Probehandeln“ (Freud, 1933) und damit als Realitätsprüfung
- **Instanzenlehre unterscheidet**
 - » **Primärprozess-Denken**
 - Dem Es zugeordnet, repräsentiert „magisches“ Denken mit vorgestellten Objekten
 - » **Sekundärprozess-Denken**
 - Dem Ich zugeordnet, repräsentiert logisches, rationales Denken, das auf die äußere Welt gerichtet ist
- **Heutige Bewertung dieser Vorstellungen:**
 - » Kaum noch Bedeutung, da die Einflüsse unbewusster Vorerfahrungen heute mit anderen Theorien besser (und leichter prüfbar) beschrieben werden

2.4 Funktionalismus: PL als Informationsverarbeitung

- **Grundgedanke**
 - » Mensch wird als informationsverarbeitendes System konzipiert
 - » grobe Architektur: Eingabe, Verarbeitung und Speicherung, Ausgabe
 - » Informationen im KZG werden unter Rückgriff auf LZG-Informationen mittels Operatoren be- und verarbeitet
- **TOTE-Sequenzen (Miller, Galanter & Pribram, 1960)**
 - » Analyse-Einheit: nicht mehr S-R, sondern Kontrolle (Feedback-Struktur)
 - » Gedanke der beliebigen Verschachtelung (Hierarchie)
[Illustration nächste Folie]
- **Anwendung auf Denkpsychologie**
 - » „Problem“ = Barriere zwischen Ist- und Soll-Zustand, die durch Operator-Einsatz überwunden wird
 - » Beispiel: Turm von Hanoi



TOTE-Einheiten (Miller, Galanter & Pribram, 1960)

Grundform:

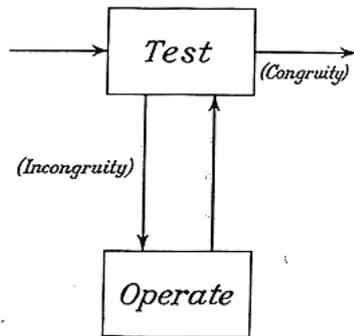


FIGURE 1. The TOTE unit

26 • Plans and the Structure of Behavior

Beispiel:

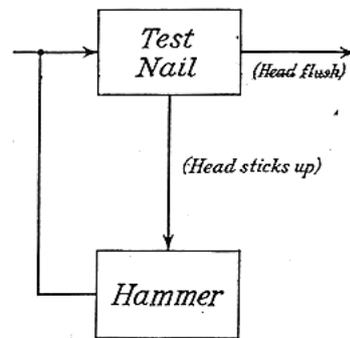


FIGURE 3. Hammering as a TOTE unit

[p. 34]



Miller, G.A., Galanter, E. & Pribram, K.H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

3 Einfaches Problemlösen (nach Funke, 2003, Kap. 3)

3.1 Untersuchungsparadigmen

3.2 Problem versus Aufgabe

3.1 Untersuchungsparadigmen

- je nach theoretischer Herkunft Präferenz für unterschiedliche Problemstellungen [Abb. auf nächstem Dia]
 - » Probleme mit „Trick“
 - Alles-oder-Nichts-Lösung
 - z.B. „Streichholzproblem“, „Neun-Punkte-Problem“
 - » Sequentielle Probleme
 - schrittweise Annäherung an den Zielzustand
 - genaue Analyse des Suchraums möglich
 - z.B. „Kannibalen und Missionare“
 - z.B. „Turm von Hanoi“
- mit den Aufgaben sind jeweils nur bestimmte Erkenntnisse zu erzielen!

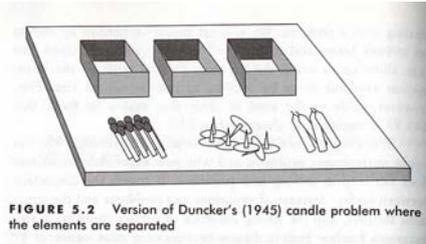
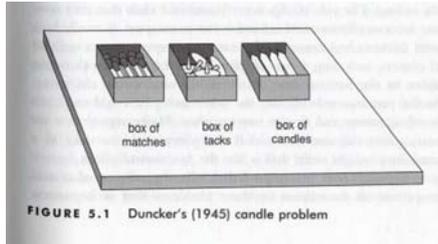


Hussy, W. (1984). *Denkpsychologie. Ein Lehrbuch. Band 1: Geschichte, Begriffs- und Problemlöseforschung, Intelligenz*. Stuttgart: Kohlhammer.

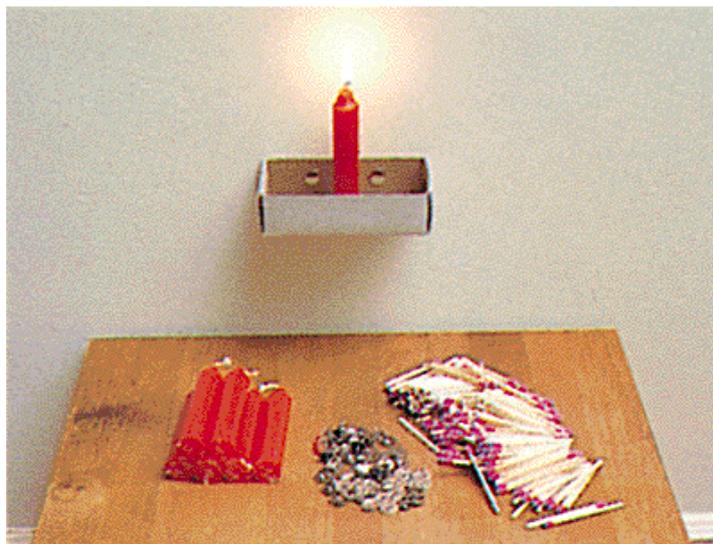
Problemstellungen

AUSGANGSZUSTAND	ZIELZUSTAND
a) Anagramme CRAHWZS	SCHWARZ
b) Streichholzproblem nur 3 Hölzer bewegen, 5 → 4 Quadrate	
c) Seilproblem	
d) Neun-Punkte-Problem: mit 4 geraden Linien ohne Absetzen Verbinden	
AUSGANGSZUSTAND	ZIELZUSTAND
a) Turm-von-Hanoi-Problem	
b) Kannibalen-und-Missionaren-Problem	
c) Krypto-arithmetisches Problem	

Kerzenproblem – Aufgabe

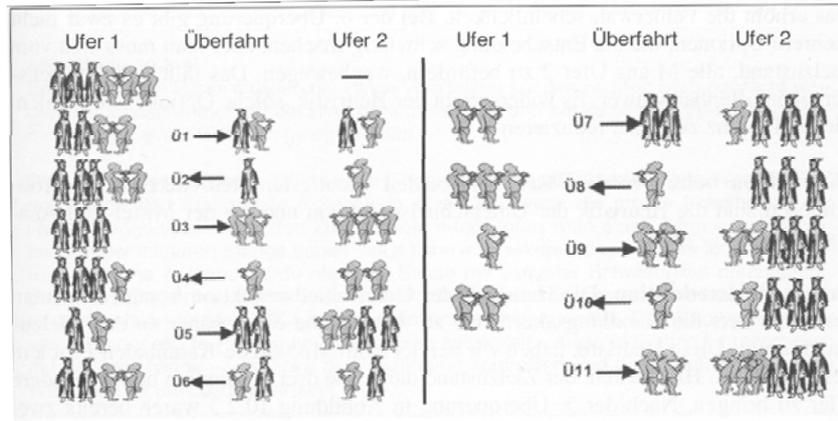


Kerzenproblem – Lösung

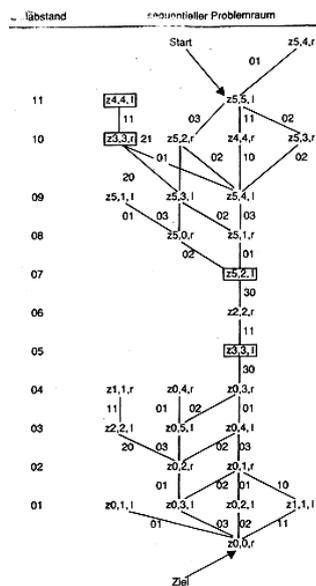


Kannibalen und Missionare

3 Missionare und 3 Kannibalen müssen in einem Boot einen Fluss überqueren. 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.

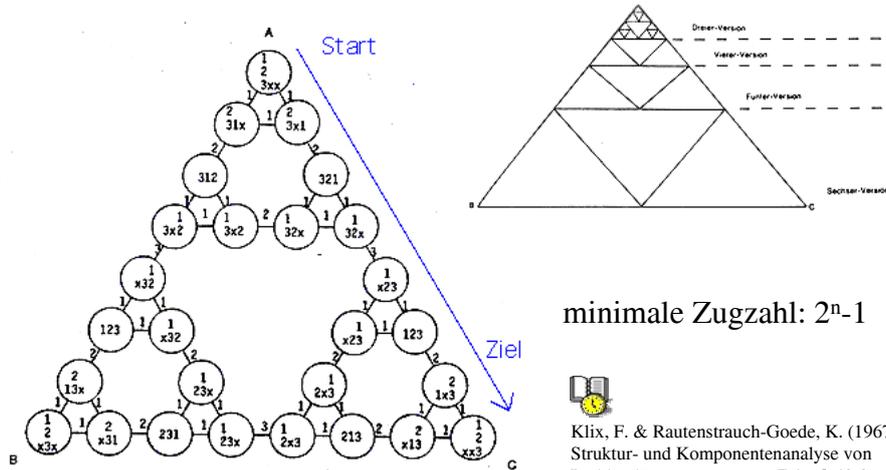


Kannibalen und Missionare



- Zustandsnotation:
 - » z5,4,r bedeutet: 5 M, 4 K, Boot rechts
- Veränderungsnotation:
 - » 01 bedeutet: 0 M, 1 K im Boot

Turm von Hanoi



Methodische Zugänge

- » Verhaltensdaten (Eingriffs-Sequenzen)
- » Blickbewegung
- » Verbalprotokoll

- » z.B. kryptarithmetische Probleme

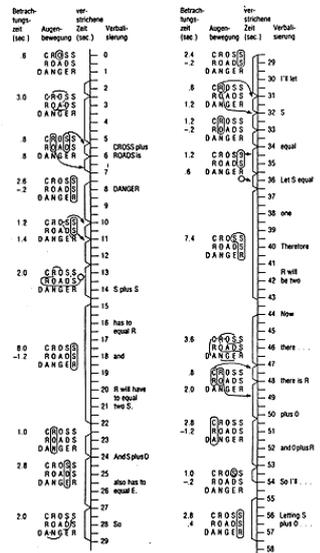


Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1980). Verbal reports as data. *Psychological Review*, 87, 215-251.

Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data* (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press.

Huber, G.L. & Mandl, H. (Eds.). (1982). *Verbale Daten: Eine Einführung in die Grundlagen und Methoden der Erhebung und Auswertung*. Weinheim: Beltz.

kryptarithmetisches Problem

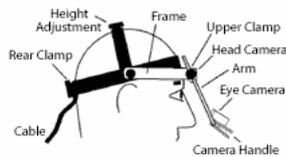
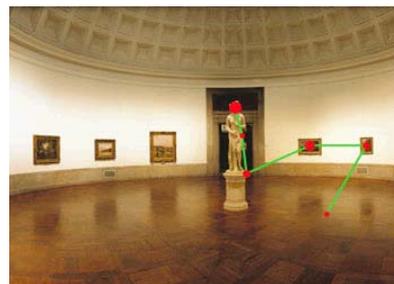
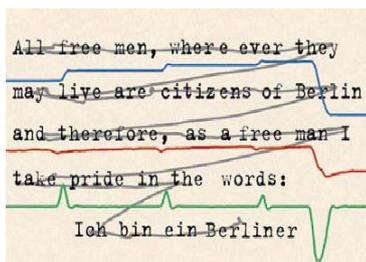


CROSS
+ROADS

DANGER

- Analyse von Blickbewegungen
- Analyse der Verbaldaten
- Analyse der Lösungssequenz

Blickbewegungsmessung



3.2 Problem versus Aufgabe

- **Problem**
 - » Spannung zwischen Ist- und Soll-Wert; Barriere, die eine Transformation erforderlich macht; produktiv
- **Aufgabe**
 - » geistige Anforderung, für deren Bewältigung Methoden bekannt sind; reproduktiv
- **wichtig hierbei: Vorwissensabhängigkeit**
 - » Unterschied zw. Problem und Aufgabe ist von Vorwissen abhängig, somit keine absolute Eigenschaft des Problems selbst

4 Komplexes Problemlösen

(nach Funke, 2003, Kap. 4 & 5)

- 4.1 Entstehungsgeschichte
- 4.2 Definition
- 4.3 Szenarien als Reizmaterial: Beispiel Lohhausen
- 4.4 Mögliche Fehler beim Problemlösen



Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.

4.1 Entstehungsgeschichte

- » Entstanden als Reaktion auf das seit Anfang der 1970er Jahre spürbare Unbehagen mit klassischem Problemlösen: zu simpel, zu wenig realitätsnah
- » Vorschlag von Dörner: Verwendung von computersimulierten Szenarien als neuartiges Reizmaterial für denkpsychologische Forschung
- » Verfügbarkeit von Großrechnern zunächst in Rechenzentren, später (als Kleinrechner) in psychologischen Laboratorien



Gigerenzer, G. (1991). From tools to theories: A heuristic of discovery in Cognitive Psychology. *Psychological Review*, 98, 254-267.

4.2 Definition KPL

- nach Dörner et al. (1983, p. 26):
 - » Akteur soll den Zustand eines Realitätsausschnitts hinsichtlich mehrerer Kriterien optimieren (Polytelie).
 - » Es ist z.T. offen, hinsichtlich welcher Kriterien diese Optimierung erfolgen soll.
 - » Beim Akteur herrscht Unkenntnis über Teile des Realitätsausschnitts, und selbst bekannte Merkmale sind nicht alle feststellbar. (Intransparenz)
 - » Der Realitätsausschnitt ist komplex, d.h. der Akteur kann in der ihm zur Verfügung stehenden Entscheidungszeit selbst diejenigen Merkmale des Realitätsausschnitts nicht feststellen und verarbeiten, die an sich feststellbar sind, da deren Zahl zu groß ist.



Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T. (Eds.). (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.

Eigenschaften eines komplexen Problems 1/2

- **Komplexität**
 - » System besteht aus vielen Variablen
 - » Konsequenz: Verarbeitungskapazität des Problemlösers wird überschritten, Notwendigkeit der Informationsreduzierung
- **Vernetztheit**
 - » Variablen sind untereinander stark vernetzt
 - » Konsequenz: Problemlöser muss die (wechselseitigen) Abhängigkeiten zwischen beteiligten Variablen berücksichtigen, Notwendigkeit zur Modellbildung und Informationsstrukturierung
- **Eigendynamik**
 - » System entwickelt sich auch ohne Zutun des Akteurs weiter
 - » Konsequenz: Begrenzte Zeit zum Nachdenken, Notwendigkeit Entscheidungen schnell zu treffen, oberflächliche Informationsverarbeitung

Eigenschaften eines komplexen Problems 2/2

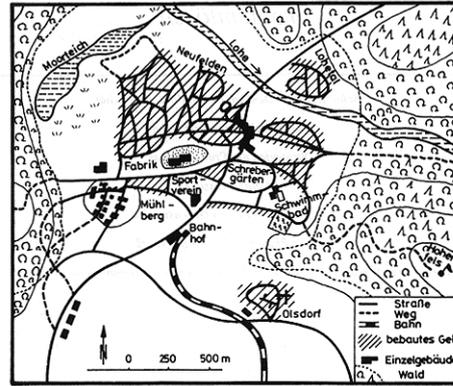
- **Intransparenz**
 - » Informationen, die der Akteur für seine Entscheidungen braucht, sind nicht vollständig zugänglich (z.T. aus prinzipiellen Gründen, z.T. aus Zeitgründen)
 - » Konsequenz: Notwendigkeit aktiver Informationsbeschaffung
- **Polytelie**
 - » Es ist nicht nur ein Kriterium zu optimieren, sondern es müssen viele, gelegentlich einander widersprechende Bedingungen beachtet werden
 - » Konsequenz: Problemlöser muss eine differenzierte Zielstruktur mit Regeln zur Konfliktlösung aufbauen, Notwendigkeit mehrdimensionaler Informationsbewertung

4.3 Szenarien als Reizmaterial: „Lohhausen“-Studie (Dörner et al., 1983)

• **Simulationssystem:**

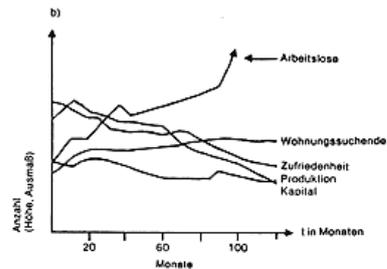
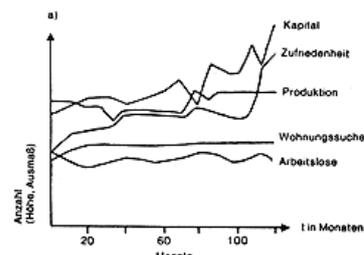
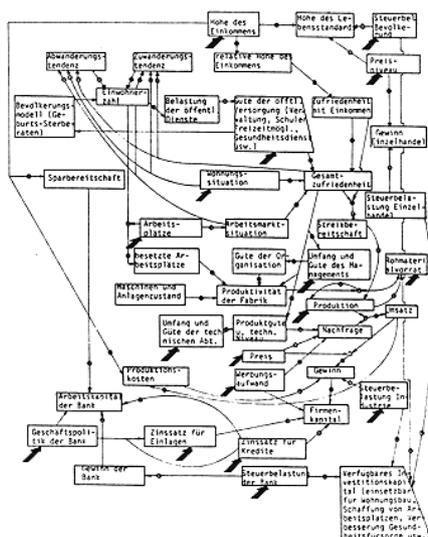
- » ca. 2000 Variablen simulieren Vorgänge in einer Kleinstadt; Pb soll Rolle eines Bürgermeisters für 10 simulierte Jahre einnehmen, verteilt auf mehrere Sitzungen von insgesamt 8 Stunden Dauer; keine direkte Interaktion mit dem System möglich; 48 studentische Pbn, Datenanalyse beruht im wesentlichen auf dem Vergleich der 12 besten mit den 12 schlechtesten Pbn

Stadtplan von Lohhausen an der Lohe



Dörner, D., Kreuzig, H.W., Reither, F. & Stäudel, T. (Eds.). (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.

„Lohhausen“: Grobstruktur & Ergebnisse



„Lohhausen“: zentrale Befunde

- Testintelligenz ist kein Prädiktor für die Leistung im Bürgermeister-Spiel!
- ebenfalls nicht prädiktiv: Motivation, Testkreativität, Geschlecht, Alter, Studienfach, Vorbildung
- Erfolgs-Prädiktoren:
 - » Selbstsicherheit
 - » Extraversion
 - » Streben nach sinnvoller Informationssuche
 - » Umschalten zwischen fluktuierendem und fokussierendem Denken

Kritische Bewertung von „Lohhausen“

- Positiv:
 - » Aufbruch in ein neues Zeitalter der PL-Forschung
 - » Interessantes Fallmaterial
- Negativ:
 - » Geringe Reliabilität der abhängigen Variablen
 - » Unklare Validität der abhängigen Variablen

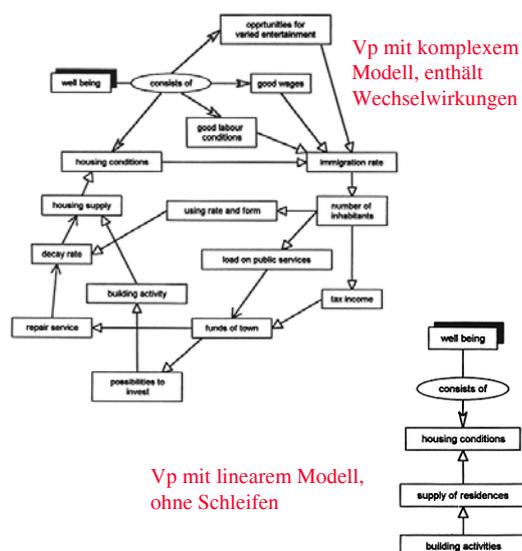
4.4 Fehler beim Umgang mit komplexen Systemen

• beobachtete Fehler:

- » mangelnde Berücksichtigung zeitlicher Abläufe, Schwierigkeiten bei exponentiellen Entwicklungsverläufen
- » Denken in Kausalketten statt in Kausalnetzen
- » Überwertigkeit des aktuellen Motivs
- » mangelnde Konkretisierung des Handlungsziels
- » mangelnde Balancierung gegenläufiger Ziele
- » reduktive Hypothesenbildung, d.h. komplex bedingte Wirkungen werden auf eine Ursache reduziert (Bsp.: wovon hängt Zufriedenheit der Bevölkerung ab?)
- » mangelnde Hintergrundkontrolle, d.h. Vernachlässigung von Neben- und Fernwirkungen

Fehlleistungen ff.

- lineares Denken in Ursache-Wirkungsketten, d.h. Wechselwirkungen werden nicht berücksichtigt
- ballistisches Handeln, d.h. Effekte von Handlungen werden nicht kontrolliert
- mangelnde Selbstreflexion



Dörner, D. (1989). *Die Logik des Mißlingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen*. Hamburg: Rowohlt.

Vier Ursachen für Fehlleistungen (nach Dörner, 1989)

Ökonomietendenzen

- Die Begrenztheit der Ressource „bewusstes Denken“ in komplexen Situationen führt unweigerlich zu einer *Reduktion der verfügbaren Informationen*. Diese Reduktion wird durch *vereinfachte Kausalmodelle*, *Verzicht auf die Betrachtung von Fern- und Nebenwirkungen* sowie die *Linearisierung von zeitlichen Entwicklungen* erreicht.

Überwertigkeit des aktuellen Motivs

- Obwohl sich aus den Ökonomietendenzen unmittelbar eine Überbewertung der aktuellen Motivlage ergeben sollte, wird dies als eigenständige Ursache von Fehlleistungen im Sinne reduzierter Informationsverarbeitung benannt.

Schutz des eigenen Kompetenzzempfindens

- Für kognitionspsychologische Modelle zum Problemlösen neu ist die Annahme, dass der Schutz des eigenen Kompetenzzempfindens das Suchen und Berücksichtigen von Informationen beeinträchtigt, die die Vorstellung über die Realität und damit die Grundlage der Handlungsfähigkeit falsifizieren könnten

Vergessen

- Vor allem emotional positiv oder negativ gefärbte Ereignisse bleiben erinnerbar, emotional neutrale Ereignisse jedoch weniger. Da in komplexen dynamischen Umwelten häufig die neutralen Ereignisse bedeutsame Informationsträger sind, führt das dazu, dass Informationen über wichtige Zusammenhänge häufig gar nicht verfügbar sind.

7. Kreativität

(nach Funke, 2000)

7.1 Was bedeutet kreatives Problemlösen?

7.2 Welche Untersuchungsmethoden stehen bereit?

7.3 Was können wir zur Förderung beitragen?



Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, CO: Westview.

Boden, M. A. (1991). *The creative mind: Myths & mechanisms*. New York: Basic Books.

Csikszentmihalyi, M. (1997). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. New York: Harper Collins.

Holm-Hadulla, R. M. (Ed.). (2000). *Kreativität*. Heidelberg: Springer.

Smith, S. M., Ward, T. B., & Finke, R. A. (Eds.). (1995). *The creative cognition approach*. Cambridge, MA: MIT Press.

Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.

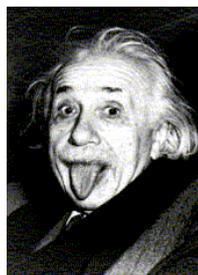
7.1 Was bedeutet kreatives Problemlösen?

- » Kreatives Problemlösen bedeutet das Hervorbringen eines neuen, individuell oder gesellschaftlich nützlichen Produkts, das *nicht* durch Anwendung von Routineverfahren zu erzeugen ist
- » zu unterscheiden sind:
 - a) die kreative *Person* (z.B. ein Schriftsteller, eine Wissenschaftlerin)
 - b) der kreative *Prozess* (z.B. das Schreiben, Komponieren, Experimentieren)
 - c) das kreative *Produkt* (z.B. ein Roman, eine Theorie, eine Erfindung)

a) Die kreative Person



- » intellektuelle Fähigkeiten
- » Wissen
- » Persönlichkeit
- » Motivation



Die kreative Person: intellektuelle Fähigkeiten

- » Entdecken und Definieren eines Problems
 - John Dewey: „A problem well put is half solved“
- » Problem-Repräsentation
 - z.B. durch visuelle Vorstellungen
- » Strategie-Auswahl
 - heuristische Suche, divergentes Denken (im Unterschied zu konvergentem Denken)
- » effektive Bewertungen
 - z.B. bei Schriftstellern, die ihre Texte überarbeiten

Robert Sternberg (1998): „Erfolgsintelligenz“

- drei Intelligenzarten für den Lebenserfolg („Erfolgsintelligenz“) nötig:
 - » *kreative* Intelligenz,
 - um die wirklich wichtigen Probleme im Leben aufzuspüren
 - » *analytische* Intelligenz,
 - um diese Probleme zu lösen
 - » *praktische* Intelligenz,
 - um die gefundenen Problemlösungen auch im eigenen Leben anzuwenden und im sozialen Kontext durchzusetzen



Sternberg, R.J. (1998). *Erfolgsintelligenz. Warum wir mehr brauchen als EQ+IQ*. München: Lichtenberg.

Die kreative Person: Wissen

- Hayes (1989):
 - » von 500 bedeutenden musikalischen Kompositionen (produziert von 76 „großen“ Komponisten) sind nur 3 kreiert worden vor dem 10. Karrierejahr; bei Malern ähnlich (allerdings dort nur 6 Jahre Vorbereitung)
- warum ist Wissen so wichtig?
 - » ohne Wissen ist ein Problem kaum zu verstehen
 - » Wissen verhindert Wiederentdeckung alter Ideen
 - » Wissen stellt einen Bezugspunkt her, von dem man bewusst abweichen kann
 - » Wissen erzeugt Produkte von hoher Qualität
 - » Wissen erlaubt, Zufälle zu erkennen und zu nutzen
 - » Wissen hilft, sich auf die kognitiven Ressourcen zu konzentrieren

Die kreative Person: Persönlichkeit

- » folgende Persönlichkeitszüge helfen, „vorbeiziehende Ideen“ in reale Produkte zu wandeln:
 - *Ambiguitätstoleranz*: Aushaltenkönnen von Unsicherheit angesichts noch nicht vorhandener Lösungen
 - *Ausdauer*: Biographien kreativer Personen zeigen fast durchgängig Ausdauer gegenüber Widerständen; Analyse von 710 Erfindern durch Rossmann (1931) zeigt Ausdauer als häufigst genannte Bedingung für Erfolg
 - *Offenheit für neue Erfahrungen*
 - *Risikobereitschaft*: die meisten Menschen sind allerdings relativ risiko-aversiv
 - *Glaube an die eigene Person*: Experimente zur Gruppenkonformität zeigen für Kreative eine höhere Bereitschaft, von der Gruppenmeinung abzuweichen

Die kreative Person: Motivation

- » Triebkraft, die die kognitiven Ressourcen zu kreativen Tätigkeiten bringt
- » intrinsische versus extrinsische Motivation
 - extrinsische Motivation dann sinnvoll, wenn schon genügend intrinsische M. vorhanden ist!
 - problem-fokussierende Anreize: richten die Aufmerksamkeit auf das Problem (Arbeitsfortschritt ist Belohnung)
 - ziel-fokussierende Anreize: richten die Aufmerksamkeit auf das Ziel (etwa die materielle Belohnung) *zulasten* der Problemlösung

b) Der kreative Prozess

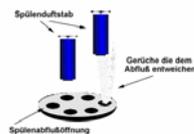
- » Vorbereitung
 - ohne intensive Vorbereitung keine Kreativität
 - Expertise gefordert (ab 10.000 Stunden Beschäftigung mit einem Thema), Kenntnis wichtiger Prinzipien der Domäne
- » Inkubation
 - Phase der Nicht-Befassung mit einem Problem (führt vermutlich zu Veränderungen der assoziativen Verbindungen im Gehirn)
- » Einsicht
 - „Aha-Effekt“, Bewusstwerden des schöpferischen Augenblicks
- » Bewertung
 - kritische Zensur, Einfluss von Normen und Werten
- » Ausarbeitung
 - „Genie bedeutet 1% Inspiration und 99% Transpiration“ (Thomas Edison)

Aspekte eines kreativen Prozesses

- ein kreativer Prozess ist durch folgende Aspekte gekennzeichnet:
 - » (1) Ichferne
 - Gefühl des Unbeteiligtseins, der Passivität
 - » (2) Ideenfluss
 - Häufigkeit und Leichtigkeit der Ideenproduktion
 - » (3) Imagination
 - stark bildhafte, wahrnehmungsnahе Vorstellungen
 - » (4) Neuheitseindruck
 - Erlebnis zählt, nicht faktische Neuheit
 - » (5) emotionale Erregung
 - Zufriedenheit, Stolz, Glück
- wichtig:
 - » Ein kreativer Einfall kommt nicht „mystisch“ zustande („plötzlicher Einfall“), sondern ist Ergebnis oft langjähriger Vorarbeit!

c) Das kreative Produkt

- zwei Haupt-Kriterien bedeutsam:
 - » Neuigkeit
 - » Angemessenheit/Nützlichkeit im Sinne der Problemstellung
- Nebenkriterien:
 - » Qualität
 - » Bedeutung
 - » Entstehungsgeschichte



Lubart, T. I. (1994). Creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Thinking and problem solving* (pp. 290-323). San Diego, CA: Academic Press.

7.2 Welche Untersuchungsmethoden stehen bereit?

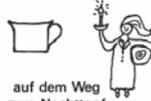
- » nicht gerade einfach zu untersuchen!
- » Klassischer Zugang zu kreativem Denken und Problemlösen:
 - Introspektion
 - lautes Denken
- » Nachteil:
 - nicht intersubjektiv prüfbar
 - anfällig für Vergessen
 - nur bewusste Prozesse im Fokus
 - Störung des Denkens möglich
- » Ausweg:
 - objektive Tests
 - Konzentration auf Handlungen und Entscheidungen

Messmethoden zur Erfassung kreativer Prozesse

- sprachorientierte Verfahren
 - » „Remote Associations Test“ (RAT; Mednick, 1962): drei vorgegebene Stimulus-Wörter mit untereinander geringer Assoziationsstärke sollen assoziativ verbunden werden (nicht kategorial oder klassifikatorisch)
 - Bsp.: Ratte – blau – Hütte; gesuchte Verbindung: Käse
 - Bsp.: Humor – Pech – Nacht; gesuchte Verbindung: schwarz
 - » „Divergent Production Test“, „Unusual Uses Test“ (nach Guilford):
 - möglichst viele Verwendungsmöglichkeiten für ein bekanntes Objekt (z.B. „Ziegelstein“ als Baumaterial, Wärme-/Nässespeicher, Kofferraum-beschwerer usw.) nennen;
 - Kriterien: Anzahl der Antworten (Produktivität), Anzahl verschiedener Klassen (Flexibilität), Seltenheit der Antwort (Originalität)
- nicht-sprachorientierte Verfahren
 - » „Torrance Test of Creative Thinking“ (Torrance, 1966): wie eben Erfassung von Produktivität, Flexibilität und Originalität [Abb. 1.15]

Sprachfreie Messverfahren

Beispiel-Items aus einem sprachfreien Kreativitätstest:

Problem	Vorgabe	Lösung	
		nicht kreativ	kreativ
Vervollständigen		 Tischdecke	 auf dem Weg zum Nachtopf
Kombinieren			
Produzieren		 Gesicht	 Kugellager

» „Torrance Test of Creative Thinking“ (Torrance, 1966)

» Anforderungen:

- Vervollständigen: Ergänzen der Vorlage zu einem Alltagsgegenstand
- Kombinieren (unabhängig von der Größe): ein definierter Gegenstand („Gesicht“) ist zu erzeugen unter Verwendung der angebotenen Formen
- Produzieren (unabhängig von der Größe): möglichst viele verschiedene Objekte

» erfaßt werden

- Flüssigkeit
- Flexibilität
- Originalität
- Elaboration

(aus Hussy, 1986, p. 76)

Andere Erhebungsverfahren

- » Persönlichkeitsinventare
- » biographische Inventare
- » Einstellungs- und Interessen-Skalen
- » Urteile durch Lehrer, Peers, Supervisoren
 - Vorsicht: starke Halo-Effekte (=Überstrahlung durch *ein* Merkmal)
- » Eminenz-Bewertungen
 - z.B. Preise, Zitationen, Mitgliedschaft in elitären Vereinen, Länge der biographischen Angaben im Who's Who
- » Selbstauskünfte über kreative Leistungen
 - interessant, aber problematisch
- » Beurteilungen von Arbeitsproben (am sinnvollsten von allen)

Kritik der Kreativitätsmessung

• Kritik der Messmethoden

- » Problem der inhaltlichen Erfassung! Phase der Problemfindung z.B. ausgespart; nur bestimmte Aspekte (Flexibilität, Originalität) berücksichtigt
- » Reliabilitätsproblem z.B. bei Originalitätsbewertung: selten mehr als 40% Übereinstimmung zwischen verschiedenen Beurteilern bei der Auswertung
- » mangelnde Validität: z.B. geringe Korrelation zwischen Testkreativität und Expertenurteilen sowie zwischen verschiedenen Kreativitätstest



Krampen, G. (1993). Diagnostik der Kreativität. In G. Trost, K. Ingenkamp, & R. S. Jäger (Eds.), *Tests und Trends. 10. Jahrbuch der Pädagogischen Diagnostik* (pp. 11-39). Weinheim: Beltz.

Trainingsverfahren

- » Vermittlung einer *positiven Einstellung zu kreativem Denken* bei Kindern durch Geschichten (Feldhusen & Clinkenbeard, 1987)
- » Vermittlung der *Struktur des Problemlöseprozesses* (Creative Problem Solving; Parnes, Noller & Biondi, 1977):
 - erzielte gute Trainingserfolge, aber fördert eher das konvergente als das divergente, kreative Denken (Rose & Lin, 1984).
- » Förderung der *Generierung von Lösungsvorschlägen* („laterales Denken“, de Bono, 1973; „Brainstorming“, Osborn, 1963):
 - möglichst viele Ideen für Probleme finden, ohne sie gleich zu bewerten. Bewährt sich besonders bei Arbeitsgruppen.

Abschluss mit Mihaly Csikszentmihalyi (1985)

- » Erkenntnis: kreativen Zeitgenossen macht ihre Arbeit *Spaß!*
- » neun Merkmale dafür, dass Arbeit Spaß macht und „flow“-Gefühle entstehen:
 - Es gibt klare Ziele für jeden Schritt
 - Es gibt direkte Rückmeldung für jede Handlung
 - Herausforderungen und Fähigkeiten sind im Gleichgewicht
 - Tun und Aufmerksamkeit stimmen zusammen
 - Ablenkungen werden vom Bewusstsein ferngehalten
 - Man macht sich keine Sorgen über Fehlschläge
 - Man denkt nicht mehr an sich selbst
 - Das Gefühl für die Zeit verändert sich
 - Die Arbeit an sich wird einem wichtig
- » Aufforderung an uns alle: dafür sorgen, dass Arbeit Spaß macht!



Csikszentmihalyi, M. (1985). *Das Flow-Erlebnis. Jenseits von Angst und Langeweile*. Stuttgart: Klett-Cotta.

Potentielle Klausurfragen Denken I

- 1. Nenne die fünf Eigenschaften eines komplexen Problems. Erläutere drei der Eigenschaften kurz (1-2 Sätze) anhand von Beispielen.**
- 2. Nenne drei Methoden, wie sich Denkvorgänge beim Problemlösen erfassen lassen. Erörtere eines der Verfahren kritisch mit seinen Vor- und Nachteilen.**
- 3. Was versteht man unter Kreativität? Wie lässt sich Kreativität messen? Nenne mind. ein potentielles Problem der Messverfahren von Kreativität.**