



# Allgemeine Psychologie I: Lernen und Gedächtnis



**Prof. Dr. Joachim Funke:**

Tel: 06221-54-7388 (Sekretariat Frau Heß)

Raum A028 (Alte Anatomie)

Sprechstunden im Semester: Di 14:00-15:00 & Do 14:00-15:00

Email: [joachim.funke@psychologie.uni-heidelberg.de](mailto:joachim.funke@psychologie.uni-heidelberg.de)

URL dieses Skripts:

<http://atp.uni-hd.de/lehre/Lern&Ged.pdf>

**Hinweis:**

Die nachfolgenden Folien decken den in der Vorlesung behandelten Stoffbereich ab. Sie sind keine erschöpfende Darstellung des Themenbereichs.

Der Besitz des Skripts entbindet nicht von der Pflicht, die Veranstaltung zu besuchen :-)

**Version: 17.09.2006**

# 1. Lernpsychologie

- » 1.1 Einführung in das Themengebiet
- » 1.2 Ebbinghaus: Verbales Lernen
- » 1.3 Thorndike: Gesetz des Effekts
- » 1.4 Pawlow: Klassische Konditionierung
- » 1.5 Skinner: Operante Konditionierung
- » 1.6 Bandura: Beobachtungslernen
- » 1.7 Serielles und Paarassoziationslernen
- » 1.8 Generalisierung, Transfer und Diskrimination
- » 1.9 Biologische Grenzen
- » 1.10 Bedeutung von Kontiguität
- » 1.11 Bedeutung von Übung
- » 1.12 Erwerb von Fertigkeiten
- » 1.13 Konzeptlernen und Konzeptidentifikation

# 1. Lernpsychologie - Beispielsituationen

- Iwan Pawlow:
  - beobachtete, daß Hunde nach einiger Zeit bereits dann, wenn der Pfleger die Laborräume betritt, speicheln
  - Signal-Lernen, **Klassische Konditionierung**
- Burrhus Skinner:
  - beobachtete, daß Tauben bestimmte Verhaltensweisen häufiger zeigten, wenn sie dafür belohnt wurden
  - Reaktions-Lernen, **Operante Konditionierung**
- Albert Bandura:
  - Kindergarten-Kinder sehen einen Film mit aggressiven Inhalten und können später - auf Aufforderung - das gesehene Verhalten reproduzieren
  - **Beobachtungslernen**, Lernen ohne Bekräftigung, Modell-Lernen
- Arthur Reber:
  - Menschen lernen komplizierte Regelwerke, ohne sich dessen bewußt zu sein (z.B. Sprache)
  - **Implizites Lernen**, Grammatiklernen

# Einführung in das Themengebiet (1)

- Typische Fragestellungen

- » Nach Foppa (1975) sollten Lerntheorien daraufhin beurteilt werden, welche Antworten sie auf die folgenden sechs Problembereiche geben.
- » (1) Grenzen der Lernfähigkeit
  - individuelle Differenzen
  - entwicklungsabhängige Kapazitätsveränderungen
- » (2) Rolle der Übung
  - Natürlich macht “Übung den Meister” - aber ist ausschließlich die Anzahl von Wiederholungen verantwortlich?
  - Welche Bedingungen machen aus Übung erfolgreiche Übung?

## Einführung in das Themengebiet (2)

- » (3) Auswirkung von Anreizen und Antrieben
  - Lernen wird stark durch Anreize gesteuert. Wirken Belohnung und Bestrafung gleichermaßen?
  - Welche Rolle spielen Antriebe (extrinsische und intrinsische Motivation)?
- » (4) Bedeutung von Verständnis und Einsicht
  - Unter welchen Bedingungen kann “blind” gelernt werden (root learning), wann braucht man Verständnis?
  - motorisches Lernen
    - Augenbewegung beim Lesen
    - Zungenbewegung beim Sprechen

## Einführung in das Themengebiet (3)

- » (5) Bedingungen von Transfer
  - Übungsübertragung (Transfer) ist Grundlage für weitere Lernbemühungen: in welchem Ausmaß tritt sie auf, wovon hängt sie ab?
  - Generalisierung
  - wie kommt es zum Analogieschluß
    - z.B. Strahlenproblem
    - z.B. formale Strukturen
- » (6) Vorgänge beim Erinnern und Vergessen
  - Wie läßt sich Gelerntes vor dem Vergessen schützen?
  - Kann man gezielt Gelerntes wieder vergessen („motiviertes Vergessen“)?



## Definitionen (1)

- Marx (1970)
  - Lernen ist eine Änderung der Reiz-Reaktionsbeziehungen innerhalb einer Zeitspanne
- Kimble (1961)
  - Lernen ist eine relativ überdauernde Veränderung im Verhalten
- Foppa (1975):
  - Wenn jemand in einer bestimmten Situation wiederholt etwas tut bzw. unterläßt, was er bisher unter entsprechenden Umständen nicht getan oder unterlassen hatte, oder wenn seine Leistungen rascher und sicherer ausgeführt werden als früher, sprechen wir von einem Lernprozeß
- Bredenkamp & Wippich (1977):
  - Lernen als relativ überdauernde Veränderung der Verhaltensmöglichkeit aufgrund von Übung oder Beobachtung
- Domjan (1998):
  - Learning is an enduring change in the mechanisms of behavior involving specific stimuli and/or responses that results from prior experience with similar stimuli and responses.

## Definitionen (2)

- **Zentrale Bestimmungsstücke:**
  - » Änderung einer Reiz-Reaktionsverbindung
  - » Beschleunigung, Verbesserung
  - » Bedeutung von bekräftigender Übung
  - » Trennung von Lernen und Verhalten

# Abgrenzung zu vergleichbaren Prozessen

## » Ermüdung

- Verhaltensänderung entsteht durch Änderung der körperlichen Bedingungen; Nachlassen der Spannkraft durch wiederholtes, schnelles Ausführen einer Handlung; Bsp.: Laufgeschwindigkeit

## » Reifung

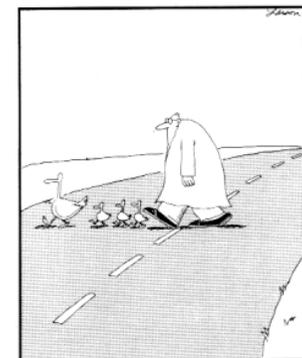
- Reifungsprozesse sind angeboren und genetisch bedingt; Bsp. 1: Sprachentwicklung des Kindes; Bsp. 2: Vogelflug unabhängig von Übung

## » Prägung

- Sieht als angeborene Reaktionstendenz zwar wie eine Form des Lernens aus, steht aber in sehr enger Beziehung zu instinktiven Dispositionen (vgl. “Biologische Grenzen”); Bsp.: Lorenz’sche Graugänse

## » Gewöhnung

- Habituation i.S. des Erlöschens nicht-spezifischer Reaktionen (Orientierungsreaktion) bei wiederholter Darbietung
  - sensorische Habituation; Bsp. Hintergrund-Geräusche
  - motorische Habituation; Bsp. Muskeltonus



2.15 Wenn Prägungsexperimente schiefgehen.

# Abhängige Variablen in Lern-Experimenten

[nach Bredenkamp & Wippich, 1977, 20-22]

- » Lernrate
  - in welchem Ausmaß steigt Verhaltensstärke an?
- » asymptotische Verhaltensstärke
  - was ist das Maximum der Verhaltensstärke?
- » augenblickliche Verhaltensstärke
  - wie ist die derzeitige Verhaltensstärke?
- » Lerngeschwindigkeit
  - Anzahl der Versuche bis zu einem Lernkriterium
- » Extinktionsresistenz
  - wie häufig tritt Verhalten nach Beendigung der Verstärkung auf?
- » Extinktionsrate
  - in welchem Ausmaß sinkt Verhaltensstärke ab?

## 1.2 Verbales Lernen

- Hermann Ebbinghaus (1850-1909)
  - » Gilt als Begründer der Lern- und Gedächtnispsychologie
  - » Experimentierte mit sinnfreien Silben (KVK) an sich selbst
  - » Untersuchungsmaterial: ca. 2300 KVK-Silben als “Pool”
  - » Grund: einfach, gleichartig, “frei von störenden Einflüssen”
- Untersuchungsmethoden
  - » „Erlernungsmethode“:
    - Messung der Anzahl der Lerndurchgänge bis zu einem Kriterium
  - » „Ersparnisermethode“:
    - Messung der Anzahl der Lerndurchgänge bis zu einem Kriterium *beim Wiederlernen*

# Typisches Experiment von Ebbinghaus (1885)

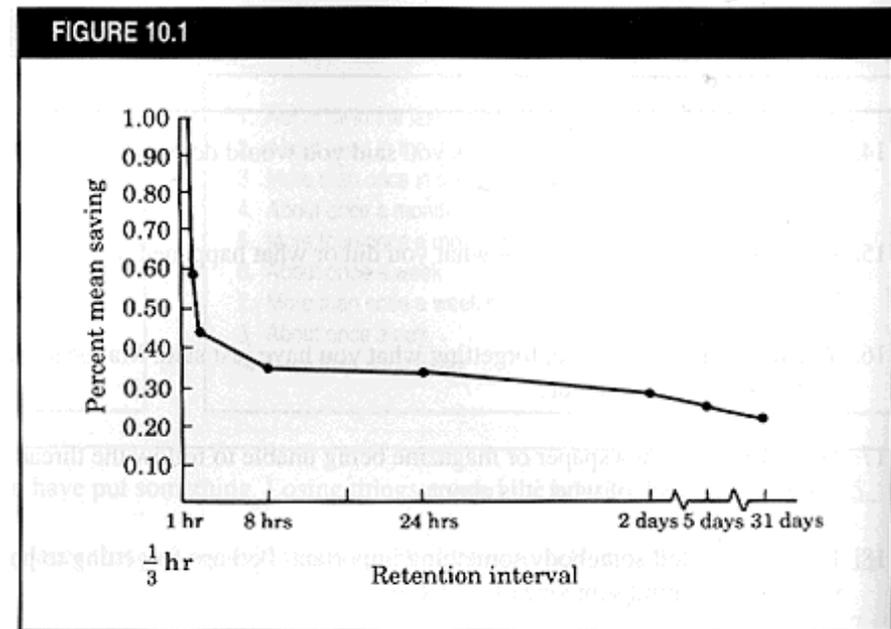
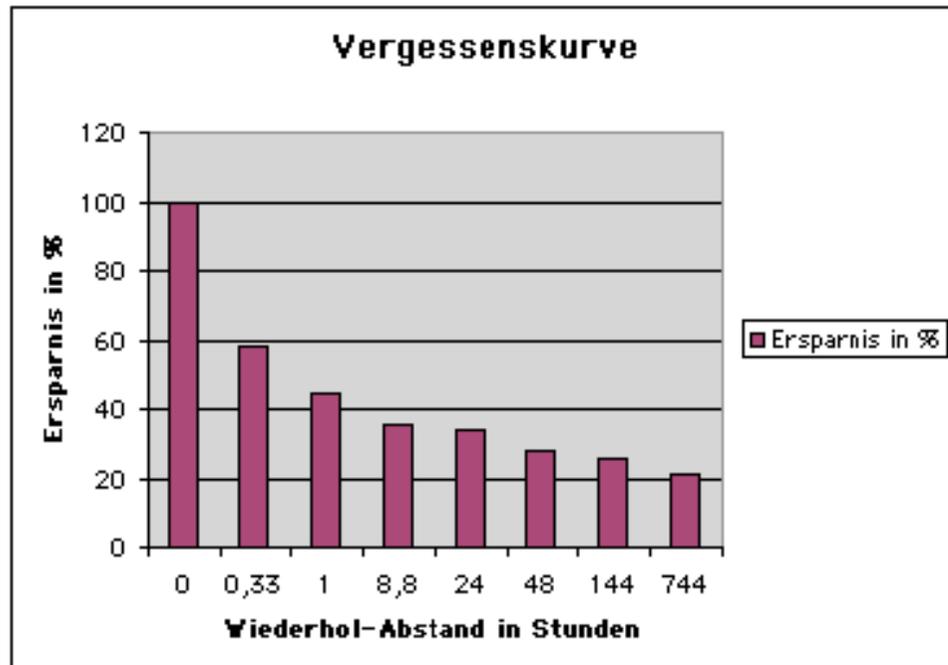
- Methode:

- » Lernen sinnfreier Silbenlisten (KVK-Trigramme z.B. DAX, BUP, LOP), in Reihen verschiedener Länge zusammengesetzt;
- » Probanden: N = 1 (H.E. selbst)!

- Bsp.: 8 Reihen zu je 13 KVK-Silben (Ebbinghaus, 1885, p.57f.)

- » (1) Lernen der Silbenlisten, bis sie zweimal fehlerfrei in richtiger Reihenfolge reproduziert werden kann; Dauer: 1156 s
- » (2) Nach 20 Minuten erneutes Lernen, bis zweimal korrekte Reproduktion möglich; Dauer: 467 s
- » Zeitmessung: (1) - (2) = Ersparnis  $1156 - 467 = 689$  s
- » Ersparnis / (1) = prozentuale Ersparnis  $689 / 1156 = 64.3$  %
- » Ersparnis nach 1 Tag: nur noch 33.8% anstelle 64.3%!

# Vergessenskurve



Rate of forgetting nonsense syllables observed by Ebbinghaus (1885). Retention is measured using the **saving method**, in terms of the number of trials required to relearn a list after varying intervals.



Ebbinghaus, H. (1885/1971). *Über das Gedächtnis. Untersuchungen zur experimentellen Psychologie* (Nachdruck der 1. Auflage, Leipzig 1885). Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

## Jost'sche Sätze (1897)

- » Sind zwei Assoziationen von gleicher Stärke aber von verschiedenem Alter, so hat für die ältere eine Wiederholung einen größeren Wert (spacing!)
- » Haben zwei Assoziationen mit gleicher Stärke ein verschiedenes Alter, so wird die Stärke der älteren Assoziation langsamer geringer als die der jüngeren (Vergessenskurve!)

[Jost, 1897, Zs. f. Psychol., 14, 436-472]

## 1.3 Thorndike: Gesetz des Effekts

### » Edward Thorndike (1874-1949)

- ist Begründer der behavioristischen Lerntheorie, die dem Prinzip des “trial-and-error” folgt
- Der Lernende hat ein Ziel, das er durch Auswahl einer Reaktion zu erreichen versucht
- Ein “trial” ist die bis zum Erreichen des Ziels aufgewendete Zeit bzw. die Anzahl der dabei gemachten Fehler

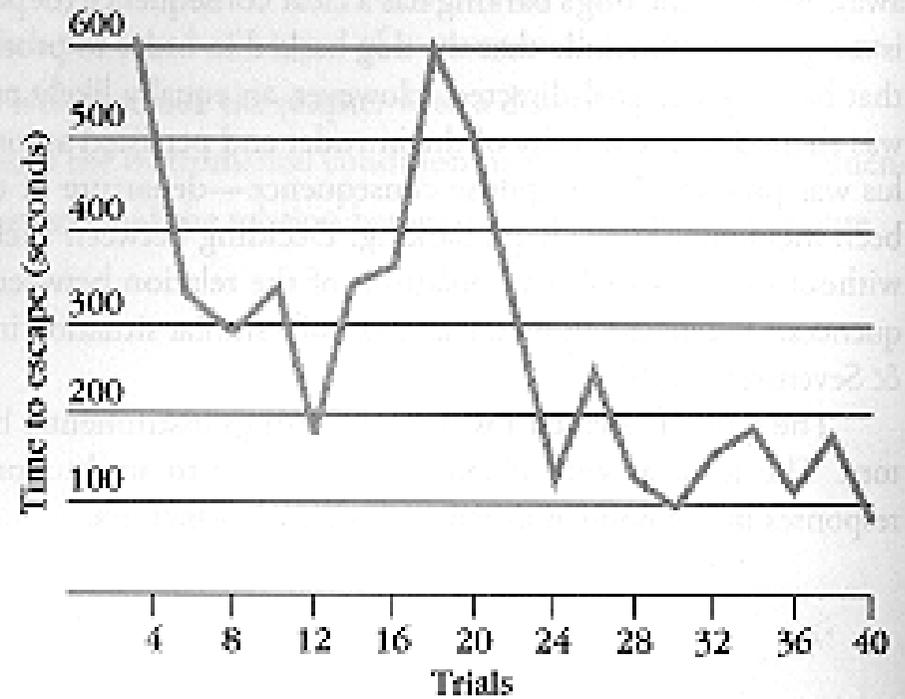
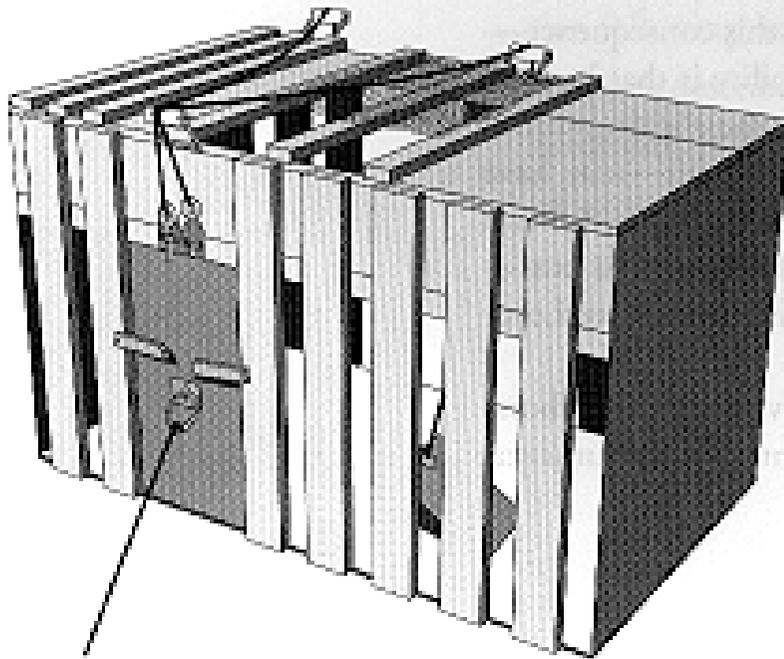
### » Experimentelles Vorgehen: Problemkäfig

- hungrige Katze (oder ein Huhn) in einen Käfig gesperrt, dessen Tür nur mittels eines verdeckten Mechanismus zu öffnen ist
- Außerhalb des Käfigs befindet sich Futter, das nach Öffnen der Käfigtür erreicht werden kann

### » Ergebnis

- Zu Beginn kratzt das Tier, beißt und läuft umher, bis es den Mechanismus zufällig betätigt. Bei folgenden Trials verkürzt sich die Zeit, doch nur allmählich und nicht schlagartig

# Thorndike: Katzenkäfig



[aus Domjan, 1998, p. 124]

## Thorndike: Verbindungslehre vor 1930

- Gesetz der Bereitschaft (Law of Readiness)
  - Ist ein Hilfsprinzip, das zur Beschreibung eines physiologischen Substrats für das Gesetz der Auswirkung dient
  - Charakterisiert Umstände, unter denen ein Lernender dazu neigt, Lust oder Unlust zu empfinden, etwas bereitwillig aufzunehmen oder von sich zu weisen
  - Grundgedanke ist dabei, daß “Verknüpfungseinheiten” (Aktionstendenzen) unterschiedlich bereit zur Verknüpfung sind.
- Gesetz der Übung (Law of Exercise)
  - Verknüpfungen werden durch Gebrauch verstärkt, durch Nichtgebrauch geschwächt

## Gesetz des Effekts (Law of Effect)

- » Eine Verknüpfung wird gestärkt bzw. geschwächt als Auswirkung ihrer Konsequenzen
  - ist eine modifizierbare Verknüpfung von einem lustbetonten Zustand begleitet, erhöht sich deren Stärke
  - bei begleitender Unlust kommt es zu ihrer Schwächung
  - „Lustbetonter Zustand“: Das Individuum tut nichts zu seiner Vermeidung, sondern unternimmt etwas, um ihn beizubehalten oder herbeizuführen
- » Kernaussagen
  - Belohnung fördert das Lernen des belohnten Verhaltens, Bestrafung mindert es (reinforcement-Gedanke!).
  - Kein Bewußtsein erforderlich!

## Thorndike: Verbindungslehre nach 1930

- **Widerruf des Gesetzes der Übung**
  - Nur kontrollierte Übung zählt, nicht einfaches Wiederholen (Bsp.: blind 10 cm Strich ziehen läßt sich nicht üben)
- **Modifiziertes Gesetz der Auswirkung**
  - Belohnung erweist sich als wesentlich wirksamer als Bestrafung!
  - Bestrafung schwächt die Verbindung nicht wirksam, da schon allein aus dem Zustandekommen einer “falschen” Verbindung ein Stärkezuwachs resultiert

## 1.4 Klassische Konditionierung

- Iwan Pawlow (1849-1936)
  - » Pawlow war Spezialist für Verdauungsphysiologie und erhielt für diese Arbeiten 1904 den Nobelpreis. Seit etwa 1900 untersuchte er psychische Prozesse mit Hilfe physiologischer Methoden
- Ausgangspunkt
  - » Phänomen der “psychischen” Sekretion von Speichel
  - » Vorläufer: Iwan Sechenow (1866), “Reflexes of the Brain”  
-> Reflexologie
  - » Whytt (1763): Schon die Idee einer Substanz ruft ähnliche Reaktion hervor wie die Substanz selbst

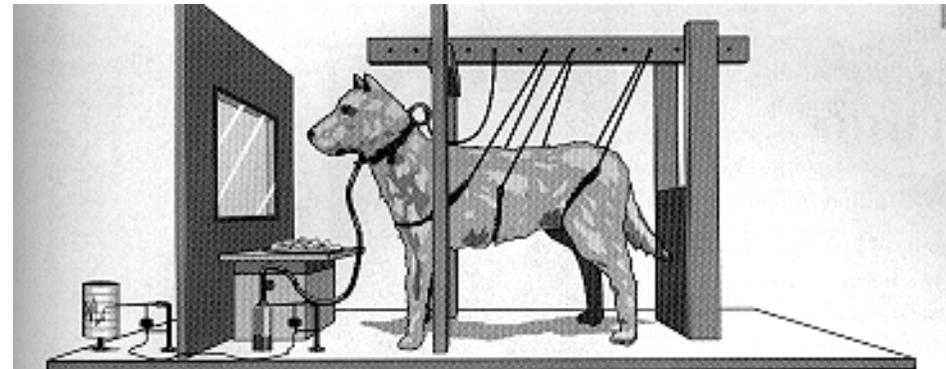
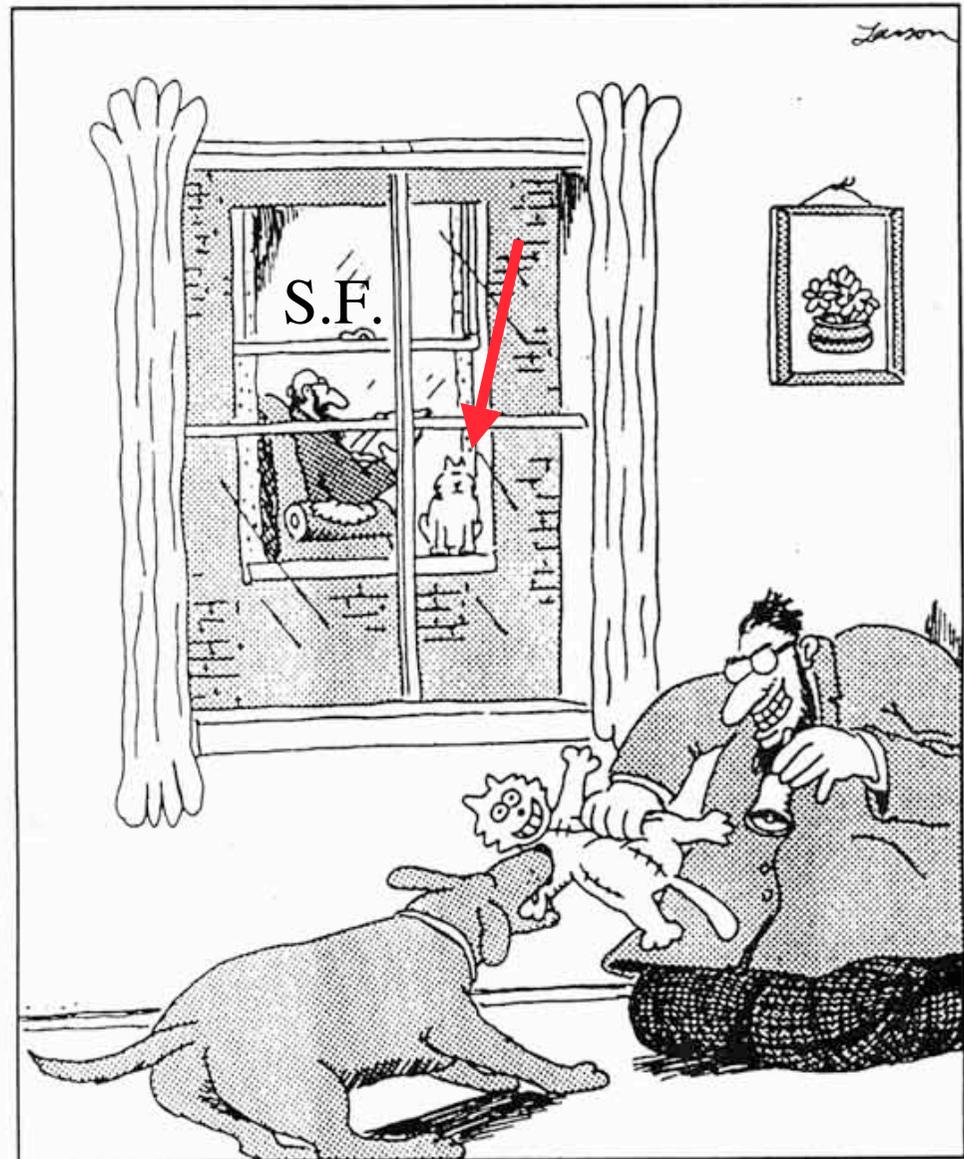
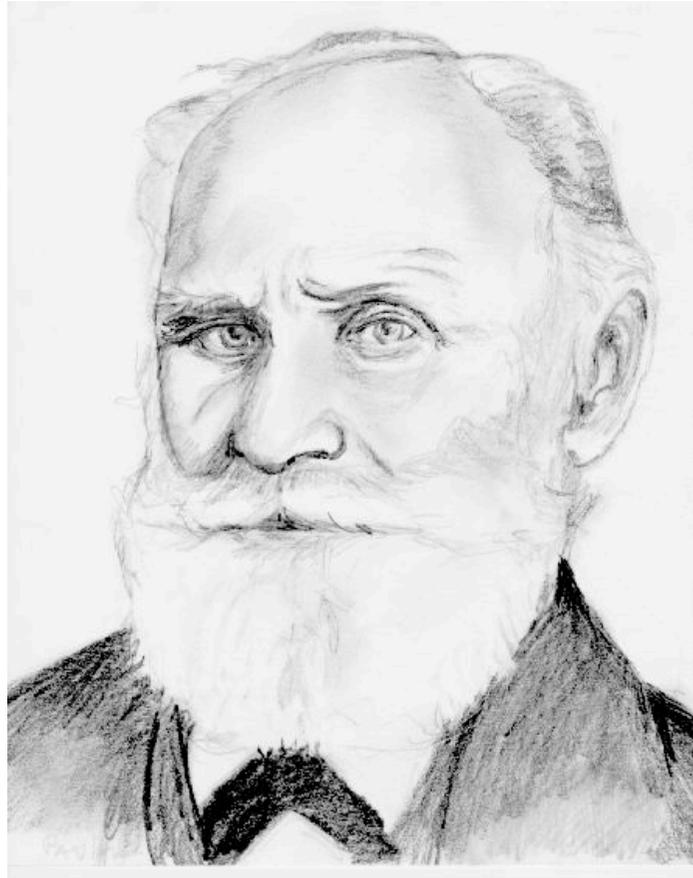


Figure 3.1 Diagram of the Pavlovian salivary conditioning preparation. A cannula attached to the animal's salivary duct conducts drops of saliva to a data-recording device. (From "The Method of Pavlov in Animal Psychology," by R. M. Yerkes and S. Morgulis, *Psychological Bulletin*, 1909, 6, 257-273.)

[aus Domjan, 1998, p. 59]

# Pawlows Geheimnis



Was die wenigsten wissen – Pawlows erstes Experiment war, seinen Hund darauf abzurichten, sich beim Läuten einer Klingel auf Freuds Katze zu stürzen

# Klassische Konditionierung: Pawlows Hund und 4 Phasen

- » Phase I: Kontrolle der Voraussetzungen
  - unconditionierter Stimulus (US, Fleischpulver) löst unconditionierte Reaktion (UR, Speichelfluß) aus
  - neutraler Reiz (NS) löst nur Orientierungsreaktion (OR) aus
- » Phase II: Akquisition
  - NS wird mit US gepaart, US löst UR aus
  - nach mehreren derartigen Koppelungen wird NS zum konditionierten Stimulus (CS), der eine konditionierte Reaktion (CR) auslöst
- » Phase III: Extinktion (Löschungsphase)
  - kein US mehr
  - die ausschließliche Darbietung des CS löst CR aus, die der UR ähnelt, aber von der Intensität her schwächer ausfällt
  - am Ende der Löschungsphase löst CS keine spezifische Reaktion mehr aus
- » Phase IV: Spontanerholung
  - nochmalige Darbietung von CS (ohne US) nach einiger Zeit löst erneut CR aus

## Interstimulus-Intervall (ISI)

### » Zeitliche Verknüpfung von CS und US:

- verzögerte Konditionierung
  - Erst NS, dann zusätzlich US; am wirksamsten!
- simultane Konditionierung
  - NS und US werden gleichzeitig dargeboten
- Spurenkonditionierung
  - erst der NS, dann der US
- “rückwirkende” Konditionierung
  - erst der US, danach der NS

### » Optimales ISI

- abhängig von der Art der zu konditionierenden Reaktion
  - für autonome Reaktionen (z.B. Speichelfluß): mehrere Sekunden
  - für Skelett-Muskulatur (z.B. Lidschlag): wenige Zehntel-Sekunden
  - generell optimales ISI: wenn ISI etwas länger als die Latenzzeit der CR

## Folgeexperimente und Abwandlungen

- Konditionierung zweiter Ordnung
  - » Darbietung eines Signals S2 zeigt Auftreten von S1 an; S1 ist nur deswegen Verstärker, weil es früher das Vorkommen eines US angezeigt hat.
  - » Ausdehnung des Prinzips Klassischer Konditionierung auf alltägliche Ereignisse, da die geringe Zahl von Stimuli, die angeborene Bedeutung für einen Organismus besitzen, erheblich ausgedehnt werden kann!

# Konditionierte emotionale Reaktion ("CER")

- » Erstmals von Estes & Skinner (1941) beschrieben:
  - bei Bestrafung, die nicht verhaltenskontingent gegeben wird (wie beim Bestrafungstraining), sinkt die Auftrittswahrscheinlichkeit
  - CER generalisiert stärker auf andere Situationen
  - CER ist löschungsresistenter
- » CER: Exp. von Hunt & Brady (1955)
  - Versuchsablauf:
    - Phase 1: Ratten lernen Hebeldruck in Skinner-Box
    - Phase 2:
      - » Gruppe 1: **Bestrafungstraining**: immer wenn SD vorlag und Hebel gedrückt wurde, gibt es Stromschlag;
      - » Gruppe 2: **CER-Bildung**: unabhängig vom Verhalten wurde in Anwesenheit eines SD immer Stromschlag gegeben
  - Ergebnis:
    - » generell Unterdrückung des Hebeldrucks
    - » für Gruppe 1 jedoch nach Wegfall des SD wieder häufigeres Drücken
    - » für Gruppe 2 dagegen generelle Verhaltensunterdrückung, Zu-Boden-Kauern, Erstarren

## 1.5 Operante Konditionierung (1)

- » Burrhus F. Skinner (1904-1990) war ausschließlich auf Verhalten fixiert im Sinne einer theoriefreien Beobachtung
- » Unterscheidung von respondentem und operantem Verhalten
  - respondentes Verhalten: ausgelöst durch Reize, "Signale" (vgl. klassisches Konditionieren)
  - operantes Verhalten: kein Auslösereiz erkennbar, aber durch Verstärkung modifizierbar

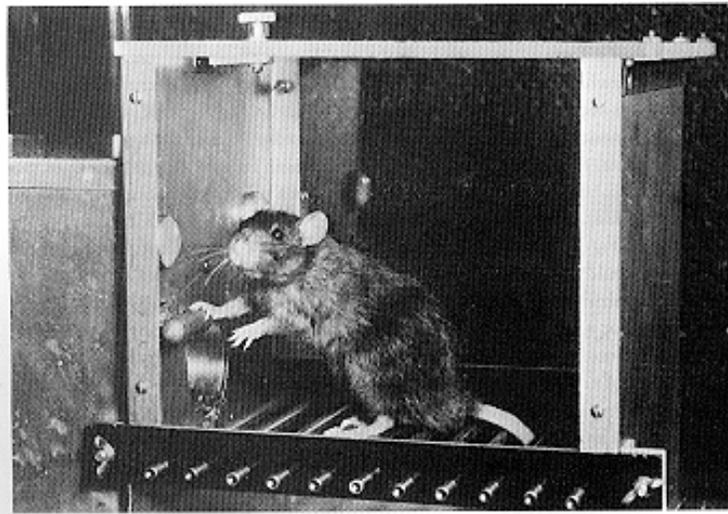


Skinner, B. F. (1938). *The behavior of organisms: An experimental analysis*. New York: Appleton-Century.  
Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

## Operante Konditionierung (2)

- » Skinner-Box und Ratten (Tauben, etc.) als "Werkzeug" des Verhaltensforschers
- » Unterscheidung von operanter und instrumenteller Konditionierung
  - operante Konditionierung: das Vt ist völlig frei ein beliebiges Verhalten zu zeigen (z.B. in Skinner-Box)
  - instrumentelle Konditionierung: Das Vt ist frei, ein bestimmtes Verhalten zu zeigen oder nicht (z.B. im Laufgang); wird nach Zeigen des Zielverhaltens vom Vt auf Ausgangspunkt zurückgesetzt

Figure 5.4 A Skinner box equipped with a response lever and a food delivery device. Electronic equipment is used to program procedures and record responses automatically. (Omikron/Photo Researchers, Inc.)



[aus Domjan, 1998, p. 128]

## Phasen der Operanten Konditionierung

- (1) Basisrate bestimmen
- (2) Trainingsphase: mit Verstärkung
- (3) Extinktionsphase: keine Verstärkung
- (4) Spontanerholung: Effekt einmaliger Verstärkung nach Pause

## Verstärkung bzw. Bestrafung

- » Verstärkung: erhöht die Auftrittswahrscheinlichkeit eines Verhaltens
  - (a) durch Gabe eines angenehmen Reizes (positive Verstärkung, Belohnung)
  - (b) durch Wegfall eines unangenehmen Reizes (negative Verstärkung)
- » Bestrafung: vermindert Auftrittswahrscheinlichkeit, Verhaltensunterdrückung
  - (a) durch Gabe eines unangenehmen Reizes (Strafreiz)
  - (b) durch Wegfall eines angenehmen Reizes

## Arten von Verstärkern

- » primäre Verstärker...
  - befriedigen physiologische Bedürfnisse, abhängig vom Zustand des Organismus (-> Deprivation!)
- » sekundäre Verstärker...
  - sind neutrale Reize, die öfter an primäre Verstärker geknüpft wurden, werden selbst zu Verstärkern
  - ermöglichen den Aufbau von Verhaltensketten ("chaining")
- » generalisierte Verstärker...
  - stehen mit mehreren primären bzw. sekundären Verstärkern in Beziehung -> z.B. Geld, Macht, hoher sozialer Status

# Verstärkungspläne

- Frage danach, wie Verstärker im Experiment verabreicht werden
  - » kontinuierlich
  - » intermittierend
    - Intervallpläne: nach fixem od. variablen Zeitabstand
    - Quotenpläne: nach fixer od. variabler Anzahl von Reaktionen
  - » Effizienzbeurteilung in terminis von
    - Lerngeschwindigkeit: wie schnell erfolgt Verhaltensaufbau?
    - Lösungsresistenz: wie lange anhaltend?
  - » Premack-Prinzip:
    - eine beliebte Aktivität als Verstärker für weniger beliebtes Verhalten einsetzen

## Systematik nach Grant (1964)

- jede Konditionierungsprozedur kann anhand dreier dichotomer Merkmale klassifiziert werden
  - » (1) Produzieren vs. Unterlassen eines Verhaltens
  - » (2) Belohnung vs. Bestrafung
  - » (3) Diskriminativer Hinweisreiz vorhanden (SD+) vs. nicht vorhanden (SD-)



# Trainingsarten entsprechend der Systematik

- Belohnungstraining: Belohnung, Produktion, ohne SD
  - Bsp.: Häufigkeit des Lächelns eines Babies wird positiv verstärkt
- diskriminatives Belohnungstraining: Belohnung, Produktion, mit SD
  - Bsp.: wie eben, aber nur Mutter reagiert so
- Unterlassungstraining: Belohnung, Unterlassen, ohne SD
  - Bsp.: ein häufig grundlos schreiendes Baby wird dann auf den Arm genommen, wenn es eine bestimmte Zeit Nicht geschrien hat (Ignorieren des Schreiens wäre Löschung)
- diskriminatives Unterlassungstraining: Belohnung, Unterlassen, mit SD
  - Bsp.: wie eben, aber es passiert nur im Schlafzimmer
- Fluchttraining: Bestrafung, Produktion, ohne SD
  - Bsp.: jemand wird wegen abstehender Ohren gehänselt (= Strafreiz) und läuft vor anderen davon (= Wegfall des Strafreizes)
- Vermeidungstraining: Bestrafung, Produktion, mit SD
  - Bsp.: wenn Vater nach Hause kommt, verläßt Sohn das Haus, um keine Schläge zu erhalten
- Bestrafungstraining: Bestrafung, Unterlassen, ohne SD
  - Bsp.: für Nasebohren gibt es regelmäßig Schläge
- diskriminatives Bestrafungstraining: Bestrafung, Unterlassen, mit SD
  - Bsp.: wie eben, aber nur nach vorwarnenden Worte

## Zwei-Faktoren-Theorie von Skinner (1938)

- » funktioneller Unterschied zwischen klassischer und operanter Konditionierung
  - klassisch konditionierbar:
    - respondentes Verhalten, für das Auslöser bekannt ist
    - autonomes NS (Drüsen, innere Organe, etc.) verantwortlich [Abb. 3]
  - operant konditionierbar:
    - Verhalten, dessen Auslöser unbekannt ist
    - zentrales NS zuständig für Formveränderungen der quergestreiften Muskulatur



## Zwei-Faktoren-Theorie: Contra

» Einwand:

- Patellarsehnenreflex und Lidschlußreflex klassisch konditionierbar, obwohl sie nicht autonom gesteuert werden

» Noch gewichtigerer Einwand:

- legendäre Experimente von Neal E. Miller & Mitarbeitern in den 60er Jahren
- demonstrieren instrumentelle Konditionierbarkeit von ANS-Reaktionen bei curarisierten Tieren (Curare blockiert quergestreifte Muskulatur)
- Verstärker: elektrische Reizung im hypothalamischen Lustzentrum erlaubt Erhöhung oder auch Erniedrigung der Herzschlagfrequenz!
- willentliche Kontrolle autonomer Funktionen möglich!!
- Basis für Biofeedback!

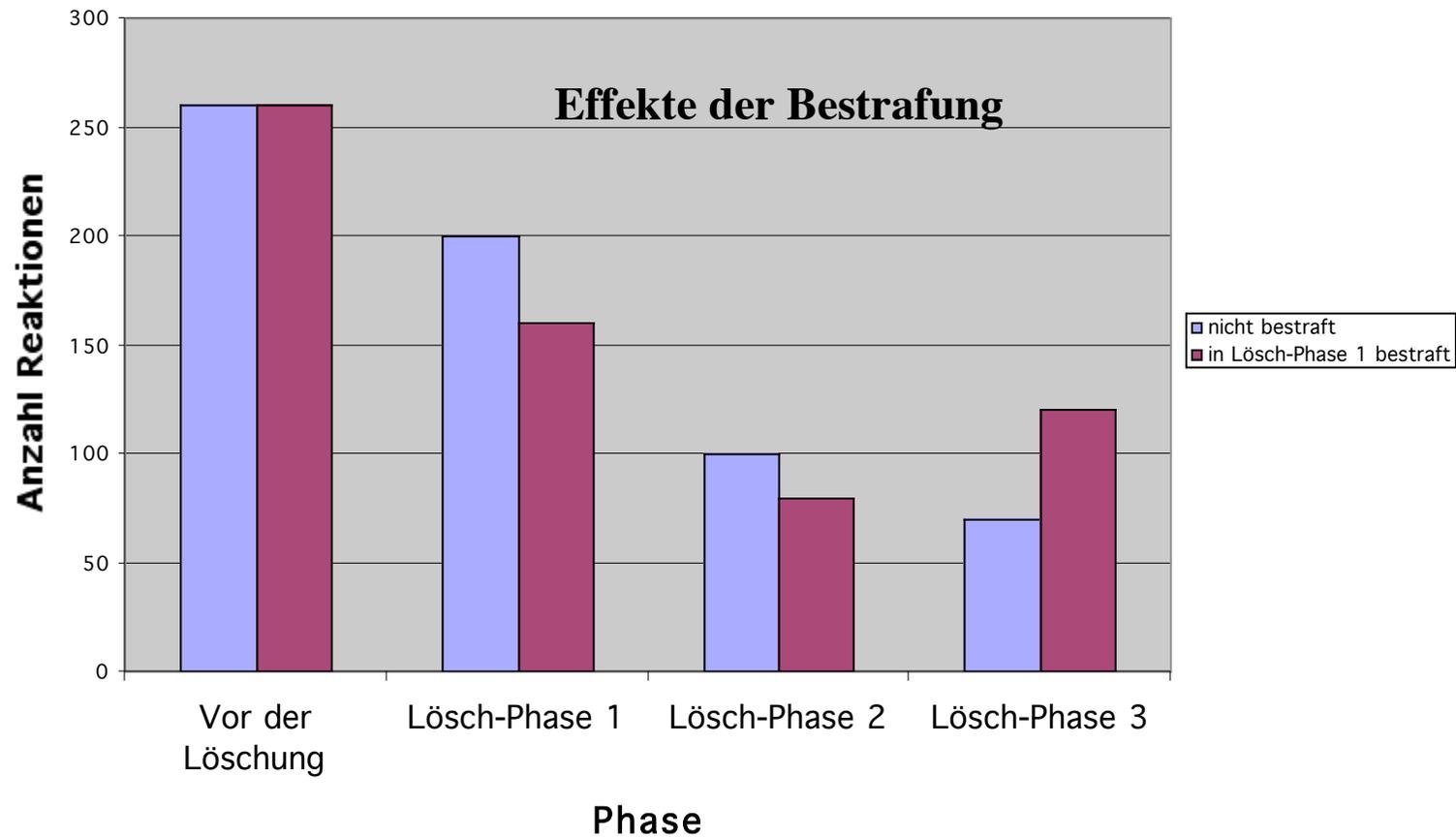
[Bredenkamp & Wippich, 1977, Bd. I, p. 56f.]

# Bestrafung: Effektiv oder nicht?

- Klassisches Exp. von ESTES (1944), Versuchsaufbau:
  - Dieses Experiment wurde mit einer Skinner-Box mit Hebel, Futtermagazin und elektrifizierbarem Bodengitter durchgeführt. Ein Mechanismus war angeschlossen, der die Anzahl registrierte, mit der der Hebel pro Zeiteinheit gedrückt wurde.
- Ablauf
  - In einer Phase mit positiver Verstärkung wurden 16 Ratten in der Skinner-Box auf möglichst häufiges Hebeldrücken operant konditioniert. Über mehrere Tage hinweg wurden sie zunächst kontinuierlich, später intermittierend über einen Zeitraum von einer Stunde pro Tag mit Futter verstärkt. Das Ergebnis war eine stabil hohe Reaktionsfrequenz.
  - In einer 1. Löschungsphase wurden 8 Tiere (EG) während einer einstündigen Periode nicht nur nicht mehr verstärkt, sondern auch von der 5. bis 20. Minute bei Hebeldruck oft, aber nicht immer, leicht über dem Bodenrost elektrisch geschockt. Die restlichen 8 Tiere (KG) wurden während der gleichen Zeit für Hebeldrücken weder verstärkt noch bestraft (Löschung).
  - In der 2. und 3. Löschungsphase wurde das Verhalten beider Gruppen nur gelöscht, d.h. weder verstärkt noch bestraft.



## Ergebnisse von Estes (1944)



– Bestrafung unterdrückt lediglich das Verhalten, löscht es aber nicht!

## Kommentar zu Estes (1944)

- Kritisch an Bestrafung:
  - » wird keine Bestrafung erwartet, tritt Verhalten erneut auf!
  - » Aufmerksamkeit wird gerade auf nicht erwünschtes Verhalten gelenkt!
  - » Wünschenswert: Aufbau eines Alternativ-Verhaltens!
- zusätzliche Befunde
  - » Unterdrückung des Verhaltens durch Bestrafung umso stärker & dauerhafter, je stärker der Strafreiz!
  - » Intermittierende Bestrafung wirksamer als kontinuierliche!

## Abergläubisches Verhalten

- » Skinner (1948) hat unabhängig vom augenblicklichen Verhalten Tauben z.B. alle 15 sek verstärkt
- » die gerade ausgeführte Verhaltensweise tritt gehäuft auf; als ob kausale Beziehung zwischen Verhalten und Verstärkung bestünde (Bsp.: Regentänze)

## 1.6 Beobachtungslernen (Bandura)

### » Zentrale Annahmen

- Unterscheidung von Akquisition und Performanz
- Lernender muß Verhalten nicht ausführen (Zwei-Komponenten-Theorie)
- Lernen ohne direkte Verstärkung möglich
- => stellvertretende Bekräftigung genügt

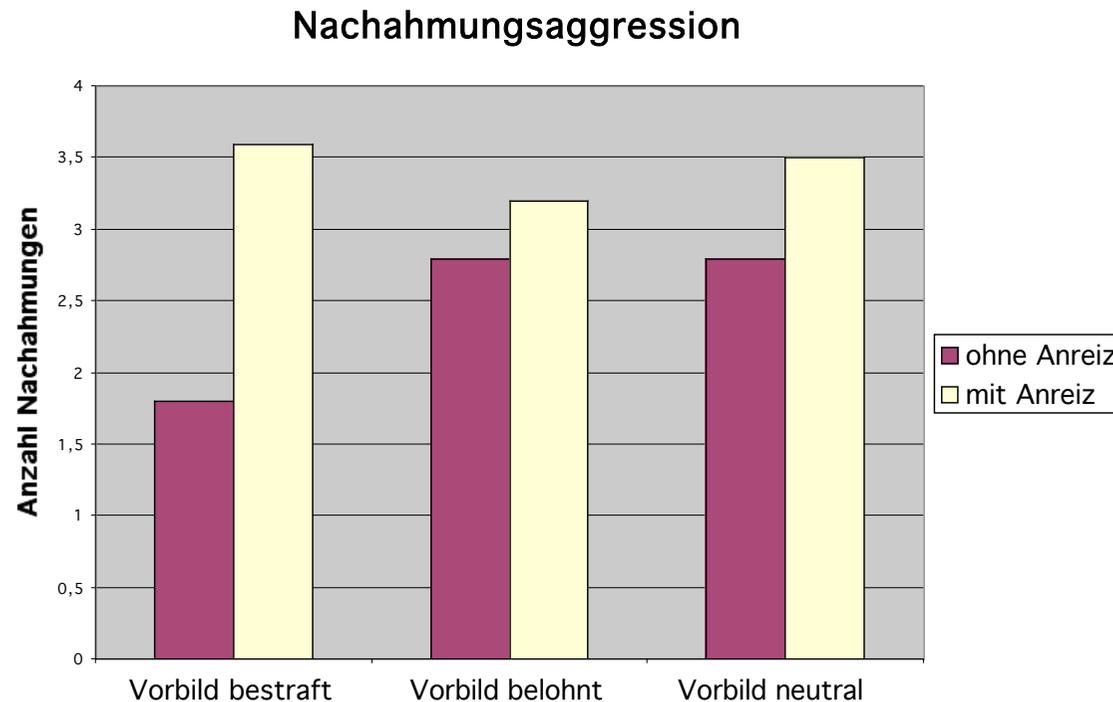
## Rocky-Experiment von Bandura (1965)

- 66 Kinder im Alter von 4-6 Jahren sehen Film, in dem erwachsene Modellperson eine lebensgroße Plastikpuppe malträtiert, die ihm nicht aus dem Weg geht.
- drei Gruppen mit unterschiedlichem Ausgang der Szene
  - 1: stellvertretende Belohnung: Modellperson wird belobigt und beschenkt
  - 2: stellvertretende Bestrafung: Modellperson wird bestraft
  - 3: Version ohne Folgen
- nach dem Film kommen Kinder in ein Spielzimmer, das Gegenstände des Films enthält (Puppe, Holzhammer, etc.); registriert wird Zahl der nachgeahmten Verhaltensweisen



Bandura, A. (1965). Influence of models' reinforcement contingencies on the acquisition of imitative responses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1, 589-595.

# Rocky-Experiment: Ergebnisse



- Belohnung/Bestrafung des Modells führt unter spontanen Bedingungen zur Ausführung/Unterdrückung des Verhaltens
- jedoch: in allen Gruppen ist das aggressive Verhalten gelernt worden, denn nach Aufforderung zeigen fast alle Kinder unter allen Bedingungen das Verhalten

# Sozial-kognitive Lerntheorie

## » Banduras Kern-Annahmen

### – (1) Stellvertretende Prozesse

- neben unmittelbarer Erfahrung eine zweite Quelle von Erfahrungen

### – (2) Symbolische Prozesse

- machen Vorstellung von Ereignissen möglich, erlauben Analysen und Planungen, garantieren Kommunikation mit anderen.

### – (3) Selbstregulierende Prozesse

- Menschen reagieren nicht direkt auf äußere Einflüsse. Stattdessen: Reiz-Auswahl, Reiz-Organisation, Reiz-Umformung. Eigene Verhaltenskontrolle durch selbsterzeugte Anreize und Konsequenzen.

### – mit diesen Annahmen klare Abgrenzung zu mechanistischem Menschenbild der Konditionierungstheoretiker!

- Betonung kognitiver Prozesse (wurden von S-R-Theoretikern nicht untersucht)
- keine simple Mechanik, wonach Stimulus zwangsläufig Response auslöst

## Zwei-Komponenten-Lerntheorie von Bandura

- » Erwerb (Akquisition):
  - durch Klassisches Konditionieren (Stimuluskontiguität)
- » Ausführung (Performanz):
  - durch direkte oder stellvertretende Bekräftigung gesteuert
- » vermittelndes Bindeglied
  - kognitive Repräsentation des Vorbildverhaltens

## Subprozesse des Beobachtungslernens

- » (1) Aufmerksamkeit
  - Vorbildverhalten muß wahrgenommen werden; Aufmerksamkeitssteuerung wegen Merkmalen des Verhaltens, des Modells und der Situation
- » (2) symbolische Repräsentation (Behalten)
  - bildliche oder sprachliche Kodierung, aktive Organisationsprozesse
- » (3) motorische Reproduktion
  - unklar beschrieben, Schwäche der Theorie!
- » (4) Motivationsprozesse
  - Bekräftigungen wirken doppelt: auf Aufmerksamkeit und Ausführung (a) direkte, (b) stellvertretende, (c) Selbstbekräftigungen
  
- » (1) und (2) regeln *Erwerb*, (3) und (4) die *Ausführung*

# Empirische Befunde (1)

- (1) Merkmale des Vorbilds
  - Status, Geschlecht, Alter, Rasse, Kompetenz: Kein durchschlagender Effekt, aber in Verbindung mit anderen Variablen liefern sie Infos über zu erwartende Konsequenz
- (2) Vorbildsituation
  - Thelen & Rennie (1972): stellvertretende Bekräftigung nur dann förderlich, wenn Beobachter sie als relevant für sein eigenes Handeln erkennt; dagegen ist stellv. Bestrafung eindeutig imitationshemmend
  - Bei Widersprüchlichkeiten, d.h. Vorbild handelt nicht nach den von ihm angekündigten Regeln oder steht in Widerspruch zu anderen Vorbildern, kommt es zu "hedonistischer Konfliktlösung": Beobachter wählt Verhalten, das geringsten Bedürfnisverzicht verlangt.
- (3) Beziehung zwischen Vorbild und Beobachter
  - Einfluß von Wärme und Zuwendung: (a) bei Verhalten mit Bedürfnisverzicht mindern sie die Imitation (geringere Sanktionsbefürchtung!), (b) bei neutralen Verhaltensweisen dagegen förderliche Wirkung => Nachahmung erhöht Zuwendung des Modells!

## Empirische Befunde (2)

- (4) Merkmale des Beobachters
  - nach Akamatsu & Thelen (1974) keine klare Befundlage über die Rolle von Persönlichkeitsmerkmalen des Beobachters
  - Defizite in Aufmerksamkeit/Speicherung/Ausführung sicherlich wirksam
- (5) Beobachtungssituation
  - Modus der Darbietung: symbolisch dargebotenes Vorbild genauso wirksam wie reales Vorbild
  - Lenkung der Aufmerksamkeit wichtig
  - Verbalisierung des Vorbildverhaltens förderlich
- (6) Performanzsituation
  - Erhöhte Imitation bei direkter Bekräftigung
  - Erhöhte Imitation bei unmißverständlicher Aufforderung zur Nachahmung
  - Erhöhte Imitation bei Anwesenheit des Vorbilds
  - generell erhöhte Imitation bei Reaktionsunsicherheit (unklar definierte, neue Situationen)

## 1.7 Serielles Lernen (SL) und Paarassoziationslernen (PAL)

### » Serielles Lernen:

- Pbn lernen nicht nur Items, sondern auch deren Abfolge
  - Bsp.: Reiserouten, Kochrezepte, Telefonnummern
- Lern- und Prüfmethoden
  - (a) Antizipationsmethode: A ? - B ? - C ? - D ?
  - (b) Lern-Prüf-Methode: Lernphase A - B - C - D , dann Prüfphase
- serielle Positionskurve mit sehr wenig Fehlern zu Beginn, vielen Vertauschungsfehlern in der Mitte und Auslassungsfehlern ab der Mitte

## Was wird beim SL gelernt?

- Spezifitätshypothese nach Ebbinghaus
  - Hypothese: Pbn lernen assoziative Verknüpfung aufeinander folgender Items: A-B, B-C, C-D usw.
  - Young (1962) ließ 14 Adjektive nach Antizipationsverfahren seriell lernen bis zur fehlerlosen Wiedergabe
  - danach PAL: 7 Paare aus vorher gelernter SL-Liste (A-B, C-D, etc.), 7 neue Paare
  - Hyp: alte Paare schneller zu lernen
  - Ergebnis: Kein Unterschied!
- Ordinale Positionshypothese nach Young (1962)
  - Hypothese: Pbn lernen Verknüpfung von Position und Item: 1-A, 2-B, 3-C usw.
  - Versuch: Pbn lernen 2 Listen seriell mit je 12 Adjektiven; in der 2. Liste blieben entweder die Items auf geraden oder auf den ungeraden Positionen konstant, die anderen Items wurden neu gemischt
  - Ergebnis: Items in konstanter Position werden schneller gelernt



## Paarassoziations-Lernen (PAL)

- » Pbn lernen Itempaare (Stimulus-Response)
  - Bsp.: Vokabel-Lernen
- » Lern- und Prüfmethoden
  - (a) Antizipationsmethode (hier fallen Lern- und Prüfphase zusammen)
    - A - ? (nach 5sec wird B gezeigt)
    - C - ? (nach 5sec wird D gezeigt)
  - (b) Lern-Prüf-Methode
    - Lernphase: A - B, C - D, E - F
    - Prüfphase: E - ?, A - ?, C - ?
  - Antizipationsmethode unterschätzt Lernleistung, da Lernprozesse immer erst im *nächsten* Durchgang sichtbar werden.

## 1.8 Generalisierung, Transfer und Diskrimination

- Generalisierung

- » Reizgeneralisation

- Verhaltensweisen, die auf einen Reiz konditioniert wurden, können auch durch andere Reize derselben Dimension hervorgerufen werden
- Bsp.: Guttman & Kalish (1956)
  - Tauben werden konditioniert, auf Taste mit bestimmter Farbe zu picken.
  - Nach Akquisition Generalisierungstest; es zeigt sich ein typischer Generalisationsgradient, der maximal ist beim Trainingsreiz und mit zunehmender Unähnlichkeit dazu abnimmt

- » Reaktionsgeneralisation

- Ein Reiz ruft nicht nur gelernte Reaktion hervor, sondern auch andere, ähnliche Reaktionen

## Generalisierung: Transposition von Relationen?

- werden absolute Merkmale der Einzelreize oder die Relation zwischen zwei Reizen generalisiert?
- Transpositionshypothese von Köhler (1918)
  - er trainierte Küken, auf die dunklere von zwei Grauf Flächen zu picken:  $S1 < S2$
  - in der Testphase wurde S2 mit dem noch dunkleren S3 dargeboten:  $S2 < S3$  ("Transpositionshypothese")
  - Ergebnis: Relation "dunkler als" wurde generalisiert

# Transfer

- » untersucht Auswirkungen früherer Lernaktivitäten auf den aktuellen Lernvorgang
- » Standardversuchsplan in 2 Phasen:
  - EG lernt erst A dann B
  - KG lernt erst X dann B
- » wenn A das Lernen von B erleichtert: positiver Transfer,
- » wenn A das Lernen von B erschwert: negativer Transfer; sonst: Null-Transfer

## Hemmung von Transfer

- » werden Transferparadigmen um einen Behaltenstest erweitert, kann proaktive und retroaktive Hemmung nachgewiesen werden:
- proaktive Hemmung: zuvor erworbene Assoziationen beeinflussen das Behalten später erworbener Assoziationen negativ

	Liste 1	Liste 2	Test
• EG	<u>A</u> - C	A - B	A - B
• KG	X - Y	A - B	A - B

- retroaktive Hemmung: nachfolgend erworbene Assoziationen beeinflussen das Behalten zuvor erworbener Assoziationen negativ

	Liste 1	Liste 2	Test
• EG	A - C	<u>A</u> - B	A - C
• KG	A - C	X - Y	A - C

# Diskrimination

- » Im Unterschied zur Generalisation werden hier auf sehr ähnliche Reize sehr unterschiedliche Reaktionen gegeben
  - Reizdiskrimination: möglichst genaue Reizunterscheidung
  - Verhaltensdiskrimination: möglichst fein abgestuftes Verhalten

# Diskrimination

- » Differenzierung vollzieht sich je nach Bedingungen mal nach absoluten, mal nach relativen Merkmalen:
  - kleine Kinder eher absolut, Erwachsene eher relative Merkmale
  - bei Anthropoiden ein Überwiegen relativer Merkmale
  - relative Orientierung, wenn Reizrelation verbalisiert wird bzw. werden kann
  - vermutlich Vergleich zu Bezugsgrößen ("Adaptationsniveau")
  - evtl. verschiedene Reizkodierungen gleichzeitig verfügbar, von denen die zweckmäßigste ausgewählt wird

## Diskrimination: „Fading“

- » schrittweises Ausblenden eines anfänglich starken diskriminativen Hinweisreizes führt zu zunehmend differenzierterer Berücksichtigung minimaler Reizunterschiede
- » Bsp. Untersuchung von Reese (1966): „lesende“ Tauben
  - Phänomen: bei "turn" dreht sie sich, bei "peck" pickt sie
  - Prozedur: zu Beginn des operanten Lernprozesses waren beide Wörter stark unterschiedlich nach Größe und Farbe; danach schrittweise Reduktion der Unterschiede

# Verhaltensdifferenzierung

- » einzelne Merkmale eines Verhaltens (z.B. Geschwindigkeit, Intensität) werden im Lernprozess verändert
  
- » Bsp. "shaping" (Verhaltensformung)
  - wenn das Zielverhalten (z.B. Drehung einer Taube um 180 Grad) nicht im natürlichen Verhaltensrepertoire auftritt, wird stufenweise vorgegangen: zunächst jede Drehung nach rechts, dann nur Drehungen um mehr als 10 Grad, als 30 Grad, usw.
  
- » Bsp. "chaining" (Verhaltensketten)
  - bei komplexen Verhaltensweisen (Ratte läuft durch Tunnel, klettert Leiter hinauf und hißt US-Flagge), die aus  $m$  Teilen besteht, wird zunächst Verhalten  $m$  primär verstärkt und auf Hinweisreiz  $n$  trainiert; auf Hinweisreiz  $n-1$  wird Verhalten  $m-1$  trainiert und mit Hinweisreiz  $n$  verstärkt; dieser wirkt als sekundärer Verstärker

## 1.9 Biologische Grenzen des Lernens

- » Hierunter ist die Frage zu subsumieren, ob die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten des Lernens aufgrund biologischer Befunde eingegrenzt werden müssen. Dieser Problemkreis wird anhand von drei Beispielen erläutert:
- (a) Erworbene Geschmacksaversion
  - (b) Meidungslernen
  - (c) Prägung



## (a) Erworbene Geschmacksaversion

- » Eine einmalige Koppelung zwischen dem Verzehr einer Speise und einer danach einsetzenden Übelkeit genügt bei Ratten, daß sie in Zukunft diese Speise meiden, selbst wenn der Effekt erst 12 Stunden später auftritt. Bei Mischung von bekannter und neuer Speise wird die Übelkeit mit der neuen Speise assoziiert.
- » Hier liegt kein normales Lernen vor (weder Übung noch Beobachtung). Vielmehr bestätigt dieser Befund die Annahme eines angeborenen Motivs 'Furcht vor neuen Reizen'.



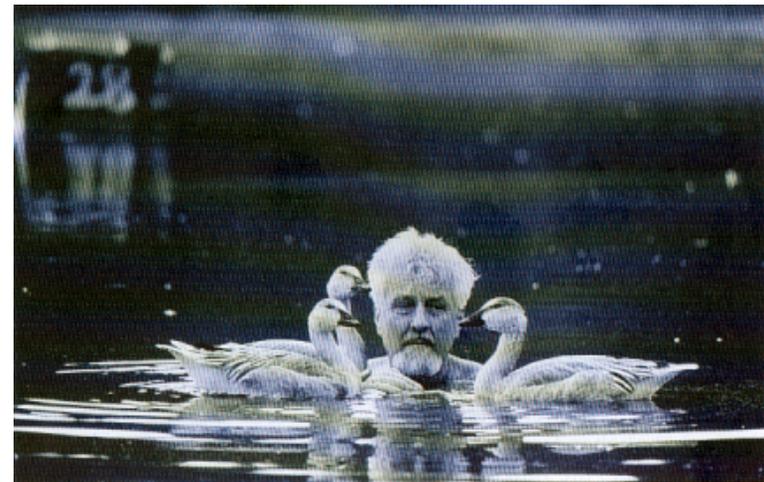
Rozin, P., & Kalat, J. W. (1971). Specific hungers and poison avoidance as adaptive specializations of learning. *Psychological Review*, 78, 456-486.

## (b) Meidungslernen

- » Ein schmerzhafter Reiz wird durch einen neutralen Reiz angekündigt. Das VT lernt eine Fluchtreaktion auf den neutralen Reiz und vermeidet so den aversiven Reiz. Prinzipiell müßte jedes Meidungsverhalten gelernt werden können.
- » Hier muß die Gültigkeit von Lerngesetzen eingeschränkt werden: das Meidungsverhalten ist immer angeborenes Verhalten (Weglaufen, Wegfliegen).

## (c) Prägung

- » Prägung bezeichnet nach Konrad LORENZ in der Ethologie z.B. den Vorgang, wonach schlüpfende Küken sich an das erste wahrgenommene bewegte Objekt binden.
- » Ob dies angeboren oder gelernt ist, kann nicht entschieden werden: wäre es angeboren, müßte es starr auf einen Schlüsselreiz hin funktionieren. Als Schlüsselreiz können dem Küken aber alle möglichen bewegten Objekte dienen (z.B. eine Lichtquelle), ebenso ist das ausgeführte Verhalten flexibel (Nachahmung von Schreien, Übernahme von Eßgewohnheiten).
- » sonstige wichtige Merkmale:
  - Kritische Periode
  - Irreversibilität

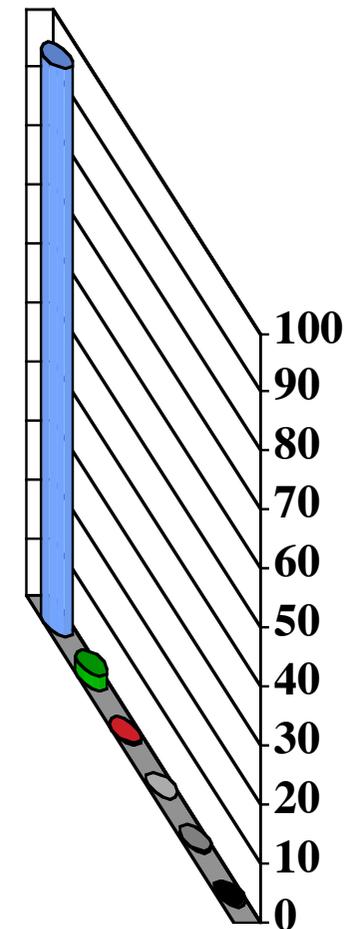
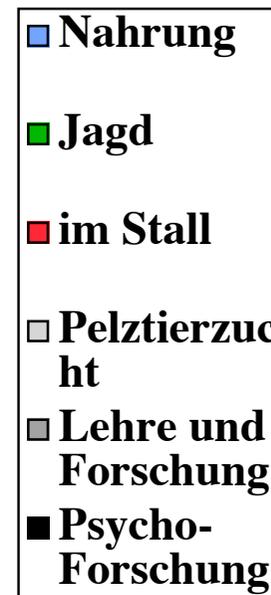


## Zur Generalität von Lernprozessen

- Nach soviel Einschränkungen:
  - » Generalität von Lernprozessen findet sich in den Regularitäten und Prozessen, nicht in den Inhalten oder der absoluten Geschwindigkeit
  - » Elementare Lernprinzipien finden sich
    - bei den Wirbeltieren Tauben, Ratten, und Kaninchen (als den Hauptversuchstieren); aber auch bei Fischen, Hamstern, Katzen, Hunden, Delphinen, Seelöwen; und – beim Menschen
    - bei Fruchtliegen, Honigbienen, Weichtieren (Mollusken) und Molchen
- Was bringen Tier-Experimente?
  - » erlauben die exakte Kontrolle der Lerngeschichte
  - » die physiologische Basis des Lernens wird untersuchbar
  - » aus der Analyse tierischer Kognition und tierischer Intelligenz lernen wir viel über die menschliche Evolution

# Ethik des Tierversuchs

- nach Domjan (1998, p. 23) werden nur sehr wenige Tiere für Psychoforschung „verbraucht“
- In den USA 0,003% (=200 Tsd) Versuchstiere für Psychologie pro Jahr benötigt
- strenge Auflagen!
- Alternativen:
  - » Simulationsprogramme
  - » Pflanzen
  - » Beobachtungsstudien
  - » Zell-Kulturen
- » Nicht für jeden Lernprozeß verwendbar!



## 1.10 Bedeutung von Kontiguität

- einziges Lerngesetz von Edwin Guthrie (1886-1959):
  - » eine Kombination von Reizen, die mit einer Bewegung einhergeht, pflegt beim erneuten Auftreten diese Bewegung nach sich zu ziehen (1935).
  - » Begründung: mit steigendem *zeitlichen* Abstand zwischen CS und UCS sinkt die Konditionierbarkeit kontinuierlich.
- nach Rescorla aber nicht Kontiguität, sondern Informationsgehalt des CS entscheidend:
  - » (1) je höher die Korrelation zwischen CS und US, umso höher die asymptotische Stärke der CR
  - » (2) Nullkorrelation zwischen CS und US verhindert Ausbildung einer CR
  - » (3) Da Nullkorrelation herstellbar ist, wo Zahl der Paarungen von CS/US so hoch ist wie bei anderer Situation mit  $Korr > 0$ , sollte zu zeigen sein, daß die Häufigkeit per se keinen Einfluß auf die Konditionierbarkeit hat (siehe nächste Folie!)

## Kontiguität versus Kontingenzenz (nach Rescorla)

- Kontiguität:
  - » berücksichtigt nur Paarungen von US/CS (i.S. von raum-zeitlichem Zusammentreffen)
- Kontingenzenz:
  - » berücksichtigt Paarungen **und** *Nicht*-Paarungen!
- Kontiguität im Sinne zeitlich gemeinsamen Auftretens von CS und US ist nach Rescorla nur eine *notwendige*, aber keine *hinreichende* Bedingung von Lernen.
  - » Bsp.: Die Häufigkeit (von n=100 Reizen insgesamt 50x US/CS) bleibt in linker und rechter 4-Felder-Tafel gleich, aber die Korrelation ändert sich:

<u>Reiz</u>	<u>CS</u>	<u>non-CS</u>	<u>CS</u>	<u>non-CS</u>
US	50	0	50	0
non-US	0	50	50	0



Rescorla, R. A. (1980). *Pavlovian second-order conditioning: Studies in associative learning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

## Kritik an Rescorla durch Papini & Bitterman (1990)

- » Meta-Analyse zeigt überwältigende Fülle von Untersuchungen, in denen erfolgreich konditioniert wurde, obwohl die Wahrscheinlichkeit eines Verstärkers unabhängig vom Auftreten bzw. Nicht-Auftreten eines CS war
- » Problem des Rescorla-Vorgehens
  - Verstärkungsdichte muß heftig erhöht werden, wenn CS-US-Kontingenz auf Null sinken soll, aber die Anzahl Paarungen konstant bleiben soll !
  - Bsp. Gamzu & Williams (1973): bei 32 min Training im Schnitt 12.9 Verstärker bei positiver Kontingenz, aber 57.9 Verstärker bei Null-Kontingenz!
- » Neigung zu kognitivistischen Interpretationen hat zu einem fehlerhaften Akzeptieren der Aussage geführt, Kontingenz sei zum Konditionieren erforderlich



## 1.11 Bedeutung von Übung für das Lernen

- » kontinuierlich ansteigende Performanzwerte auf aggregierter Ebene sind nicht unbedingt aussagefähig. Viele Alles-oder-Nichts-(AON)-Prozesse können eine kontinuierliche Kurve vorgaukeln, obwohl die zugrundeliegenden Prozesse diskret sind.
- » Hull: Kontinuierlicher Prozeß
  - Nach Hull ist das Reaktionspotential  $E = \text{Drive } D * \text{Anreiz } k * \text{Gewohnheit } H$ . Diese Lernvariable  $H$  ist abhängig von der Anzahl der Verstärkungen: steigt  $H$  kontinuierlich, wächst auch  $E$  kontinuierlich.
- » Estes: Alles-oder-Nichts-Lernen
  - Nach Estes wird sprunghaft gelernt. Ein Reiz besteht aus einem Bündel  $N$  von Merkmalen, von denen in jedem Lernversuch nur  $n$  Merkmale konditioniert werden. Dabei gibt Theta (als Lernrate) die Wahrscheinlichkeit an, daß eines der Elemente konditioniert wird:  $\text{Theta} = n/N$
  - Trotz dieser AON-Annahme resultiert eine Funktionsgleichung in Form einer negativ beschleunigten Funktion mit der Lernrate Theta.

# Massierte vs. verteilte Übung

- Spacing-Effekt

- » Phänomen

- Bei wachsendem Abstand zwischen erster und zweiter Aufnahme einer Information steigt die Gedächtnisleistung. Bei Abstand Null (=massiertes Lernen) ist sie am geringsten

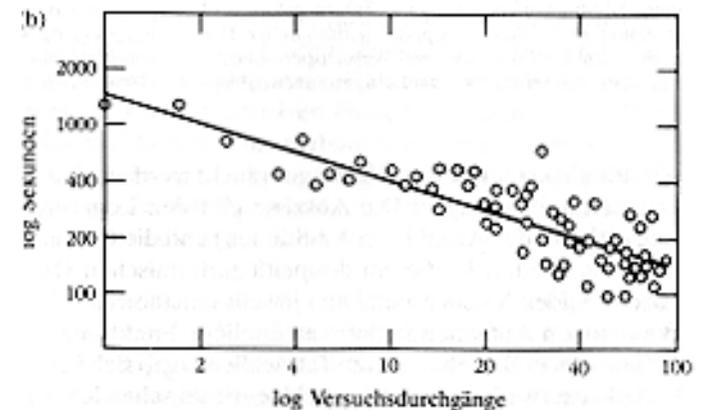
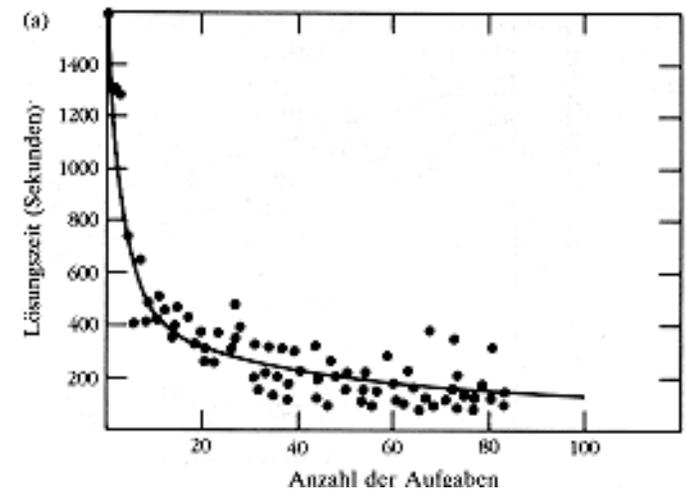
- » Erklärung

- Mit wachsendem zeitlichen Abstand steigt die Wahrscheinlichkeit eines Kontextwechsels. Der andere Kontext dient als zusätzliche Abrufhilfe
    - Jost'scher Satz zum höheren Wiederholungswert von älteren Assoziationen (vgl. Gliederungspunkt 1.2)

# „Potenzgesetz der Übung“

## » „Potenzgesetz der Übung“

- Abbildungen stammen aus Neves & Anderson (1981) und zeigen, wie sich Übung auf die Geschwindigkeit der Lösung von geometrieähnlichen Beweisen auswirkt
- Verhältnis von Zeit (Z) und Übung (Ü):
  - $Z = a \cdot \dot{U}^{-b}$
  - Im Beispiel:  $Z = \dot{U}^{-55}$
- Nutzen weiterer Übung nimmt rasch ab...



(Abb 9.2 aus ANDERSON, 1985<sup>2</sup>, p. 221)

## 1.12 Erwerb von Fertigkeiten

- "Ohne Fleiß kein Preis":
  - nach Hayes ist ca. 10jährige Übung bzw. Erfahrung notwendig, um Expertenstatus zu erwerben (ca. 50.000 h; bei 3.500 Tagen 14,3 h täglich....)
  - Fertigkeiten: kennzeichnen prozedurales (im Unterschied zum deklarativen) Gedächtnis
- nach Anderson (1985) drei Phasen des Erwerbs: Bsp. Autofahren
  - (1) Kognitive Phase
    - » deklarative Kodierung der Fertigkeit, z.B. über Mittel-Ziel-Produktionsregel
    - » WENN das Ziel ist, Zustand X zu erreichen und M eine Methode ist, um X zu erreichen
    - » DANN stelle das Teilziel auf, M anzuwenden
  - (2) Assoziative Phase
    - » Umwandlung der **deklarativen** Repräsentationen in **prozedurale** Repräsentationen -> Ausbildung bereichsspezifischer Prozeduren
  - (3) Autonome Phase
    - » Prozedur wird stärker automatisiert und läuft schneller ab
    - » Durch Übung steigern sich Schnelligkeit & Genauigkeit
    - » Verbale Vermittlung verschwindet
  - "Tuning" der Prozeduren

## Bsp. für Tuning („Diskrimination“)

» vorher (*ohne* Diskrimination):

- WENN das Ziel lautet, in den Rückwärtsgang zu schalten
- DANN stelle die Teilziele auf
  - 1. auskuppeln
  - 2. danach den Schalthebel schieben
  - 3. danach einkuppeln

» nachher (*mit* Diskrimination):

- WENN das Ziel lautet, **bei einer Knüppelschaltung** in den Rückwärtsgang zu schalten und der Rückwärtsgang im Schaltschema oben links liegt
- DANN stelle die Teilziele auf
  - 1. auskuppeln
  - 2. danach den Schalthebel **nach oben links** schieben
  - 3. danach einkuppeln

## Drei Prinzipien zum Tuning:

- » (1) *Generalisierung*, d.h. Produktionsregeln bekommen einen erweiterten Anwendungsbereich
- » (2) *Diskrimination*, d.h. Einschränkung des Anwendungsbereichs
- » (3) *Stärkung*, d.h. bessere Regeln werden stärker, schlechtere Regeln schwächer

## Bsp.: Erwerb von Lesefertigkeit (Kolers & Perkins, 1975)

» Einige Beispiele für die transformierten (hier übersetzten) Texte, die Kolers bei seiner Untersuchung zum Erwerb von Lesefertigkeiten verwendete. Die Sternchen markieren den Punkt, bei dem mit dem Lesen begonnen werden sollte (in Anlehnung an Kolers & Perkins, 1975).

N	•*Erwartungen können uns auch in die Irre führen; das Unerwartete wird immer nur unter Schwierigkeiten eindeutig wahrgenommen. Manchmal gelingt es uns nicht, ein
R	•Emerson sagte einmal, jeder Mensch sei so faul, wie er zu sein wage. Es handele sich um eine Art Fehler, die man von einem Puritaner aus Neu England erwarten
I	•"Ich bin nicht gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen. Ich bin gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen."
S	•"Vor einigen Jahren magte ein Professor, der an einer großen Universität, Psychologie lehrte, seinen Assistenten, einen jungen, sehr intelligenten Mann, bitten,
rN	•"Ich bin nicht gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen. Ich bin gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen."
rR	•"Ich bin nicht gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen. Ich bin gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen."
rI	•"Ich bin nicht gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen. Ich bin gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen."
rS	•"Ich bin nicht gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen. Ich bin gewohnt, mit den Worten 'Ich bin nicht gewohnt' zu beginnen."

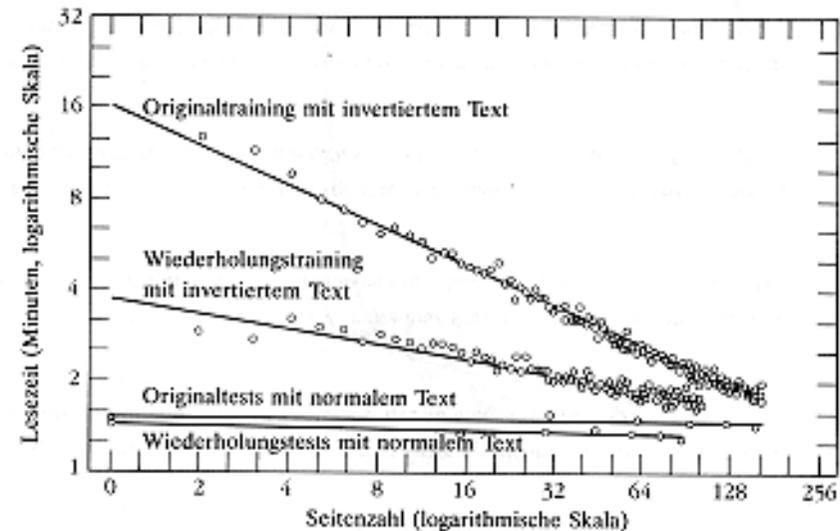


Kolers, P. A., & Perkins, P.N. (1975). Spatial and ordinal components of form perception and literacy. *Cognitive Psychology*, 7, 228-267.

(Abb 9.3 aus ANDERSON, 1985<sup>2</sup>, p. 223)

## Ergebnisse von Kolars (1979)

- Die Ergebnisse aus Kolars Untersuchung zu Lesefertigkeiten (1979):
- In zwei Tests, zwischen denen mehr als ein Jahr lag, lasen die Versuchspersonen invertierte Texte, wobei gelegentlich Seiten mit normalem Text eingeschoben wurden.
- Beim Originaltraining wurden 200 invertierte Seiten gelesen, beim Wiederholungstraining nur 100 Seiten.
- Die Ergebnisse zeigen, wie sich Übung auf den Erwerb der Fertigkeit auswirkt; die Lesezeit nimmt monoton mit der Anzahl der Übungsseiten ab.



(Abb 9.4 aus ANDERSON, 1985<sup>2</sup>, p. 224)



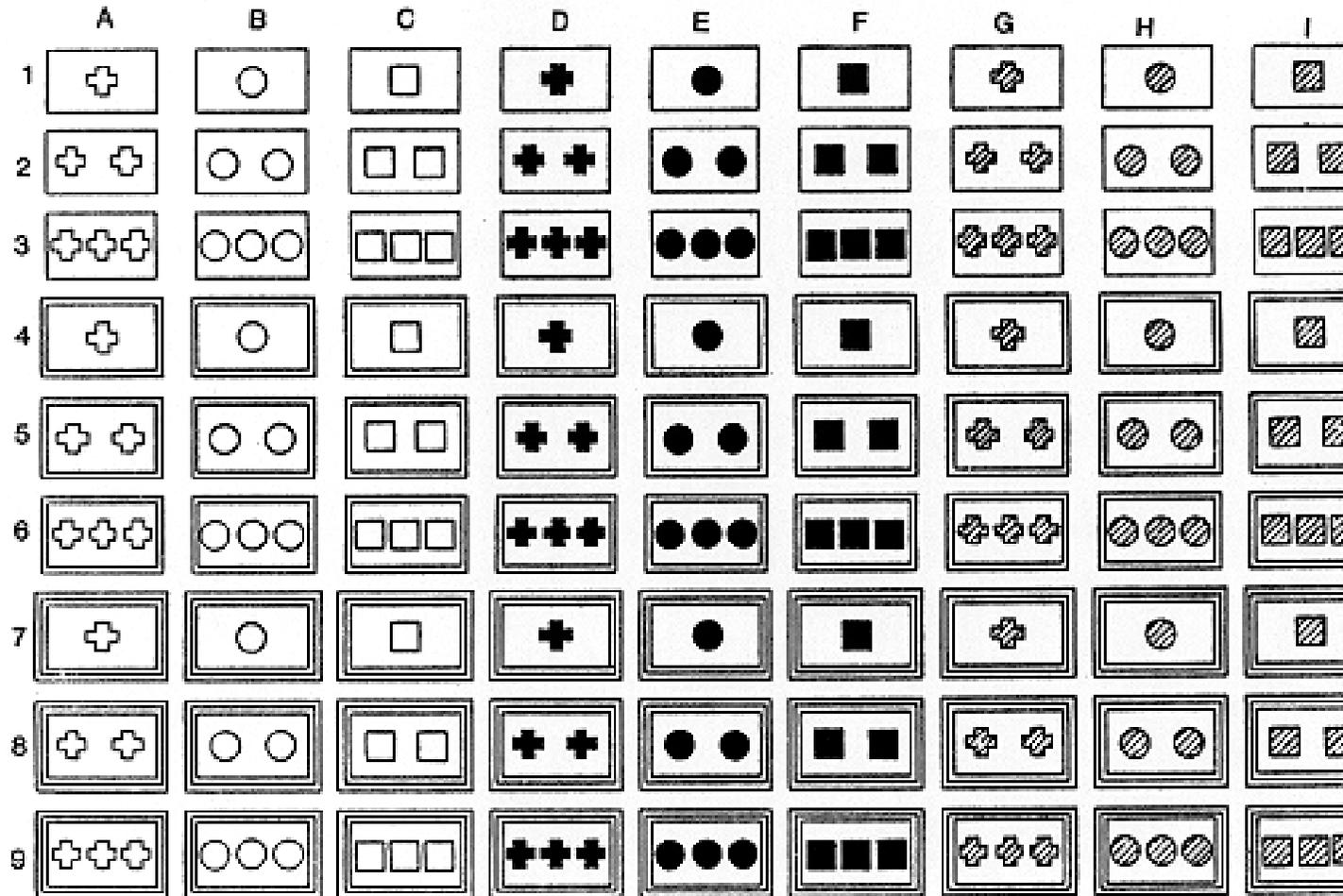
Kolars, P. A. (1979). A pattern analyzing basis of recognition. In L. S. Cermak, & F.I.M.Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

## 1.13 Konzeptlernen und -identifikation

- » Konzeptlernen ist eine Art Klassenbildung: Objekte, die etwas gemeinsam haben, werden unter einen Begriff subsumiert; -> erhebliche Vereinfachung im Sinne einer Generalisierung !
- » Begriffsbildungsforschung
  - in den 50er/60er Jahren mit künstlichen Mengen (Bruner, Goodnow & Austin, 1956)
  - seit den 70er Jahren zunehmend mit natürlichen Konzepten (Eleanor Rosch)
- » Bruner et al.: Identifikation künstlicher Objektmengen
  - Reizmaterial variiert in wenigen Dimensionen, ist endlich [Hussy, 1984, Abb. 3.1]
  - Bsp. für unterschiedliche Konzepte:
    - affirmativ: "weiß"
    - konjunktiv: "weiß" und "Kreis"
    - disjunktiv: "weiß" oder "Kreis"
    - konditional: wenn Kreis, dann weiß
    - bikonditional: wenn Kreis, dann und nur dann weiß

# Material von Bruner, Goodnow & Austin (1956)

Abb. 3.1: Das Standarduntersuchungsmaterial von Bruner, Goodnow & Austin (1956).



Bruner, J. S., Goodnow, J. J., & Austin, G. A. (1956). *A study of thinking*. New York: Wiley.

# Aufgaben bei der Konzeptidentifikation

- » (1) Attributlernen (Merkmalsidentifikation)
  - Pb bekommt Regel genannt (z.B. Konjunktion) und soll die Attribute identifizieren, die konjunktiv verknüpft sind.
- » (2) Prinzipienlernen (Regelidentifikation)
  - Pb bekommt relevante Attribute genannt (z.B. schwarz, Dreieck) und soll erkennen, daß schwarz und Dreieck z.B. disjunktiv verknüpft sind.
- » (3) Vollständiges Konzeptlernen
  - Pb erhält weder Regel noch relevante Attribute genannt.
- Untersuchungsprozeduren:
  - » Rezeptionsparadigma
    - sukzessive, meist zufällige Darbietung einzelner Reize mit informativem Feedback
  - » Selektionsparadigma
    - eine positive Vorgabe durch V1, danach eigenständige Selektion mit Nennung der jeweiligen Hypothese

## Strategien bei konjunktiven Begriffen

- » **focussing** (am häufigsten angewendet)
  - konservative Focus-Strategie: man geht vom ersten positiven Beispiel aus und variiert nachfolgend genau eine Dimension
  - spielerische Focus-Strategie: gleichzeitige Veränderung auf zwei Dimensionen, risiko-behaftet
- » **scanning**
  - sukzessives Hypothesentesten: es wird eine spezifische Hypothese gebildet und getestet; bei Fehlschlag: neue Hypothese
- » Inhaltlich eingebette Variante [Hussy, 1984, Abb. 3.2a]
  - bei thematisiertem Material wird zu (wenig erfolgreicher) sukzessiven Hypothesentestung übergewechselt



# Identifikation disjunktiver Begriffe

- » Bsp.: „Groß schraffiert oder kleines Dreieck“ ⚡
- » wesentlich schwieriger!
- » negative Focus-Strategie: man geht vom ersten negativen Beispiel aus
- » multiple negative Strategie: Suche nach *gemeinsam fehlendem* Merkmal

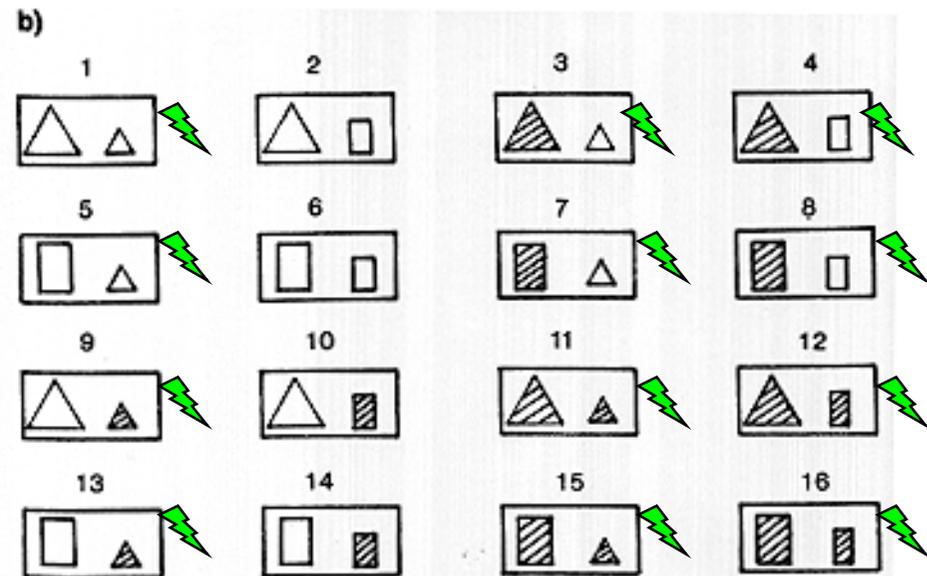


Abb. 3.2: Zwei Varianten des Standardmaterials von Bruner und Mitarbeitern: a) thematisiertes Material und b) Material zur Identifikation disjunktiver Begriffe.

[Hussy, 1984, Abb. 3.2b]

## Umkehrlernen: Theorie vermittelnder Prozesse

- » geprüft von Kendler & Kendler (1969) im Paradigma des (Nicht-) Umkehrlernens
- » Versuchsmaterial hat drei mehrstufige Reizdimensionen: FORM: Dreiecke, Kreise, Quadrate; FARBE: schwarz, weiß; GRÖSSE: groß, klein
- » Phase 1:
  - Lernen des Konzepts "Schwarz" bis zum Lernkriterium (z.B. 10 x fehlerfrei klassifiziert)
- » Phase 2:
  - Wechsel des Konzepts und erneutes Lernen bis zum Lernkriterium in zwei Gruppen:
    - "Weiß" (= Umkehr)
    - "Groß" (= Nicht-Umkehr)
- » Befund: für erwachsene Personen fällt Umkehrlernen deutlich leichter, denn hier kann derselbe bereits gelernte Vermittlungsprozess wiedergenutzt werden.



Kendler, H. H., & Kendler, T.S. (1969). Reversal shift behavior: Some basic issues. *Psychological Bulletin*, 72, 229-232.

## Angenommene Vermittlungsprozesse

Großbuchstaben: Stimuli,  
klein: interne Vermittlungsprozesse

- Vermittlungsprozeß bei Umkehr (Erwachsene):
  - » S-r(Farbe:schwarz)-s-R+ => S-r(Farbe: schwarz)-s-R-
  - » S-r(Farbe: weiß)-s-R- => S-r(Farbe: weiß)-s-R+
- Vermittlungsprozeß bei Nicht-Umkehr (Kinder):
  - » S-r(Farbe: schwarz)-s-R+ => S-r(Größe: groß)-s-R+
  - » S-r(Farbe: weiß)-s-R- => S-r(Größe: klein)-s-R-
- -> sprachlicher Vermittlungsprozeß kann von Erwachsenen genutzt werden!

## Prozedur des freiwilligen Wechsels (optional shift)

- Ziel:
  - herauszufinden, ob jemand Umkehrlernen oder Nicht-Umkehrlernen bevorzugt;  
Material: Quadrate, die groß (G) oder klein (k) und weiß (W) oder schwarz (S) sind
- Phase 1 simultanes Diskriminationslernen (etabliert „Größe“):
  - positives Beispiel: GS, GW
  - negatives Beispiel: kS, kW
- Phase 2 „optional shift“:
  - positives Beispiel: kW
  - negatives Beispiel: GS
  - -> unterstützt **zwei** potentielle Hypothesen (a) Umkehr-Hyp Klein; (b) Nicht-Umkehr-Hyp Weiß
- Phase 3: Testserie mit 10 Reizen
  - immer positiv verstärkt: GW, kS
  - wenn 8/10 der Fälle weiß, dann ziemlich sicher Nicht-Umkehrlernen praktiziert
  - wenn 8/10 der Fälle klein, dann ziemlich sicher Umkehrlernen praktiziert

## 2. Gedächtnispsychologie

- » 2.0 Evolutionäre Vorüberlegungen
- » 2.1 Einleitung: Grundprobleme
- » 2.2 Wahrnehmen und Erinnern
- » 2.3 Wieviele Arten von Gedächtnis?
- » 2.4 Konzept des „working memory“
- » 2.5 Bildlich-räumliche Vorstellungen
- » 2.6 Bedeutung von Übung
- » 2.7 Organisation und Lernen
- » 2.8 Abruf
- » 2.9 Wissen: Schemata und Skripts
- » 2.10 Wissen: Organisation des Semantischen Gedächtnisses
- » 2.11 Implizites Lernen und Gedächtnis

## 2.0 Evolutionäre Vorüberlegungen

- » in der Evolution des Menschen Verlagerung des Gedächtnissystems:
  - vom genetisch fixierten **Art-Gedächtnis** hin zum variablen umgebungsangepaßten **Individual-Gedächtnis**
    - Erhöhung der Anpassungsbereitschaft an variierende Umgebungen!
    - Loslösung von instinktiver Handlungsregulation zu konzeptuell vermittelter Regulation
  - nur möglich über die Ausbildung von (variablen) Begriffen, die als Repräsentanten von wiederkehrenden episodischen Erfahrungen entstehen und sprachlich abgebildet werden
- » zwei Funktionen des Gedächtnisses:
  - **retrospektive** Orientierung: Erinnerung an Vergangenes, Erkennen von Invarianten, Definition des Selbst aus der erinnerten Biografie
  - **prospektive** Orientierung: Planung des Zukünftigen, intelligente Reduzierung von Unsicherheit durch Erwartungsbildung

# Amnesie (Gedächtnisverlust)

- Patient Clive Wearing
  - Musiker, Mitte 40, Enzephalitis, mehrere Wochen bewußtlos
- Symptome:
  - konnte nichts länger als 2,3 Minuten behalten. Wenn seine Frau das Zimmer kurz verließ, begrüßte er sie überschwenglich und bemerkte, daß er sie monatelang nicht gesehen habe. Clive konnte keine neuen Informationen aufnehmen, keine neuen Leute wiedererkennen, keine neuen Ereignisse behalten. Wenn er das Haus verließ, war er völlig orientierungslos, kann nicht sagen, wo er wohnt und wo er hinwill. Erinnerung an Leben vor der Infektion war ebenfalls gestört, er konnte nur noch wenige, herausragende Ereignisse berichten. Er konnte nicht sagen, wer Romeo und Julia geschrieben hat, konnte keine Photos seines Wohnortes wiedererkennen. Seine musikalischen Fähigkeiten (Dirigieren, Instrumente spielen) blieben völlig unbeeinflusst.
- Erleben:
  - Gelangweilt, frustriert, depressiv, da sie keine Gespräche verfolgen, keine Bücher lesen und nichts unternehmen können
- Soziale Folgen:
  - Immer wieder die gleiche Frage zu hören und ständiges Vergessen auch der einfachsten Dinge zermürbt auch die geduldigsten Angehörigen mit der Zeit. Rückkehr in den Beruf ist unmöglich. Wohnung wird zu einer gefährlichen Umgebung. Benötigen ständige Aufsicht.



## Ulrich Neisser (1982): “Memory: What are the important questions?”

- » “Wenn X ein interessanter oder gesellschaftlich wichtiger Aspekt des Gedächtnisses ist, dann haben Psychologen X kaum jemals untersucht.”
  - z.B. Vorlesungen und Seminare: was wird behalten? Studium?
  - Bsp. Untersuchung von Tierverhalten:
    - Lernpsychologie ® irrelevant für natürliches Verhalten vs Ethologie ® Tiere in natürlicher Umgebung untersucht;
  - empirische Befunde der Gedächtnispsychologie entsprechen dem Laienwissen 10jähriger Kinder:
    - Interferenz von Ähnlichkeit des Materials abhängig;
    - sinnvolles Material ist sinnfreiem Material überlegen;
    - positive Effekte von erhöhter Einprägzeit;
    - Ersparnis bei Wiederholung von bekanntem Material;
  - 3/4 der Lehrbücher gefüllt über Gedächtnisphänomene, die im Sekunden- bis Minutenbereich liegen; wo bleibt das Langzeitgedächtnis?
  - nach Neisser in den Mittelpunkt rücken: die Funktion von Gedächtnis!



Neisser, U. (1982). Memory: What are the important questions? In U. Neisser (Ed.), *Memory observed. Remembering in natural contexts* (pp. 3-19). San Francisco: Freeman.

## untersuchenswerte Gedächtnisphänomene (nach Neisser)

- (1) das “persönliche” Gedächtnis - mein Name, Familie, Job...
  - meine “Geschichte” ( Psychoanalyse!)
- (2) Erinnerung zum Zweck des “self-improvement”
  - Was habe ich falsch gemacht? Wie kam es dazu?
- (3) Erinnerung mit öffentlicher Bedeutung
  - z.B. Zeugenaussagen
- (4) Erinnerung an Second-Hand-Erfahrungen
  - z.B. Geschichte
- (5) Lesen/Schreiben-Können und Gedächtnis
  - Vergleich mit Kulturen, die keine Schrift kennen
- (6) Gedächtnis im täglichen Leben
  - Erledigung von Plänen und Aufträgen
- (7) Auswendiglernen im Alltag
  - Gebete, Lieder: nicht nur Bedeutung wichtig, sondern auch Oberfläche
- (8) Intellektuelle Aktivitäten
  - jeder hat ein ganz spezifisches Gedächtnis: Arzt, Jurist, Kunstkritiker

# Ökologie des Gedächtnisses

(Graumann, 1997)

- Ausgangspunkt: „mnestische Funktion der dinglichen Umwelt“, externe Speicher (Cohen, 1996; Muthig & Schönflug, 1981)
- Marcel Proust: „Der größere Teil unseres Gedächtnisses befindet sich außerhalb von uns“
- Erinnerung im Diskurs: kulturelles Gedächtnis (Assmann, 1999)



Assmann, J. (1999). *Das kulturelle Gedächtnis. Schrift, Erinnerung und politische Identität in frühen Hochkulturen*. München: C. H. Beck.

Cohen, G. (1996). *Memory in the real world. Second edition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Graumann, C. F. (1997). Zur Ökologie des Gedächtnisses. In G. Lüer, & U. Lass (Eds.), *Erinnern und Behalten. Wege zur Erforschung des menschlichen Gedächtnisses* (pp. 269-286). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.

Muthig, K. P., & Schönflug, W. (1981). Externe Speicher und rekonstruktives Verhalten. In W. Michaelis (Ed.), *Bericht über den 32. Kongreß der DGfPs in Zürich 1980. Band 1* (pp. 225-229). Göttingen: Hogrefe.

## 2.1 Einleitung: Grundprobleme

- Architektur des Gedächtnisses
  - » Welche Komponenten?
- Repräsentation
  - » Welche Inhalte?
- Prozesse
  - » Welche Verarbeitung?

# Grundproblem 1: Architektur

## • Architektur

» aus welchen **Komponenten** besteht das Gedächtnis? [Figure 1.2]

- sensorische Register („Encoding“)
- Kurzzeit-Speicher / Arbeitsgedächtnis
- Langzeit-Gedächtnis
  - deklarativ
    - » semantisch
    - » episodisch
  - prozedural
- Motorik („Performances“)

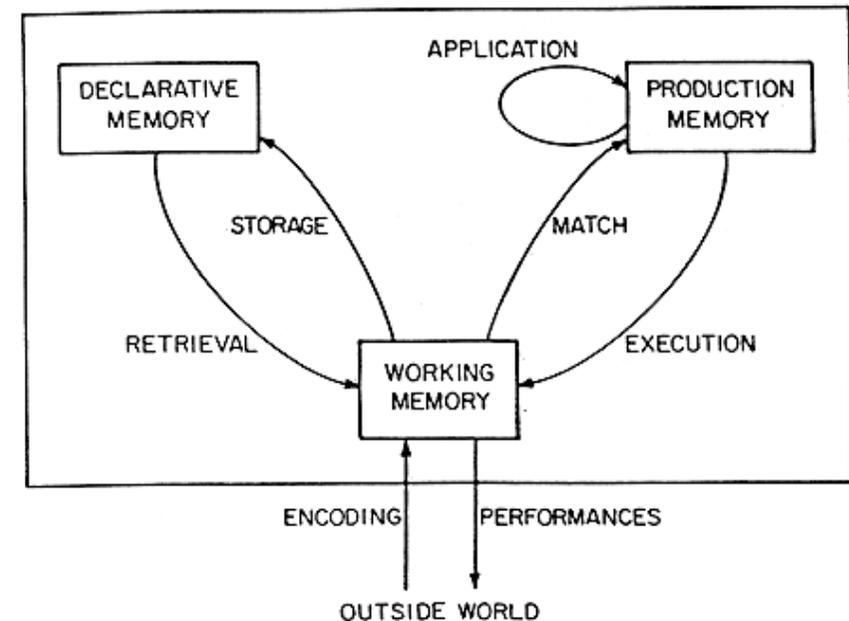


Figure 1.2 A general framework for the ACT production system, identifying the major structural components and their interlinking processes.



Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*.  
Cambridge, MA: Harvard University Press.

# Grundproblem 2: Repräsentation

## • Repräsentation

» wie werden Aspekte der Außenwelt intern abgebildet? [Figure 1.3]

- zeitliche Abfolgen
- räumliche Bilder
- abstrakte Propositionen

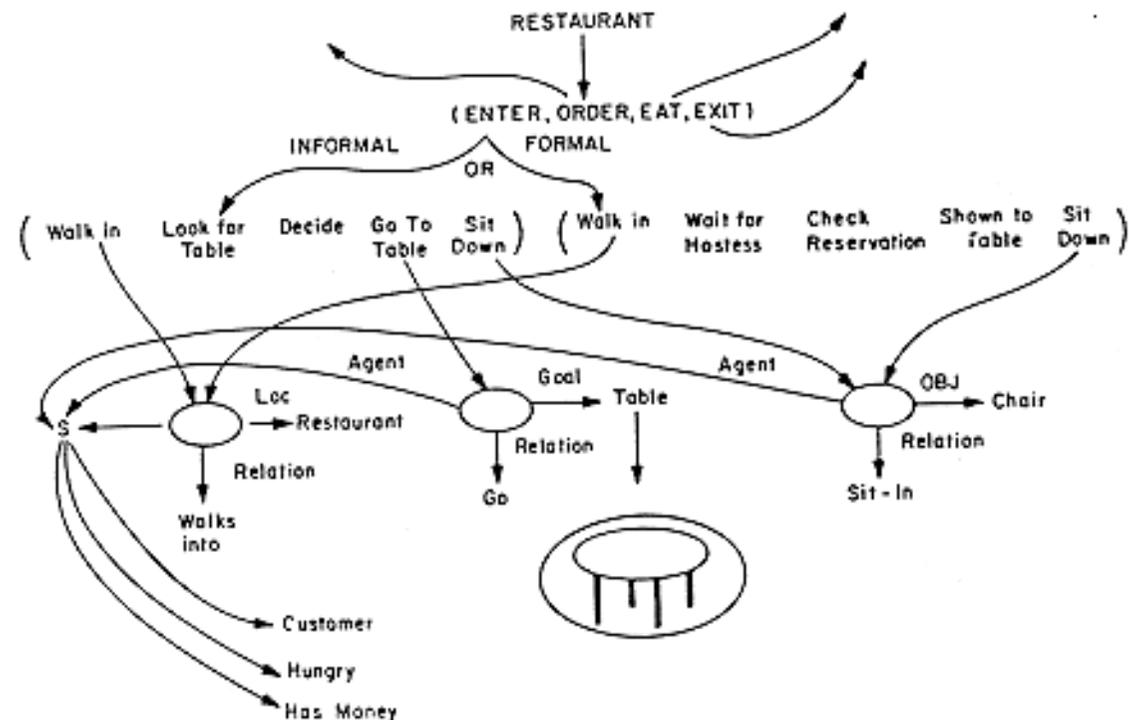


Figure 1.3 An example of a tangled hierarchy formed from cognitive units. See Chapter 2 for discussion of the conventions.

# Grundproblem 3: Prozesse

## • Prozesse

» was kann mit Repräsentation angefangen werden?

– Aktivationsausbreitung

- z.B. assoziatives Priming: Brot - Butter

– Inferenzen

- z.B. durch Produktionssystem beschreibbar

VATER\_VON (Albert, Berthold)

VATER\_VON (Berthold, Claus)

-----  
GROSSVATER\_VON (Albert, Claus)

VATER\_VON (x, y)

VATER\_VON (y, z)

-----  
GROSSVATER\_VON (x, z)

Bedingungsteil: WENN VATER\_VON (x, y) und  
VATER\_VON (y, z)

Aktionsteil: DANN GROSSVATER\_VON (x, z)

# Gedächtnis: Prüfmethode

- » klassisches Vorgehen: Instruktion - Lernphase - Prüfphase
  - (1) **Reproduktion (“recall”)**
    - freie Reproduktion
    - seriell
  - (2) **Wiedererkennen (“recognition”)**
- » direkte vs. indirekte Prüfverfahren (Richardson-Klavehn & Bjork, 1988):
  - **direkt:** wenn die Instruktion eine Beziehung zu einer früheren Lernepisode herstellt; z.B. recall, recognition
  - **indirekt:** wenn eine bestimmte Aufgabe gestellt wird ohne Bezug zu vorangegangener Lernepisode; z.B.
    - Konzeptuelles, lexikalisches, Fakten-Wissen (z.B. priming)
    - Prozedurales Wissen (Turm von Hanoi)
    - Evaluative Urteile (affektive Präferenz für Bekanntes; Zajonc, 1980)
    - andere Verhaltensmaße (z.B. physiolog. Reaktionen, Ersparnis)



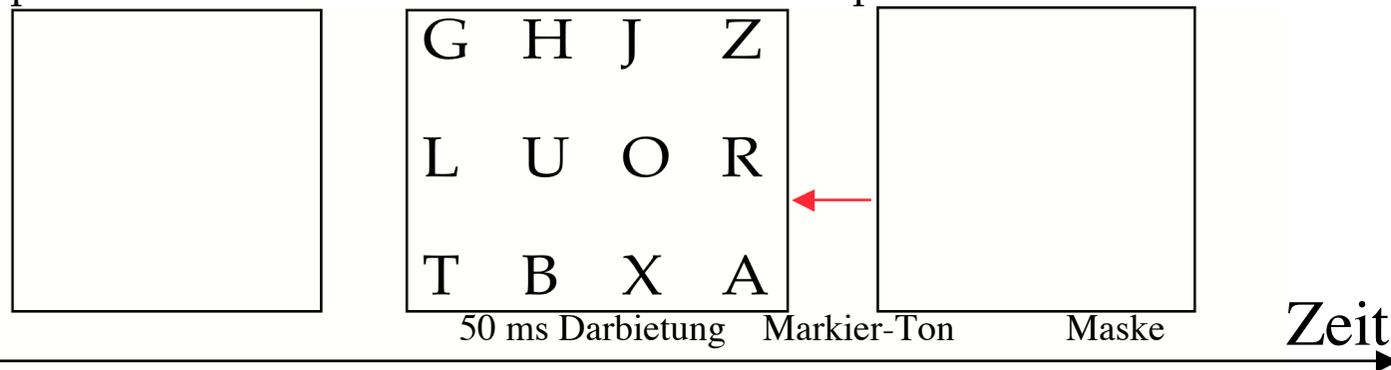
Richardson-Klavehn, A., & Bjork, R. A. (1988). Measures of memory. *Annual Review of Psychology*, 39, 475-543.

## 2.2 Wahrnehmen und Erinnern

- » Auf welchem Weg werden visuelle und akustische Infos verarbeitet und behalten?
  - » Diese beiden Modalitäten sind besser untersucht als die Gedächtnisleistungen bei Geruch, Geschmack und Tasterfahrungen; daher Beschränkung darauf!
- Visuelles Gedächtnis (nur dieses wird in der Vorlesung behandelt):
    - » Ikonisches Gedächtnis
    - » Visuelles Kurzzeit-Gedächtnis
    - » Visuelles Langzeit-Gedächtnis

# Ikonisches Gedächtnis: Sperling (1960)

- wesentliches Hilfsmittel: Tachistoskop!
- einflußreiche Arbeit von Sperling (1960): verwendete erstmalig die “partial report”-Technik im Unterschied zur “whole-report”-Methode:

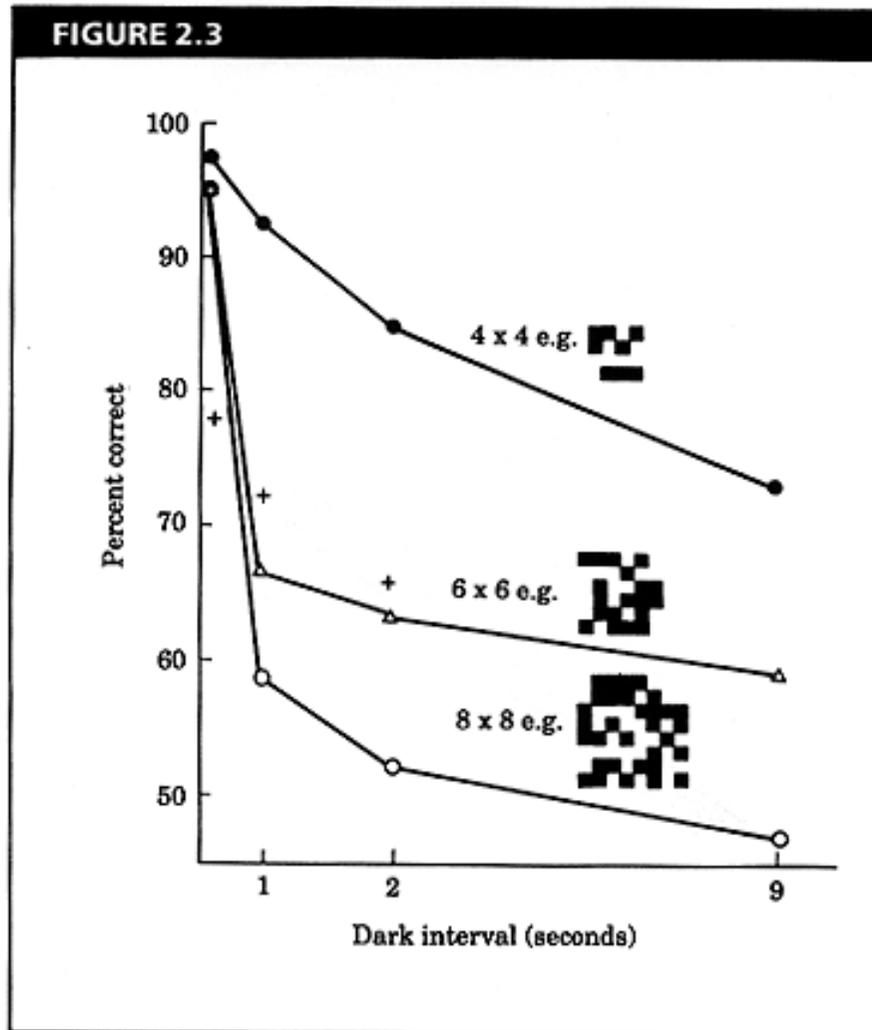


- Ergebnisse zeigen einen Vorteil der Markierungsangabe bis 500 msek
- **Interpretation:**
  - » Buchstaben werden aus einer rasch zerfallenden Gedächtnisspur ausgelesen, die Sperling “icon” nannte; umfangreicher sensorischer Informationsspeicher für 100-500 msek
- **ökologische Funktion:**
  - » Haber (1983) keine außer der Fähigkeit, bei Blitz zu lesen...
  - » Coltheart (1983): hält nicht Stimulus für eine bestimmte Zeit nach seinem *Verschwinden* am Leben, sondern garantiert Persistenz des Stimulus für eine gewisse Zeit nach seinem *Erscheinen*! Für dynamische Prozesse (Erkennen von Bewegung etc.) wichtig!

## Visuelles Kurzzeit-Gedächtnis

- ikonische Gedächtnisspur kann in längerfristige Struktur überführt werden
  - » Phillips & Baddeley (1971), Phillips (1974):
    - präsentierten ein Zufallsmuster und fragten nach 0-9 sek, ob sich eines der Elemente in dem dann erneut gezeigten Muster verändert habe
    - Ergebnisse zeigen Präsenz des Reizes für mehrere Sek [Baddeley, 1997, p. 14, Figure 2.3]
  - » Doost & Turvey (1971) sowie Phillips & Christie (1977):
    - während gleichzeitige Nebentätigkeit (z.B. mentale Arithmetik) das ikonische Gedächtnis kaum behindert, wird das visuelle Kurzzeit-Gedächtnis dadurch empfindlich gestört; ikonisches Gedächtnis wird durch Maskierung stark gestört!

# Phillips (1974): Visuelles Kurzzeit-Gedächtnis



Rekognitionsleistung für Zufallsmuster als Funktion ihrer Komplexität und im Verlauf der Zeit. Drei verschiedene Komplexitätsstufen. Jedes Muster wurde nach dem Dunkel-Intervall entweder durch ein identisches Muster abgelöst oder durch eines, in dem genau ein kleines Quadrat verändert war.

# Visuelles Langzeit-Gedächtnis (1)

## – Nickerson (1965):

- zeigte seinen Vpn 600 Bilder von verschiedenen Szenen und Ereignissen; Behaltenstests im Abstand zwischen 1 Tag und 1 Jahr; Rekognitionsaufgabe bei alten und neuen Bildern
- Ergebnis: nach 1 Tag 92%, nach 1 Jahr noch überzufällig 63% korrekt!

## – Standing, Conezio & Haber (1970):

- zeigten 2560 Farbdias für je 10 sek, Rekognitionstest aus alten und neuen Items
- Ergebnis: nach mehreren Tagen noch 90% korrekt!
- **aber:** diese Leistung bedeutet nur, daß ein Item *vertrauter* ist als ein anderes! Heißt nicht unbedingt, daß alles erinnert wird!

## – Goldstein & Chance (1971):

- zeigten für jeweils 3 sek je 14 Bilder von Frauengesichtern, vergrößerten Schneeflocken und Tintenklecksen; Test sofort danach und nach 48 Stunden; neben den 14 alten Stimuli 70 neue Distraktoren; erwartete Trefferquote bei Zufall: 12%
- Ergebnis: 71% korrekte Gesichter, 48% Tintenkleckse, 33% Schneeflocken
- => kein Unterschied hinsichtlich Testzeitpunkt!

## Visuelles Langzeit-Gedächtnis (2)

- **“Flashbulb memory” nach Brown & Kulik (1977):**
  - sie befragten Vpn danach, unter welchen Umständen sie z.B. vom Tod John F. Kennedys erfahren hatten (insgesamt 10 dramatische Ereignisse)
  - in den meisten Fällen lebhafte und detailreiche Erinnerung (allerdings mit unbekannter und nicht nachprüfbarer Korrektheit!)
- **Kontrollierter Befund von Schmolck, Buffalo & Squire (2000):**
  - Urteilspruch gegen O.J. Simpson: unter welchen Umständen erfahren?
  - Tests nach 3 Tagen, nach 15 und nach 32 Monaten
  - nach 15 Monaten nur 11% der Erinnerungen mit größerem Fehler, nach 32 Monaten Anstieg auf 40%
  - Qualitative Veränderungen zwischen 1 und 3 Jahren!

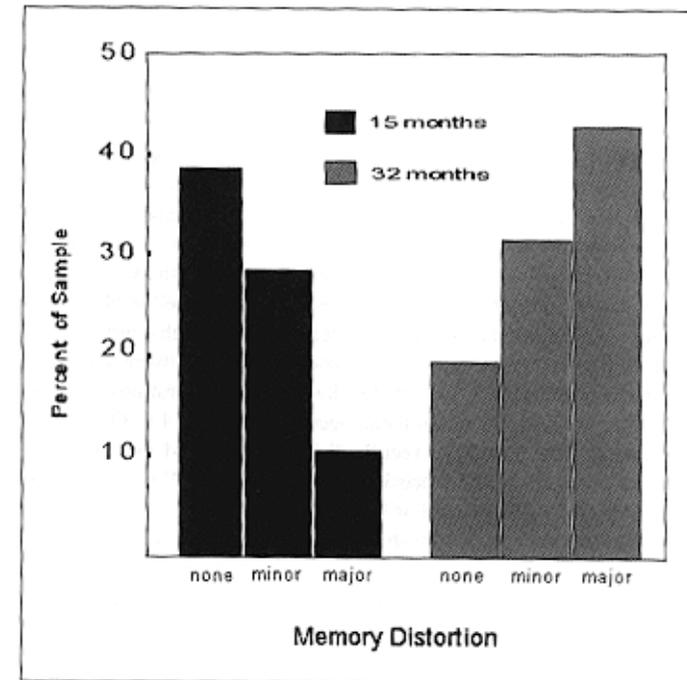


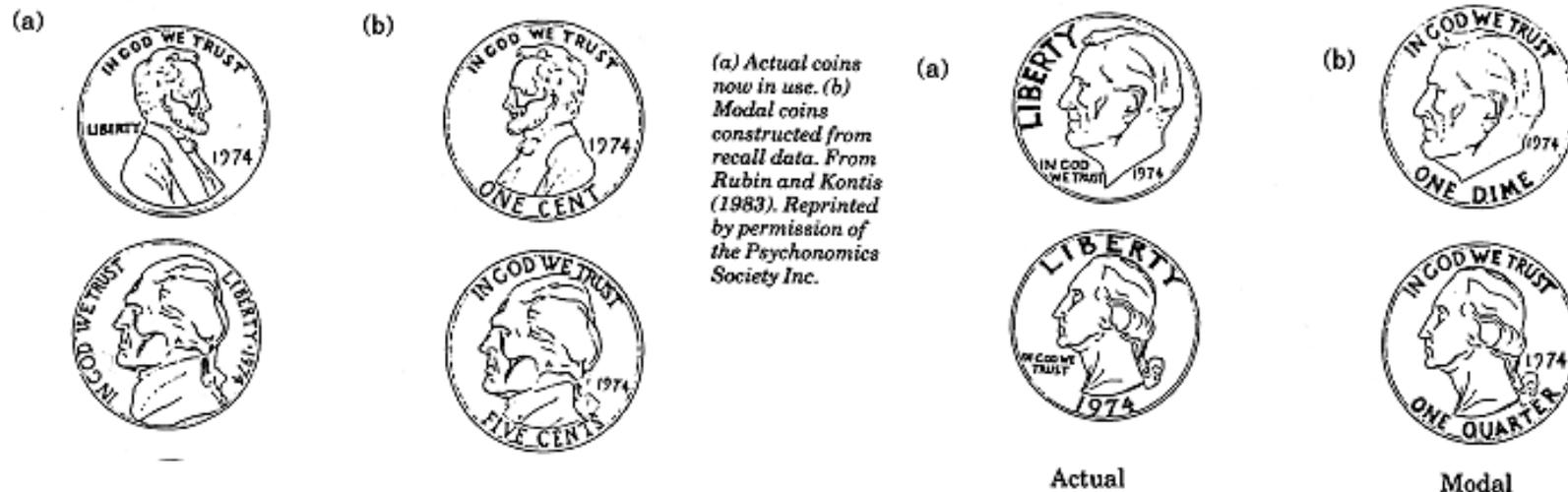
Fig. 1. Percentage of participants whose recollections contained no distortions, minor distortions, or major distortions after 15 or 32 months. The remainder of the recollections were scored as “don't remember.”

Schmolck, H., Buffalo, E.A. & L.R.Squire. (2000). Memory distortions develop over time: Recollections of the O.J. Simpson trial verdict after 15 and 32 months. *Psychological Science*, 11, 39-45.



# Nickerson & Adams (1979), Rubin & Kontis (1983): Gedächtnis für häufig gesehene Münzen

- Nickerson & Adams (1979):
  - »amerikanische Pbn mußten aus dem Gedächtnis die beiden Seiten eines Penny-Stückes zeichnen
  - »im Schnitt nur 3 von 8 kritischen Merkmalen erinnert, und selbst die waren oft fehlplaziert!
- Rubin & Kontis (1983):
  - »ließen 125 Studenten vier gängige Münzen (Penny, Nickel, Dime, Quarter) von beiden Seiten zeichnen, Ergebnis => [Baddeley, 1997, p. 17, Figure 2.4]

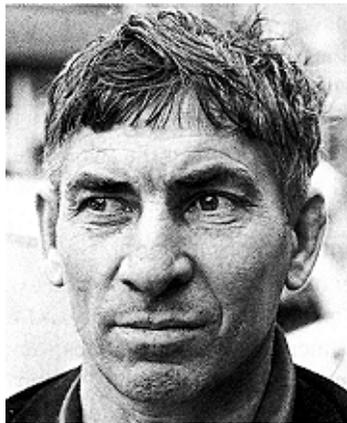


Das Aussehen der Münzen (jeweils unter (a) zu sehen) sowie die „modalen“ Münzen unter (b), rekonstruiert nach den Vpn-Angaben (N=125)

## Visuelles Langzeit-Gedächtnis (3)

### – Wiedererkennen von Gesichtern bei Zeugenaussagen

- Lord Devlin (1976):



»Analyse von über 2000 Gegenüberstellungs-Situationen im Rahmen polizeilicher Ermittlungen in England und Wales 1973

»=> in 45% der Fälle wurde ein Verdächtiger ausgewählt, von denen 82% anschließend verurteilt wurden; in 300 Fällen war die Identifikation das einzige Beweismittel (mit 74% Verurteilungsrate)!

Vier Phantomzeichnungen mit PhotoFit aufgrund von Zeugenaussagen:

Täter



[aus Baddeley, 1997, p. 19]

## 2.3 Wieviele Arten von Gedächtnis?

### – **Ultra-Kurzzeitgedächtnis (UKZG)**

- sensorischer Informationsspeicher, sehr umfangreich, 100-400 msec;
- Bsp: Experiment von Sperling (1960)
  - »optisch: “ikonisches Gedächtnis”
  - »akustisch: “Echo-Gedächtnis”

### – **Kurzzeitgedächtnis (KZG)**

- begrenzter Umfang (5-7 Einheiten),
- begrenzte “Haltbarkeit” (im Sekundenbereich; bei *Rehearsal* länger);
- Bsp:
  - »Positionseffekte: “recency”-Effekt

### – **Langzeitgedächtnis (LZG)**

- langsamer Zufluß,
- fast unbegrenzter Umfang,
- enorme “Haltbarkeit” (je nach Enkodierung);
- Bsp.:
  - »Positionseffekte: “primacy”-Effekt
  - »Amnesien

# Klassische Modelle

- » **Filter-Modell** (Broadbent, 1958) [Abb. 4.20]
  - begrenzte Kanalkapazität macht zunehmende Filterung erforderlich;  
Einbahnstraßen-Modell
- » **Modell eines Primär- und Sekundärgedächtnisses** (Norman, 1973)  
[Abbildung 2.7]
  - Unterscheidung von Aneignung, Behalten und Wiedergabe
- » **Modales Gedächtnis-Modell** (Atkinson & Shiffrin, 1968)  
[Figure 3.8]
  - differenzierte Struktur auf Seiten der sensorischen Register wie auf KZG-Seite

# Broadbent (1958): Filtermodell

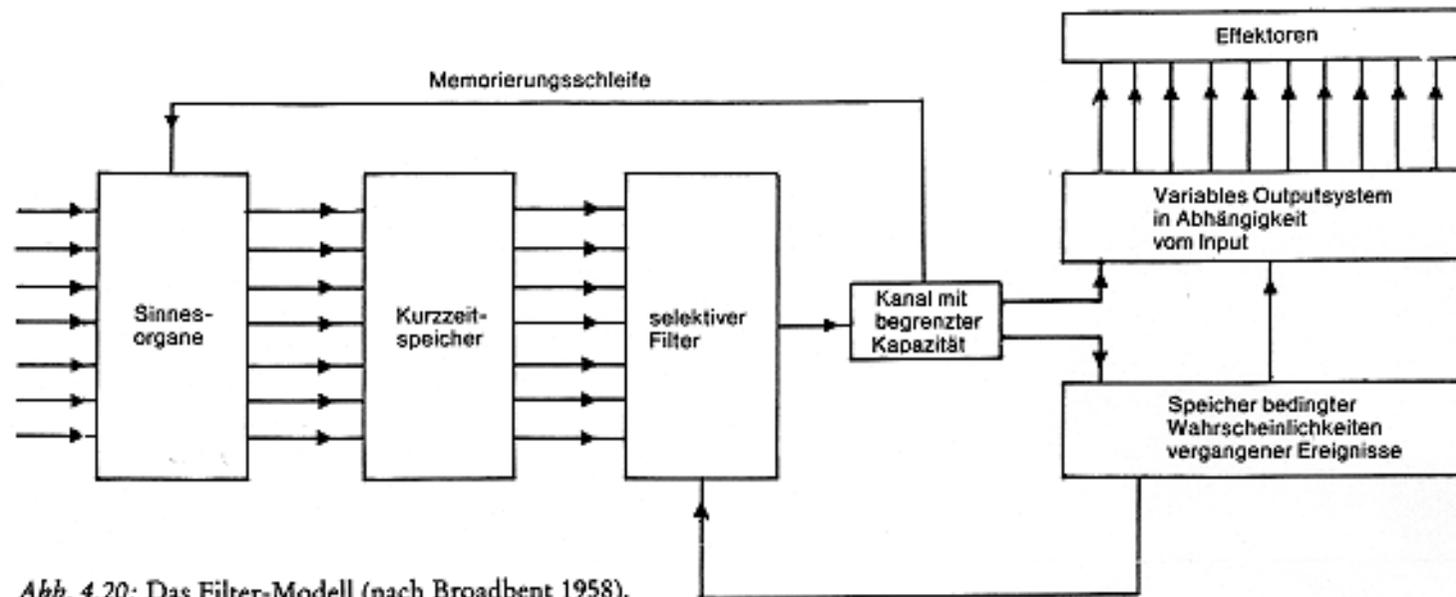
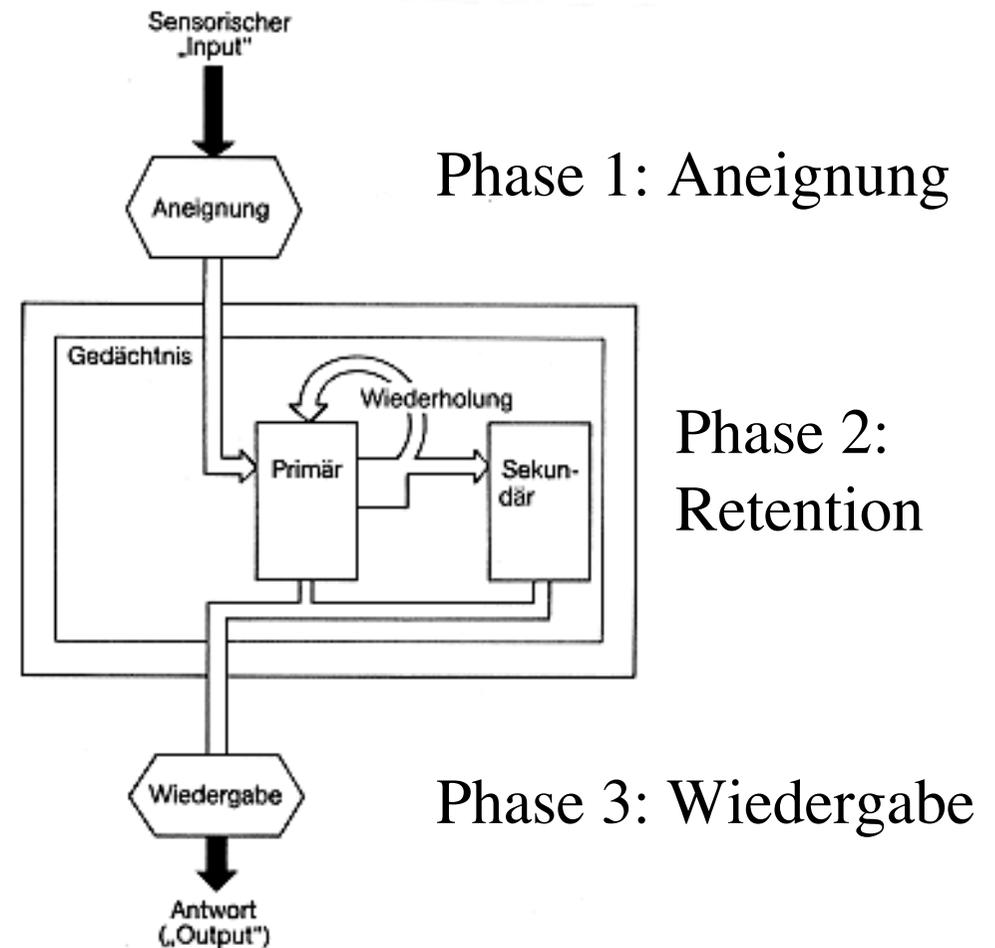


Abb. 4.20: Das Filter-Modell (nach Broadbent 1958).

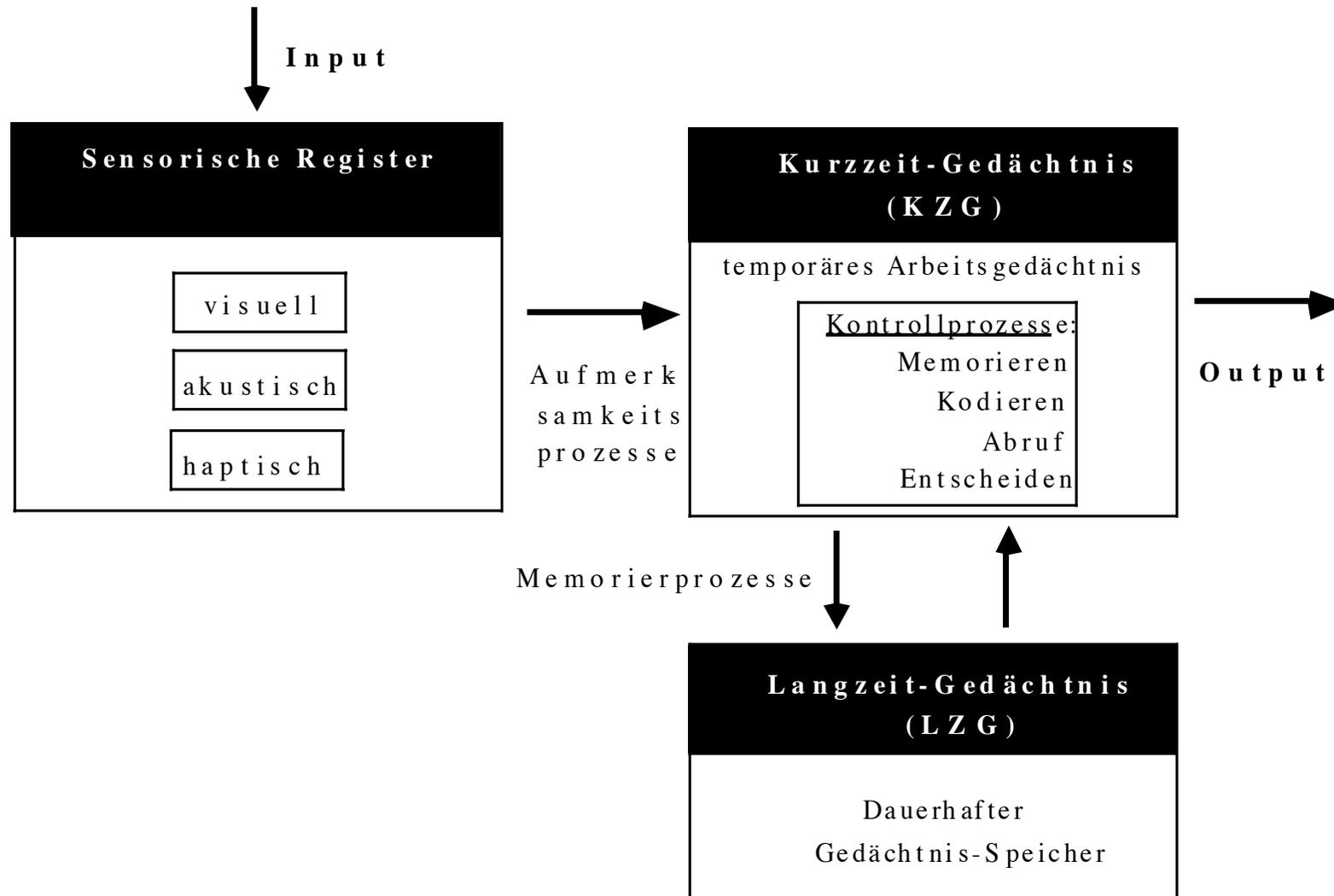


# Norman (1973): Primär- und Sekundärgedächtnis



*Abbildung 2.7*  
 Ein klassisches Modell des Gedächtnisses: Es werden drei Aspekte des Gedächtnisses voneinander unterschieden – die Informationsaneignung, die Retention und die Informationswiedergabe. Informationen, die im *Primärgedächtnis* gespeichert sind, werden schnell vergessen, während im *sekundären Gedächtnis* gespeicherte Informationen über lange Zeit hinweg behalten werden können („Informationspsychologisches Modell“). (Modifiziert nach Norman, 1973)

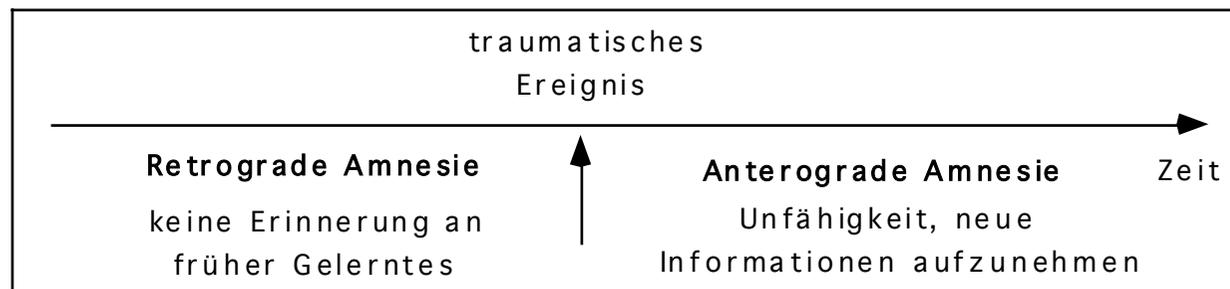
# Atkinson & Shiffrin (1968): modales Gedächtnissystem



# Gründe für Trennung von KZG und LZG (1/2)

## – klinische Befunde

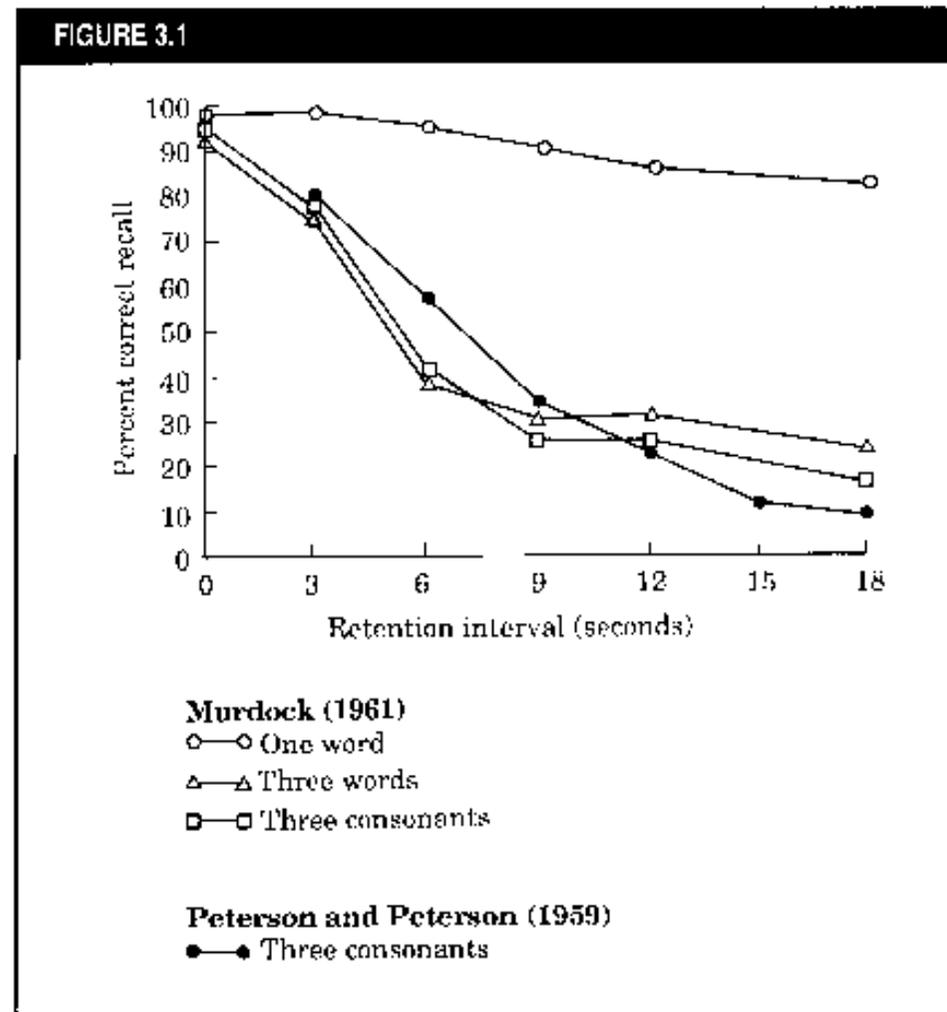
- *amnestische* Patienten: nur das kurzfristige Behalten ist o.k



## – experimentelle Befunde

- *Brown-Peterson-Paradigma*: Störung des Memorierens durch andere Aktivitäten; Brown (1958), Peterson & Peterson (1959)
  - » Aufgabe: KKK-Trigramm wird dargeboten (z.B. HLM), danach eine dreistellige Ziffer (z.B. 492, von der an in Dreierschritten rückwärts gezählt werden muß; nach unterschiedlichen Zeitintervallen (0 bis 18 sek) soll Trigramm reproduziert werden [Figure 3.1]
  - » => winzig kleine Info-Menge wird vergessen durch kurze Ablenkung; zeigt Bedeutsamkeit des *Memorierens*; nicht die Anzahl der Buchstaben ist maßgeblich, sondern die Anzahl der chunks!

# Peterson & Peterson (1959): Störung des Memorierens



Short-term retention of CCC trigrams (Peterson & Peterson, 1959) and one-word and three-word sequences (Murdock, 1961). From Melton (1963).

## Gründe für Trennung (2/2)

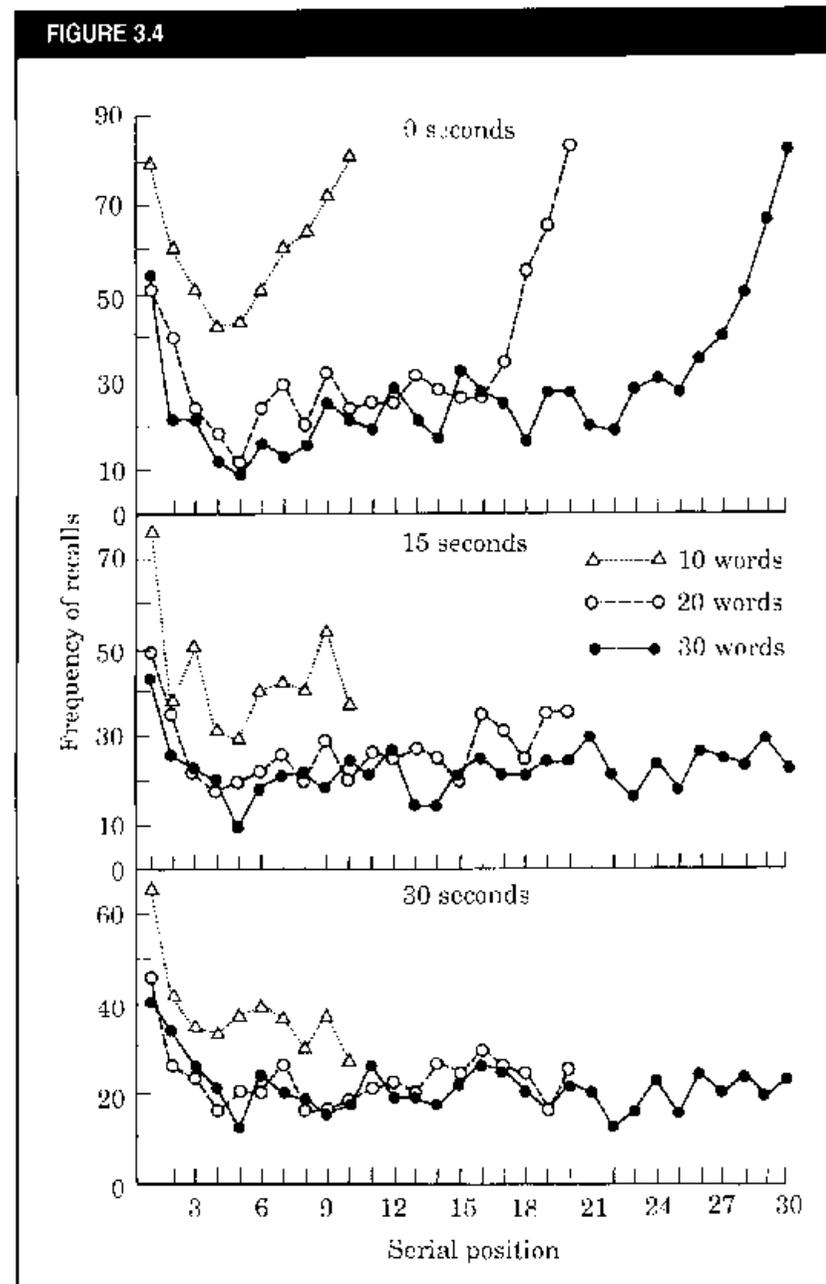
- Paradigma der *seriellen Reproduktion*: **Positionseffekte** z.B. Postman & Philips (1965), Murdock (1962) [Figure 3.4]
  - »=> “primacy” und “recency”-Effekt! R-Effekt verschwindet allerdings nach Verzögerung; Annahme: R-Items werden im KZG gehalten, P-Items sind durch Memorieren bereits ins LZG transferiert

### – **Problem:**

- Keine vollständige Trennung von KZG und LZG möglich, da bei allen Aufgaben jeweils auch die andere hypothetische Speicherstruktur mitwirkt!

# primacy & recency-Effekte

- Postman & Phillips (1965), Bedingungen:
  - » Abrufzeitpunkt
    - sofort (=0 sek)
    - nach 15 sek
    - nach 30 sek
  - » Anzahl Wörter:
    - 10, 20, 30
  - » Recency-Effekt verschwindet nach (gefüllter) Pause
  - » Kein Effekt der Listen-Länge



Serial position curves for lists of 10, 20, or 30 words recalled immediately or after a 15- or 30-second delay. Note that for each list length the last few items presented are very well recalled on immediate test (the recency effect) but not after a delay. From Postman and Phillips (1965). Copyright (1965) The Experimental Psychology Society.

# KZG: Vergessen

[Bredenkamp & Wippich, 1977, II, 82f.]

- **einfache Verdrängung:**
  - » nachfolgende Infos verdrängen Alt-Infos bei Überschreitung der KZG-Kapazität (vgl. Schiebe-Register)
- **autonomer Spurenerfall:**
  - » unabhängig von den Aktivitäten im Behaltensintervall, alleinige Ursache: Zeit; → empirisch nicht bewährt, Shiffrin (1973)
- **attributspezifische Interferenz:**
  - » nachfolgende Inputs mit ähnlichen Merkmalen wie schon im KZG repräsentierte Infos treten in Interferenz (modifizierte Verdrängungshypothese); empirisch gestützt
- nicht nur begrenzte *Speicher*-Kapazität, sondern auch begrenzte *Prozeß*-Kapazität;

# KZG: Kontrollprozesse

[Bredenkamp & Wippich, 1977 II, 84f.]

- Memorieren (“rehearsal”) entscheidend für Behalten!
  - » *Primäres* Memorieren (“maintenance rehearsal”) nach Bjork (1975)
    - hält Information lediglich präsent (oberflächliche Verarbeitung, viele Infos); kurzfristig Steigerung;
  - » *Sekundäres* (“elaboratives”; Craik, 1973) Memorieren
    - bedeutet Anreichern der Info mit Zusatzinfo aus LZG (tiefergehende Verarbeitung, weniger Infos); kurzfristig Beeinträchtigung;
  - » *Zusammenwirken*:
    - Primäres Memorieren kann Basis für sekundäres Memorieren sein.
    - Sekundäres Memorieren kann (über “chunking”) primäres Memorieren erleichtern.

# Kodierung

[Bredenkamp & Wippich, 1977, II, 40f.]

- Extraktion und Speicherung von Attributen einer Lernepisode
  - » “Gedächtnisspur”
- Umsetzung von externer in interne Information
- Gedächtnisspur abhängig von
  - » (1) fokalen Elementen der Lernepisode (Information im engeren Sinne)
  - » (2) generellem Kontext und Darbietungsbedingung
  - » (3) Kodierungsoperationen des Gedächtnissystems
- **Kodierungsformen:**
  - » reduktiv
  - » elaborativ

# Reduktive Kodierung

– Selektion bestimmter Aspekte des nominalen Stimulus, Kodierung mehrerer Informationen unter einem gemeinsamen Attribut

– Stimulusselektion:

X	R	T	-	2
B	W	T	-	4
Z	W	N	-	1

– Paarassoziationslernen gefordert; Kodierung des ersten Buchstabens völlig ausreichend;

– **Gruppierung:**

- “*chunking*”: 5-9 Einheiten im KZG (Miller, 1956), aber deren Umfang variabel;
- “*clustering*”: Tendenz, Wörter einer Kategorie aufeinanderfolgend zu reproduzieren;
  - »kategorial (Hund, Katze; Rose, Tulpe; ...)
  - »assoziativ (Hund, Fell, Haare, Friseur, ..)
- “*seriale Gruppierung*”: z.B. “XBC\_WNK...”  
kein Lernzuwachs, wenn Gruppierung ständig variabel, z.B. “X\_BCW\_NK...”;

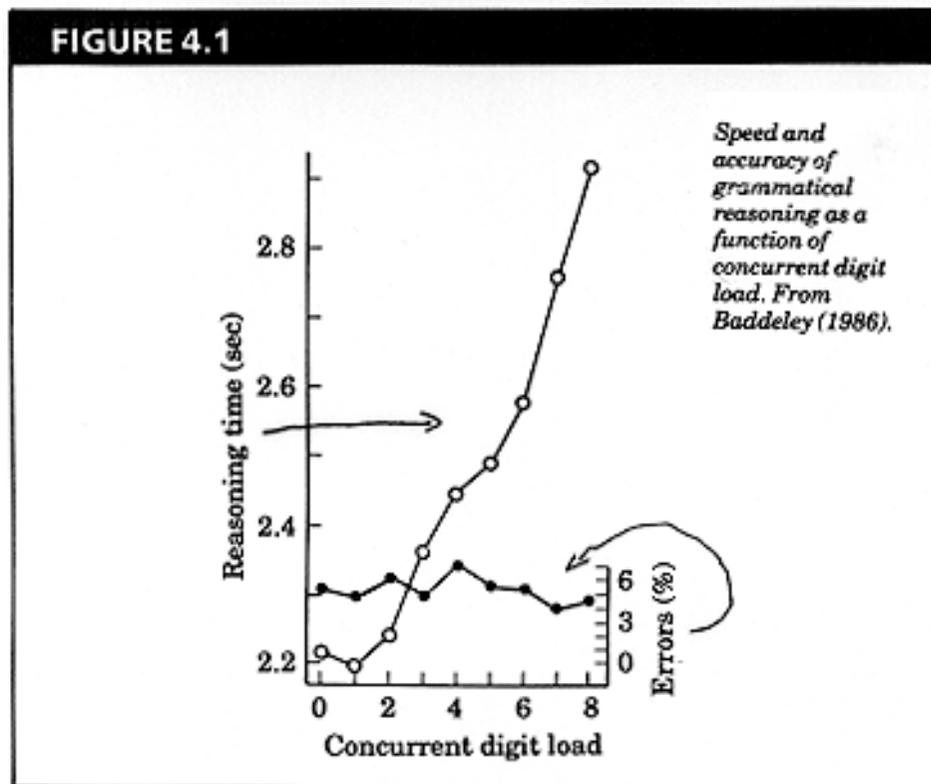
# Elaborative Kodierung

- » stellt eine aktive Bearbeitung, Transformation oder Restrukturierung des Inputs dar
- » **Subjektive Organisation** (Tulving, 1962)
  - Rezipient stellt selbständig Relationen zwischen unabhängigen Wörtern her
  - Begünstigung des Lernvorgangs

## 2.4 Konzept des “working memory”

- » Kurzzeitgedächtnis funktioniert als temporärer Arbeitsspeicher; die Annahme eines einheitlichen KZG-Systems ist allerdings durch Baddeley’s Vorstellung eines Arbeitsgedächtnisses mit mehreren Komponenten abgelöst worden
- » Baddeley & Hitch (1974):
  - Die Belastung des KZG durch eine Zweit-Tätigkeit (“dual task technique”) führt je nach Art der geforderten Tätigkeiten **nicht** zu dramatischen Einbußen!
- » Exp. von Baddeley (1986):
  - Pbn mußten sich zwischen 0 und 8 Zahlen merken und gleichzeitig schwierige Aufgaben folgenden Typs lösen: [Figure 4.1]
    - “A folgt B – BA” (=wahr)
    - “B steht nicht hinter A – AB” (=falsch)
  - Ergebnis: zwar Verlangsamung um 35%, aber Fehlerrate bleibt konstant! KZG scheint mehrere Prozesse parallel abwickeln zu können!

## Dual Task Paradigma (Baddeley, 1986)



Geschwindigkeit und Genauigkeit einer syntaktischen Denkaufgabe (s.u.) als Funktion gleichzeitiger Zahlenbelastung (in 3er-Schritten rückwärts zählen)

A folgt B

BA? (wahr)

B ist nicht Nachfolger von A

AB? (falsch)

Auch wenn die Zeit ansteigt, tritt kein katastrophaler Zusammenbruch ein

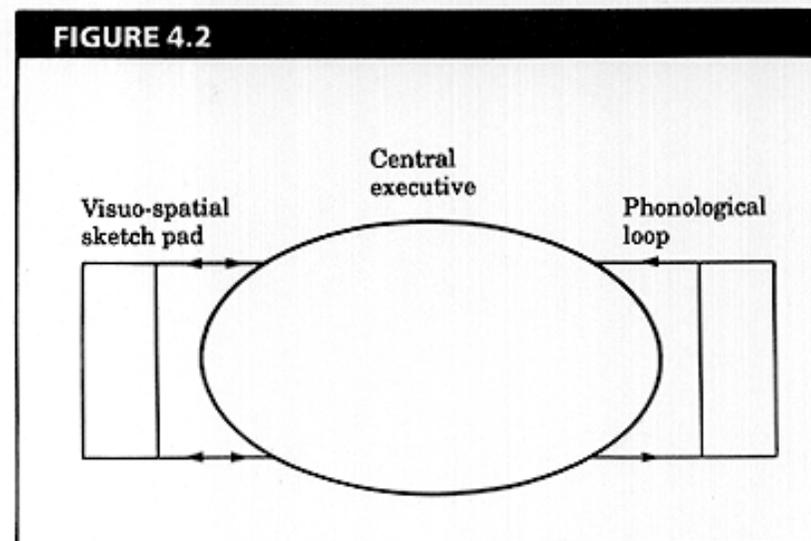
Hinweis auf die Existenz unabhängiger Sub-Systeme

# “working memory”

[Figure 4.2]

- » “central executive”:
  - kontrollierendes Aufmerksamkeitssystem, das zwei unterstützende Subsysteme überwacht und koordiniert
- » “visuo-spatial sketch pad”:
  - verantwortlich für Erzeugung und Manipulation visueller Vorstellungen
- » “phonological loop”:
  - verantwortlich für die Manipulation sprach-basierter Informationen

*A simplified representation of the working memory model.*

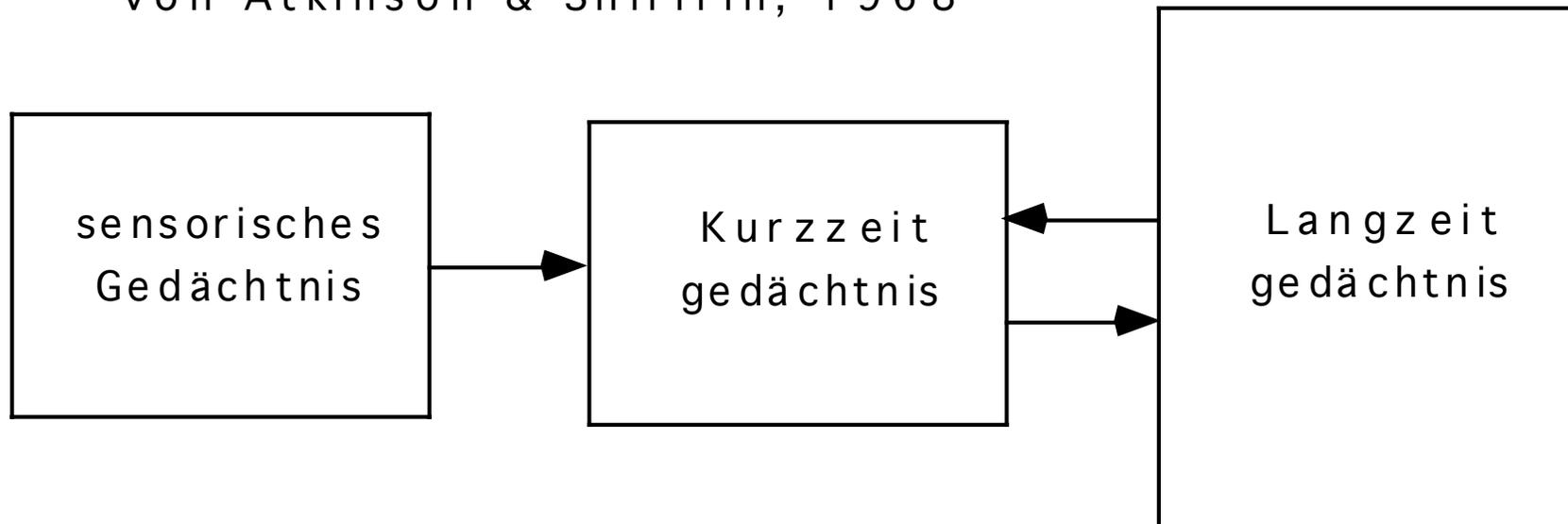


## Evidenz für die phonologische Schleife

- » Phonologischer Ähnlichkeitseffekt (Baddeley, 1966)
  - Sofortiger Abruf phonologisch ähnlicher Klänge (PBETCD) fällt schlechter aus als unähnliche (RHXWI), wegen Interferenz auf der Kode-Ebene
- » „unattended speech“-Effekt (Salamé & Baddeley, 1987)
  - Pbn sollen 9 visuell dargebotene Ziffern nach der Darbietung abrufen (recall)
  - Darbietung entweder ungestört, gestört durch (verständliche) Wörter, oder gestört durch Nonsense-Wörter
  - Störung erfolgt unabhängig von der Semantik, d.h. ausschließlich auf einer phonologischen Ebene
- » Wortlängen-Effekt (Baddeley et al., 1975)
  - Dauer der Aussprache (nicht die Silbenzahl allein) ist entscheidend für kurzfristige Behaltensleistung
  - Gedächtnisspanne: Anzahl der Worte beliebiger Länge, die in ca. 2 sek ausgesprochen werden können

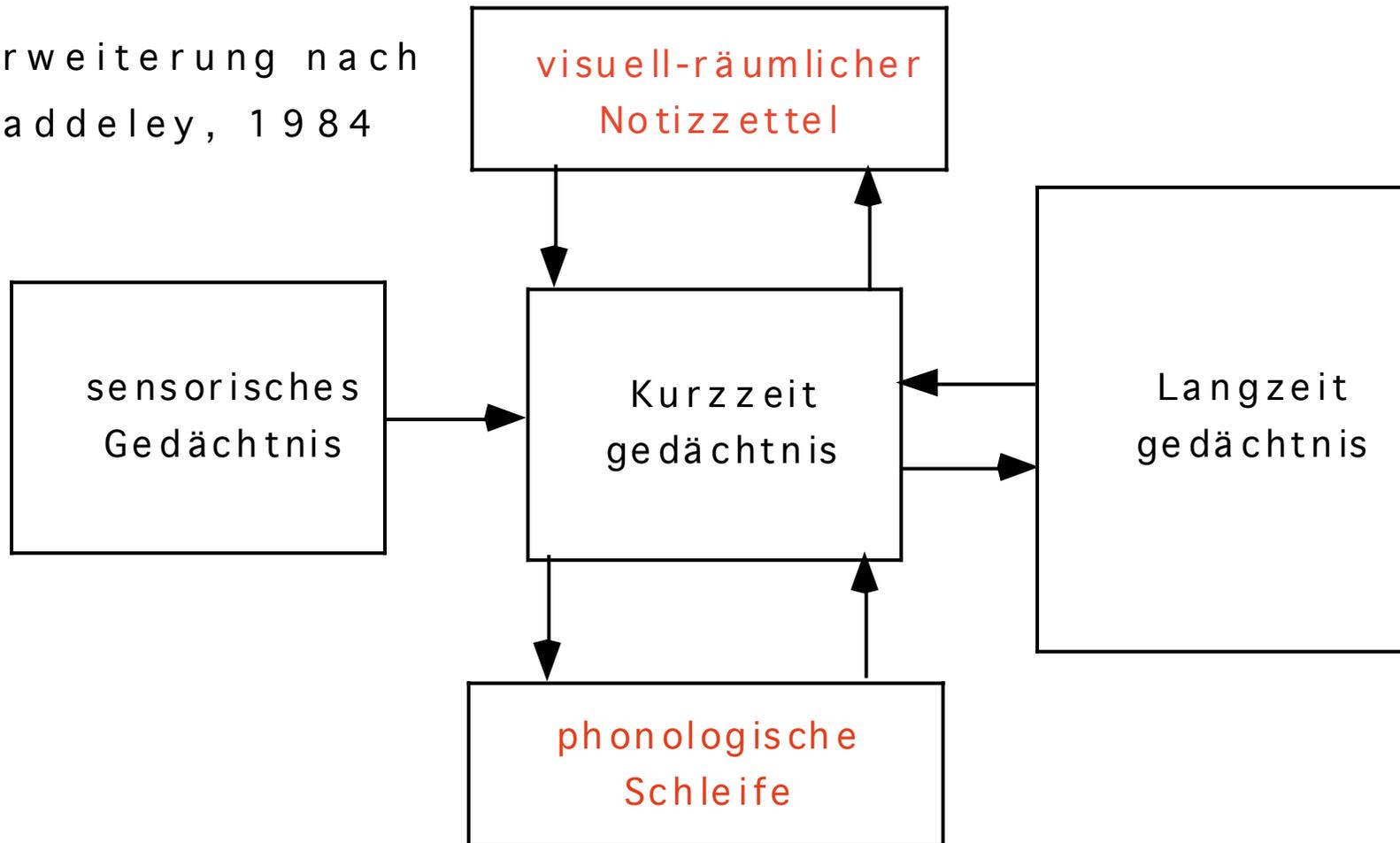
# Gedächtnismodell 1/4

Klassisches Drei-Speicher-Modell  
von Atkinson & Shiffrin, 1968



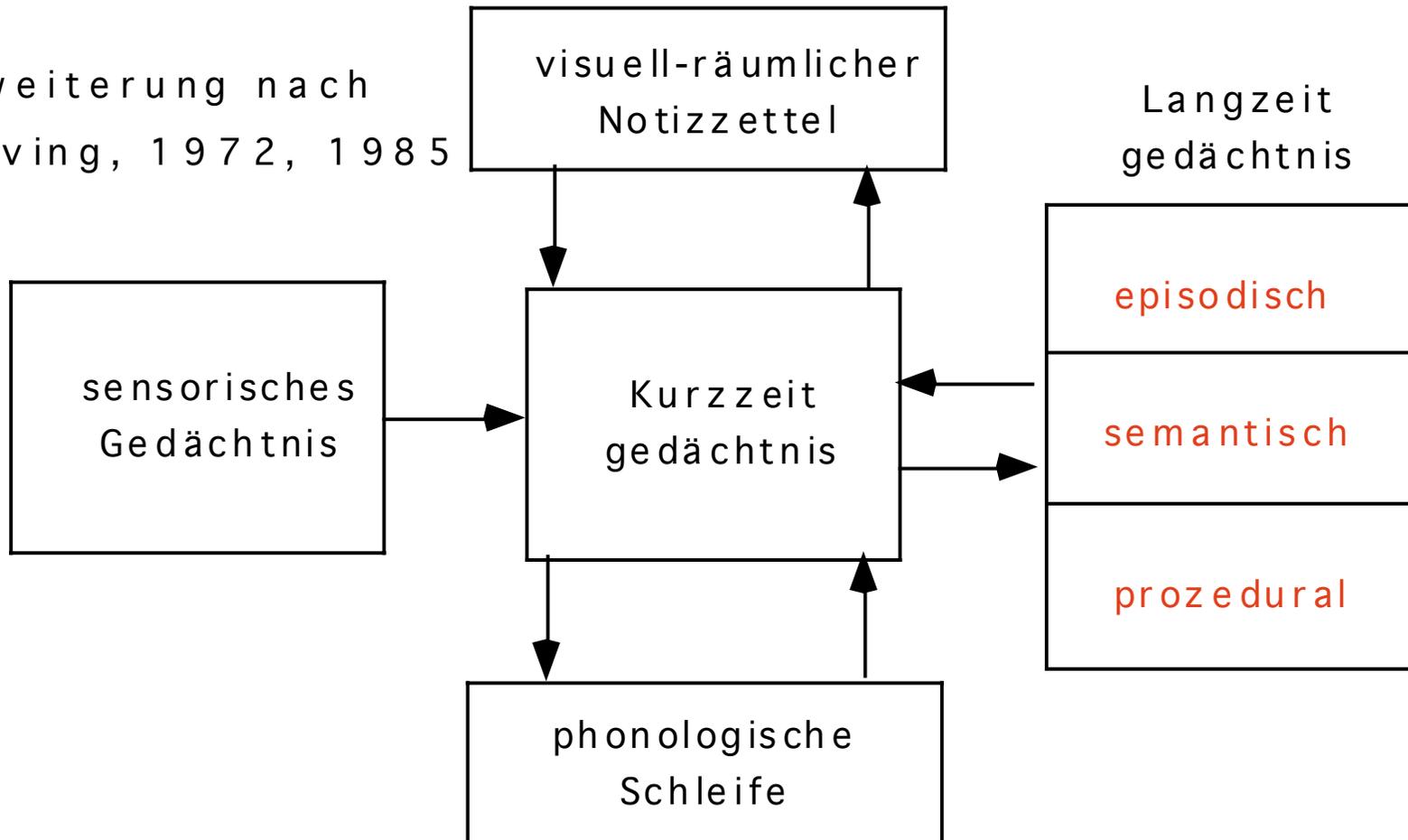
## Gedächtnismodell 2/4

Erweiterung nach  
Baddeley, 1984



# Gedächtnismodell 3/4

Erweiterung nach  
Tulving, 1972, 1985



# Gedächtnismodell 4/4

nach Bredenkamp (1998):

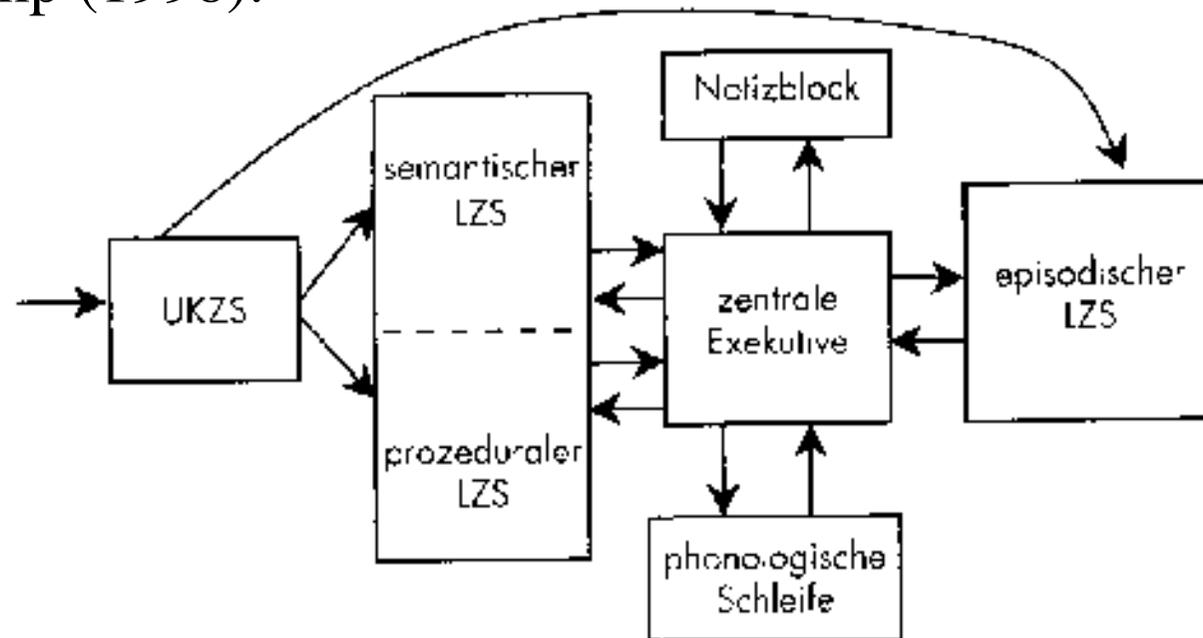


Abb. 7: Ein modifiziertes Gedächtnismodell, das die Unterteilung verschiedener LZS und des KZS berücksichtigt

63

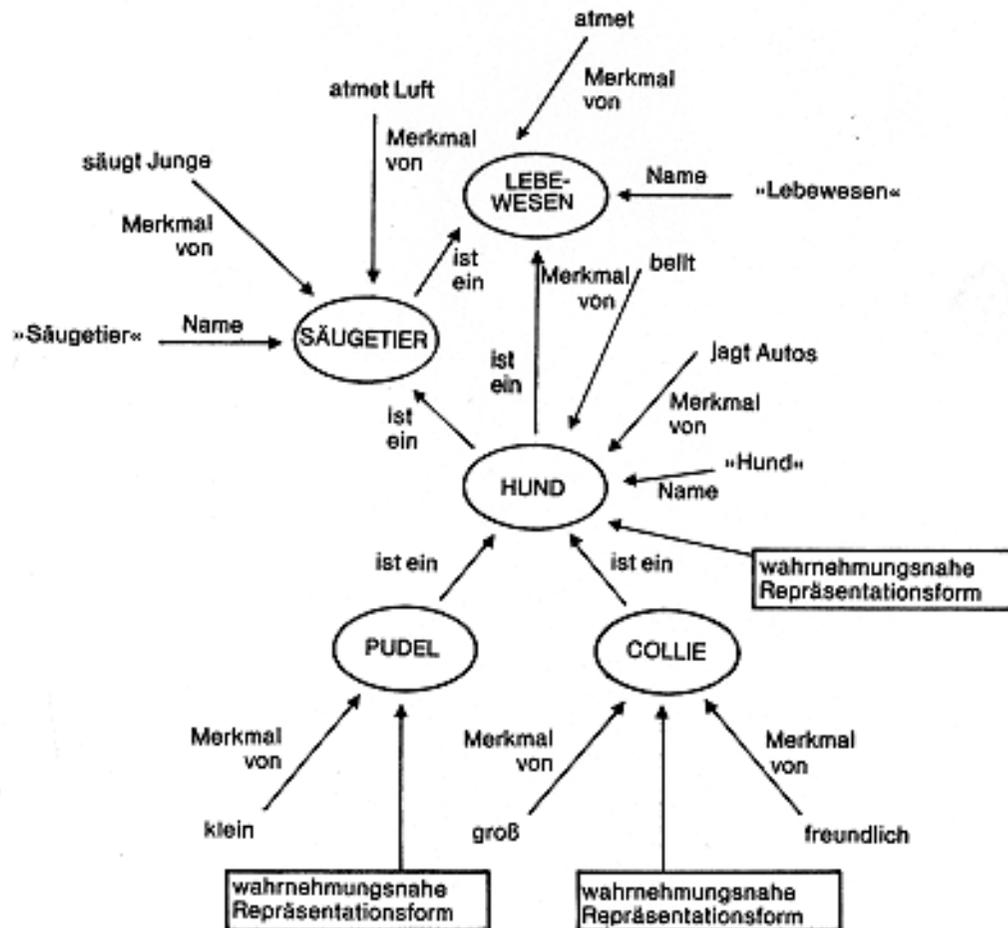


## 2.5 Bildlich-räumliche Vorstellungen

### » **Bildhaftigkeit als Determinante der Behaltensleistung**

- Allen Paivio (1969) konnte demonstrieren, daß als bildhaft eingeschätzte Wörter (“Polizist”) besser behalten wurden als abstrakte Wörter (“Politik”)
- Paivio’s **Theorie dualer Kodierung**: Repräsentationsvorteil bildhafter Wörter durch doppelte Kodierung (verbal *und* bildhaft); abstrakte Wörter werden nur verbal kodiert (abstrakte vs. wahrnehmungsnahe Repräsentationen; vgl. [Abb. 3.24])

# Wahrnehmungsnahe Repräsentationen



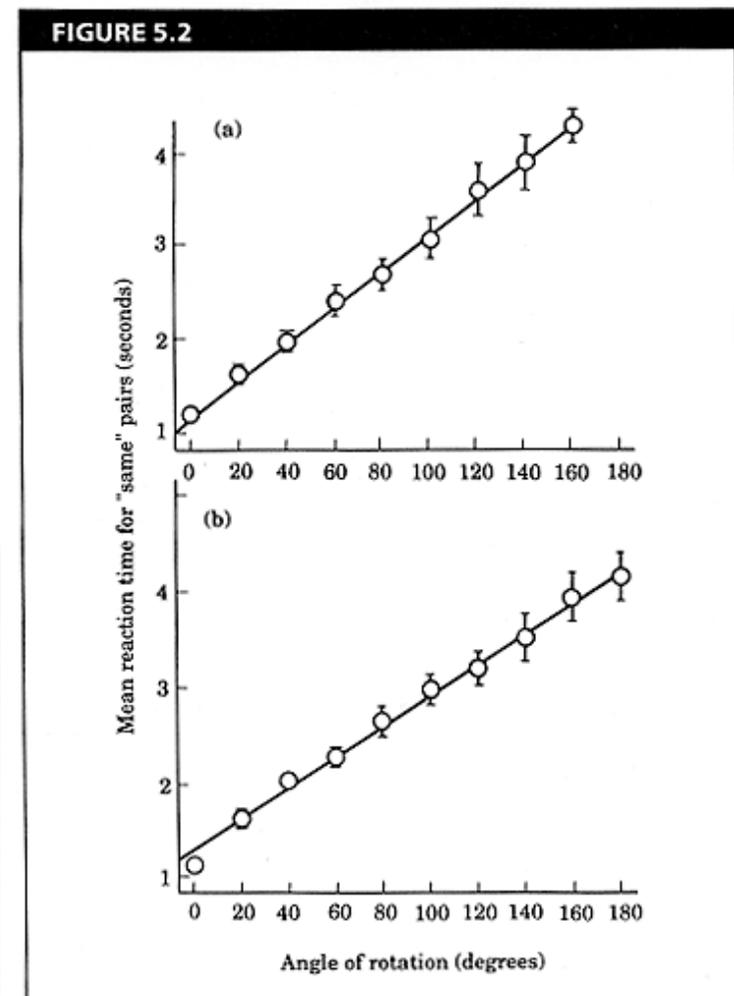
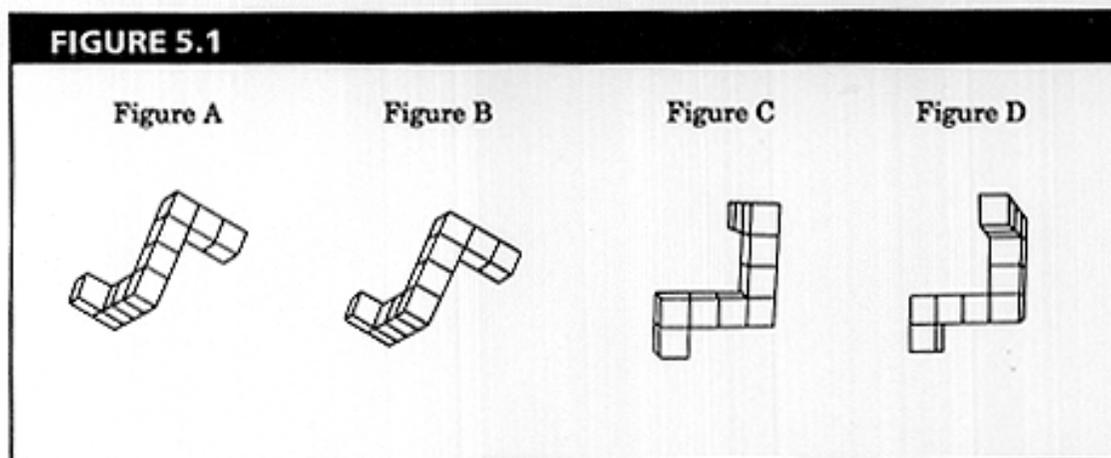
Zusätzliche Kodierung verschafft wahrnehmungsnahe Repräsentationen einen Behaltensvorteil!

Abb. 3.24: Strukturmodell des semantischen Gedächtnisses (nach Dodd & White 1980, S. 186).

# Analoge Repräsentationen: Shepard & Metzler

## – analoge Repräsentation

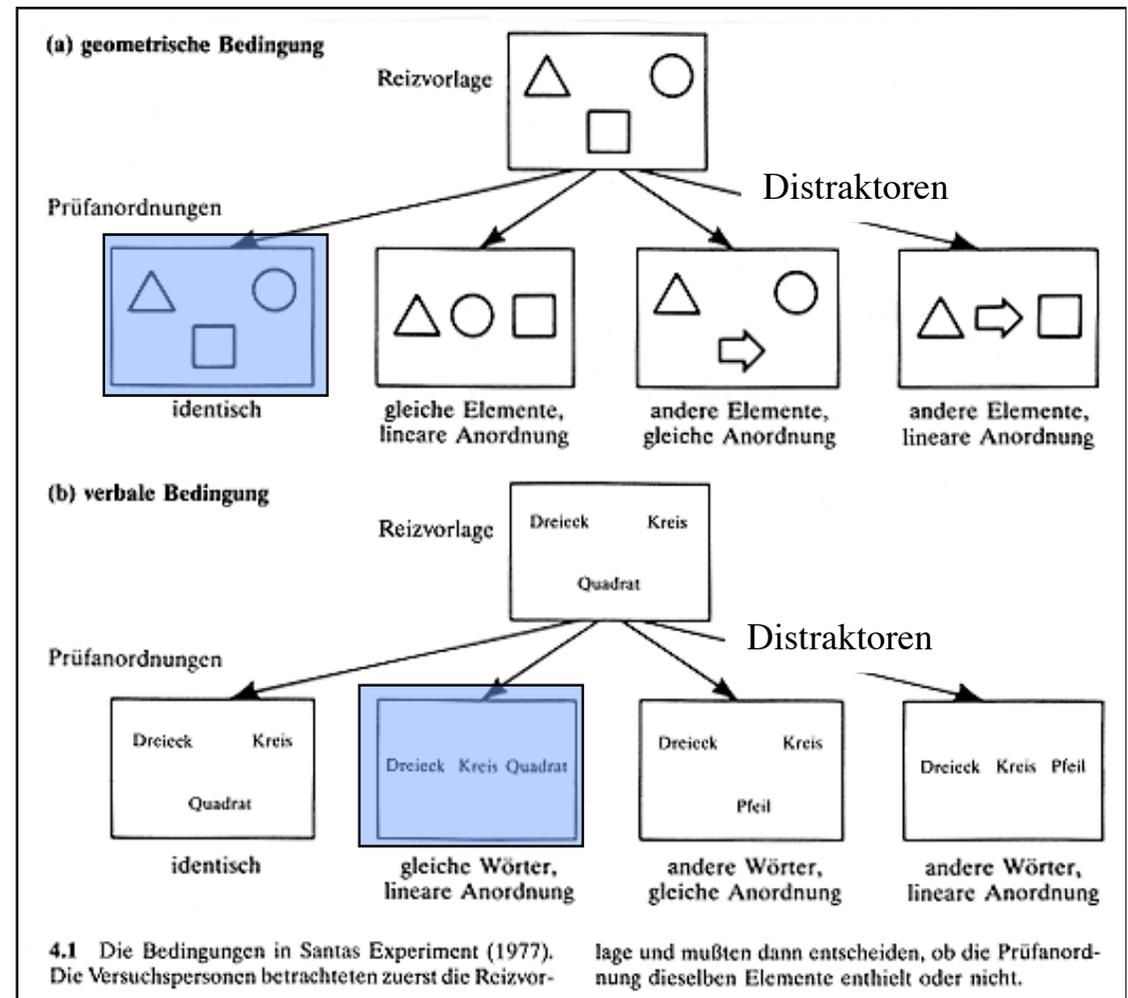
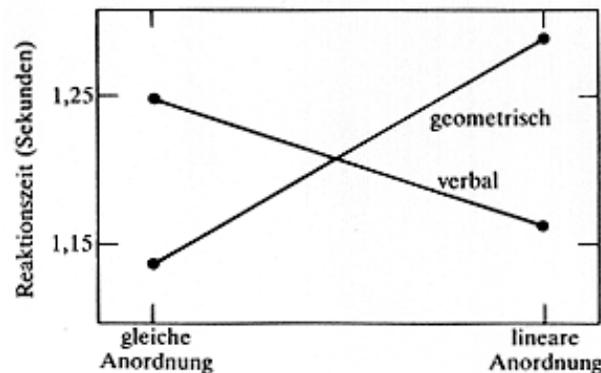
- Postulat eines speziellen Systems für bildhafte Information: Shepard & Metzler (1971) sowie Kosslyn (1980) vermuten ein analoges Repräsentationsformat
- Exp.: **mentale Rotation** sensu Shepard & Metzler (1971) weist linearen Zusammenhang zwischen Rotationswinkel und Entscheidungszeit auf! [Figure 5.1, 5.2]



# Bildlich-räumliche Vorstellungen: Santa (1977)

## » Repräsentationsunterschiede

- Unterschied zwischen räumlicher und linearer Repräsentation nach Santa (1977): geometrische Objekte werden eher entsprechend ihrer **räumlichen Position** gespeichert, Wörter dagegen eher **linear** [Anderson, 1985, S. 81f, 4.1, 4.2]



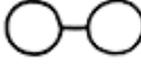
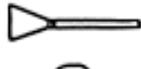
## Bildliche Vorstellungen und Wissen

- **Vorstellungsbilder können durch Wissen verzerrt werden:**

- » Exp.: Carmichael et al. (1932): die anschließende Zeichnung einer geometrischen Figur wird je nach Benennung verzerrt

4.15 Reizmaterial aus der Untersuchung von Carmichael et al. (1932). Den Versuchspersonen wurden Figuren in Verbindung mit stichwortartigen Beschreibungen gezeigt, und zwar mit jeweils nur einem der beiden Stichworte aus den hier abgebildeten Wortlisten. Danach wurden sie aufgefordert, die Bilder zu zeichnen.

[Anderson, 1985, S. 92, Abb. 4.15]

Wortliste I	Reizfiguren	Wortliste II
Flasche		Steigbügel
abnehmender Mond		Buchstabe „C“
Bienenkorb		Hut
Brille		Hantel
Sieben		Vier
Schiffsrad		Sonne
Sanduhr		Tisch
Bohne		Kanu
Tanne		Kelle
Gewehr		Besen
Zwei		Acht
Diamant in einem Rechteck		Vorhänge in einem Fenster

## 2.6 Bedeutung von Übung

- vier Bedeutungen des Begriffs “Lernen”:
  - » (1) Erinnern eines persönlichen **Ereignisses** (episodisches bzw. autobiografisches Gedächtnis)
  - » (2) Erwerb neuer **Information** (semantisches Gedächtnis)
  - » (3) Lernen einer **Fertigkeit** (prozedurales Gedächtnis)
  - » (4) Ausbildung einer **Gewohnheit**
- (1) + (2): “Lernen daß...”, (3) + (4): “Lernen wie...” (deklarativ vs. prozedural)

## Lernen als Erwerb neuer Information

- Voraussetzungen für Lernen nach allgemein akzeptierter Meinung:
  - » (1) **Aufmerksamkeit** muß darauf gerichtet sein
  - » (2) ein gewisses Ausmaß an **Übung** ist erforderlich
  - » (3) Material muß **organisiert** und auf Bekanntes bezogen werden
  - » (4) **Konsolidierung** muß erfolgen (steht nicht unter Kontrolle der Person)

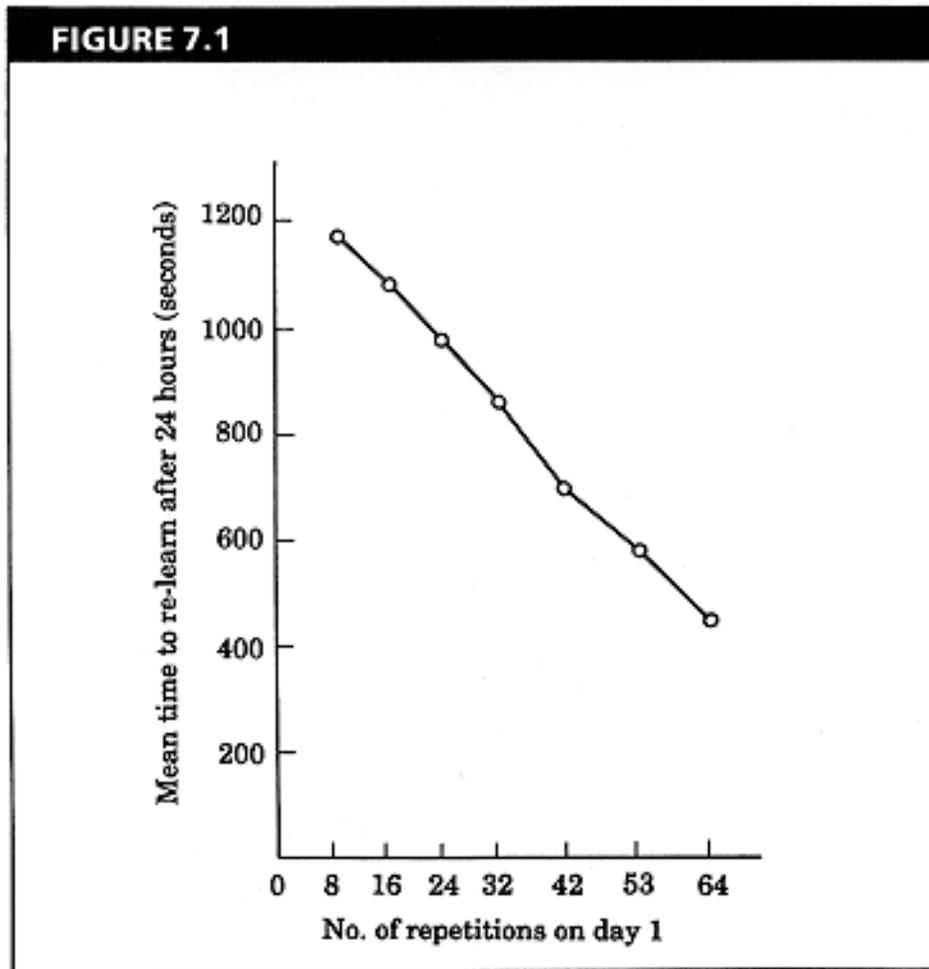
## Zur Rolle der Aufmerksamkeit

- unter bestimmten Ausnahmebedingungen kann auf Aufmerksamkeit verzichtet werden (siehe Abschnitt “implizite Prozesse”):
  - » **Subliminale Wahrnehmung:** Marcel (1983) konnte zeigen, daß Antworten von Pbn durch ultrakurz präsentierte Wörter beeinflusst werden (priming), die von Pbn nicht wahrgenommen werden
  - » **Erinnerungen unter Anästhesie:** Bennett et al. (1985) beauftragten Pbn unter Vollnarkose, sich in einem späteren Interview am Ohr zu ziehen, um damit auszudrücken, daß sie die Nachricht behalten haben -> überzufällig häufiges Ohrziehen beobachtet!

# Lernen und Übung

- pures Wiederholen ist nicht der beste Weg, um neue Information zu erwerben!
- bereits von Ebbinghaus (1885) zwei zentrale Prinzipien zur verteilten Übung entdeckt: [Figure 7.1]
  - » die Menge des Gelernten ist eine direkte Funktion der insgesamt zum Lernen aufgewendeten Zeit (**total time hypothesis**; Voraussetzung: in der Zeit wird aktiv gelernt!)
  - » es ist besser, Lernversuche über die Zeit zu **verteilen** anstatt sie zu massieren (die 64fache Wdh. an Tag 1 bringt im Vergleich zur 8fachen Wdh. keinen 8fachen Gewinn)

# Ebbinghaus (1885): Effekte unterschiedlicher Übung



Bemerkenswert:

(1) Lineare negative Beziehung zwischen Anzahl der Wiederholungen an Tag 1 und Tag 2 -> „total time hypothesis“

(2) Beziehung zwischen Lernzeit an Tag 1 und zusätzlich benötigter Lernzeit an Tag 2: Jeder Lernversuch an Tag 1, der ca. 7 sek kostet, spart etwa 12 sek an Tag 2; aber: 64fache Wdh bringt keinen 64fachen Vorteil!

-> Vorteil verteilten Lernens!

# Verteilte und massierte Übung (1)

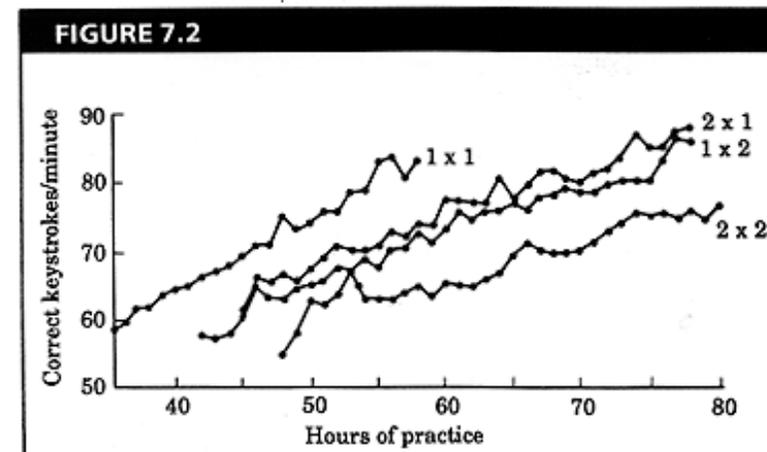
» drei Unteraspekte, die separat untersucht wurden:

## – (1) Übungsmenge pro Tag

- Baddeley & Longman (1978) untersuchten, welche Lernmethode am schnellsten das Bedienen eines Postleitzahlen-Eingabegeräts für die Britische Post ermöglichte; am besten: 1 h Übung pro Tag [Figure 7.2]
- neurochemische Korrelate des Lernens im Gehirn könnten den Vorteil verteilten Lernens begründen

## – (2) Pausenlänge zwischen den Lernphasen

- uneinheitliche Befundlage!
- Gefahr der Verwechslung mit Ermüdungserscheinungen

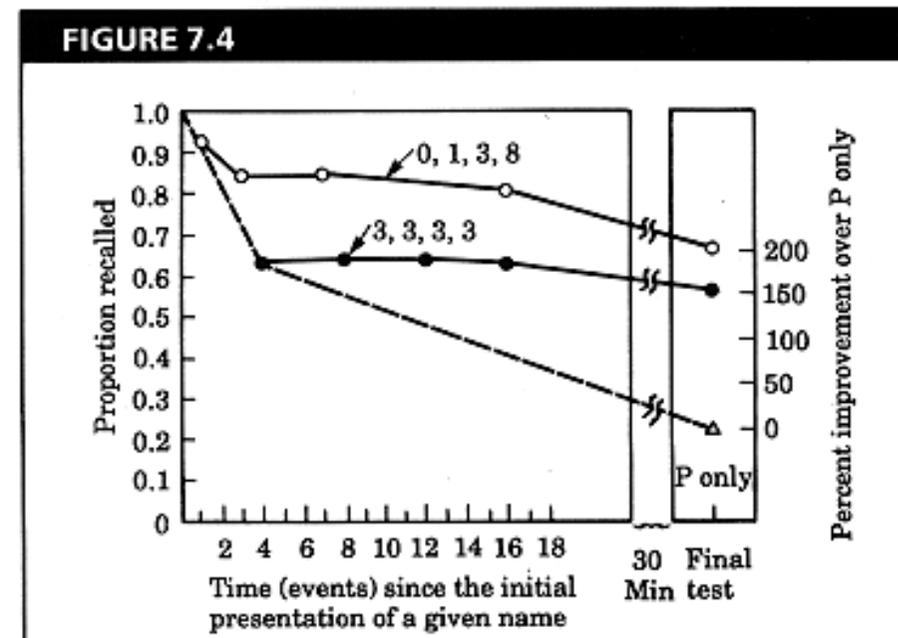
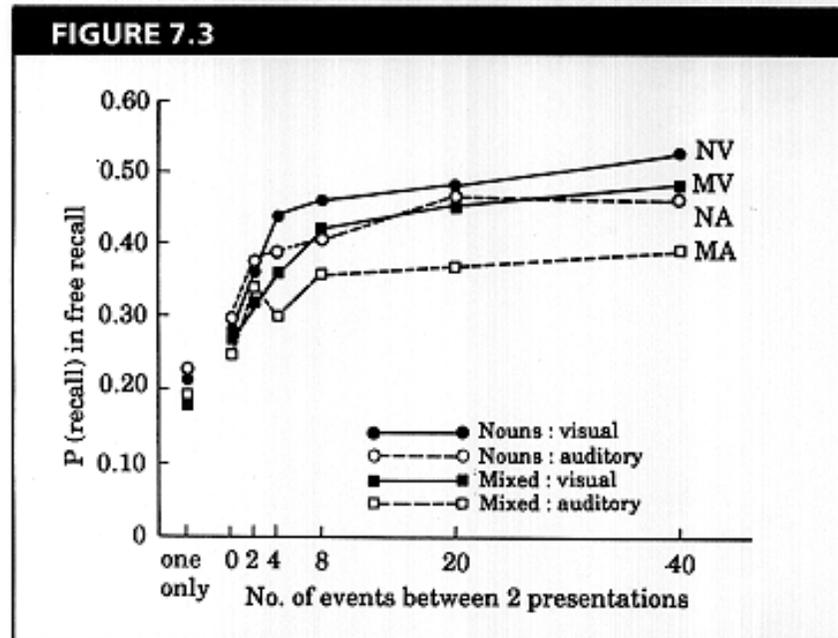


*Rate of acquisition of typing skill for a range of training schedules: 1 × 1 = 1 session of 1 hour per day, 2 × 1 = 2 sessions of 1 hour per day, 1 × 2 = 1 session of 2 hours per day, and 2 × 2 = 2 sessions of 2 hours per day. From Baddeley and Longman (1978).*

## Verteilte und massierte Übung (2)

### » (3) Intervall zwischen der Wiederholung einzelner Items

- Melton (1970): individuelles Item wird besser gelernt, wenn wiederholte Darbietung weiter entfernt liegt [Figure 7.3]
- Landauer & Bjork (1978): Strategie des ausdehnenden Abrufs (am besten kurz vor dem Vergessen!) sehr sinnvoll [Figure 7.4]



## Ansatz der Verarbeitungstiefe ("levels of processing", LOP)

– Craik & Lockhart (1972): Gedächtnisspuren nicht mehr fixierten Speicherstrukturen zugeordnet, sondern Ergebnis einer Serie von Verarbeitungsprozessen, die nach dem Kriterium *Tiefe* geordnet sind

– **Exp. von Craik & Tulving (1975):**

- Pbn erhalten eine Liste unverbundener Wörter ("brot", "MUT") präsentiert; drei unterschiedliche Gruppen:

flache Verarbeitung (case):

ist Wort groß oder klein geschrieben?

mittlere Verarbeitung (rhyme):

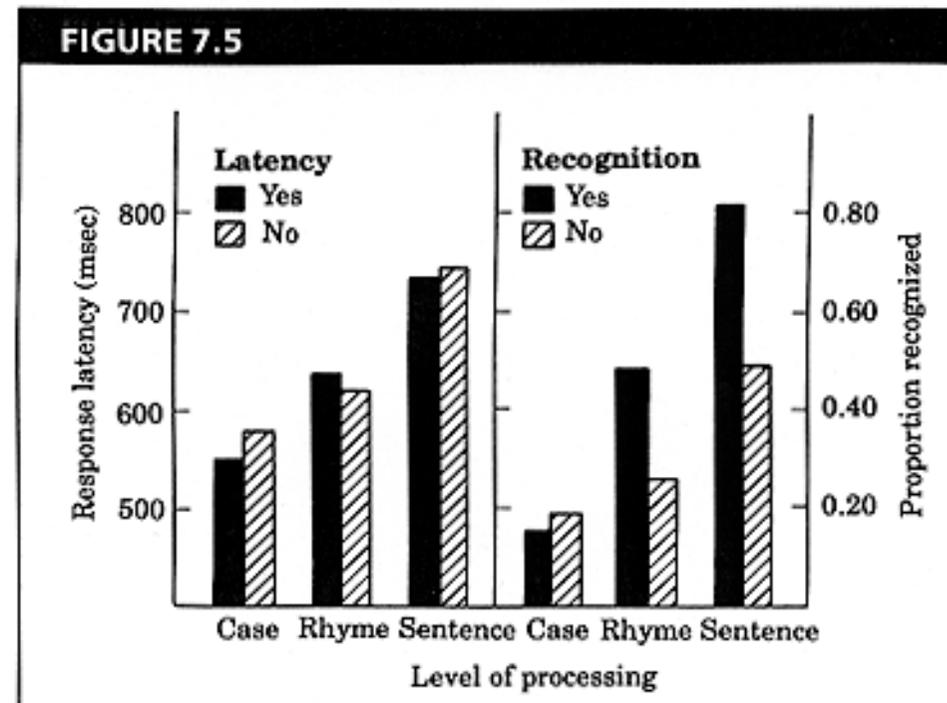
reimt sich "Hut" auf dieses Wort?

tiefe Verarbeitung (sentence):

Paßt das Wort in den Satz

"Der Mann aß sein ...."?

- Ergebnisse: siehe [Figure 7.5]



## wesentliche Aussagen des LOP-Ansatzes

- » (1) Gedächtnisspuren sind Nebenprodukte perzeptueller Analysen
- » (2) Verarbeitungsprozesse auf Kontinuum von sensorischer Analyse bis zu semantischer Elaboration
- » (3) dieses Kontinuum entspricht kognitiver Tiefe
- » (4) zentraler Prozessor kann Information bloß präsent halten (primäres Memorieren) oder tiefergehende Verarbeitung einleiten (sekundäres Memorieren);
- » (5) Behalten ist eine Funktion der Verarbeitungstiefe (Vorsicht vor zirkulärer Definition von Verarbeitungstiefe!)

## MSK versus LOP

[Bredenkamp & Wippich, 1977, II, 101]

- » (1) MSK: Speicherstrukturen  $\Leftrightarrow$  LOP: Verarbeitungsprozesse
- » (2) MSK: für jedes Kodierungsattribut eigener Speicher (visuell, semantisch,...)  $\Leftrightarrow$  LOP: hohe Flexibilität
- » (3) MSK: Kontrollprozesse zur Regulation des Info-Flusses notwendig  $\Leftrightarrow$  LOP: qualitativ unterschiedliche Verarbeitung zugelassen (z.B. primäres + sekundäres Memorieren)
- » (4) MSK: Aussagen über „Anordnung“ der Speicherstrukturen (Info simultan in mehreren Speichern?)  $\Leftrightarrow$  LOP: keine Aussage über Info-Transfer zwischen verschiedenen Strukturen notwendig
- » (5) MSK: semantisches LZG bereits in Frühstadium der Info-Verarbeitung involviert  $\Leftrightarrow$  LOP: Konzeption eines LZG kein Widerspruch zu LOP

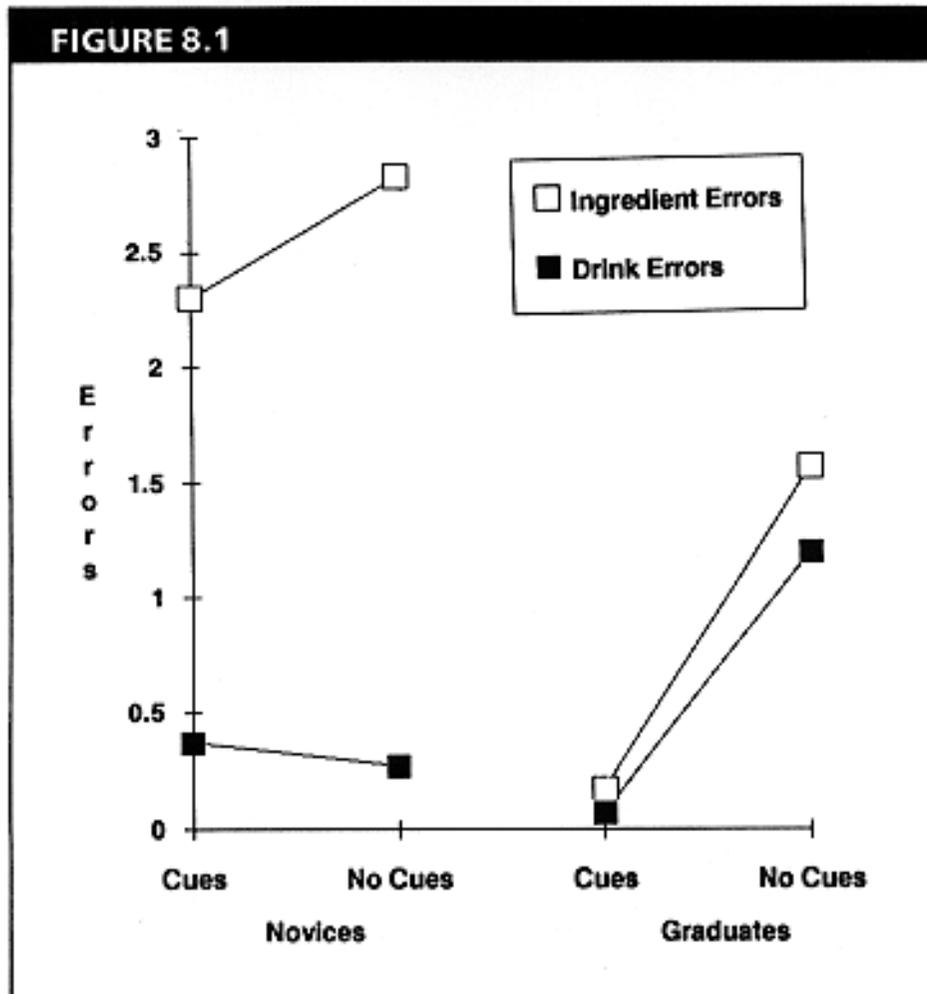
## 2.7 Organisation und Lernen

- Folgende Situation zeigt den Vorteil organisierten Lernmaterials:
  - » G D O I A L A Z N R A E N E N R (Zufallsabfolge)
  - » N A R E L A D E N I Z A G R O N (Wechsel von V/K)
  - » O R G A N I Z E A N D L E A R N (bedeutsam)
- Organisation kann auf drei Ebenen wirken:
  - » (1) schon vorhandene LZG-Struktur
  - » (2) im Material vorhandene oder daran erzeugte Struktur
  - » (3) Verbindung der LZG- und der Material-Struktur

## Organisationsvorteile

- Vorteil schon vorhandener LZG-Struktur:
  - » Exp. von Beach (1988) mit jungen und erfahrenen Bar-Mixern: sollten vier Drinks mixen unter normalen sowie unter gestörten Bedingungen (=keine Hinweisreize mehr wegen gleich aussehender, undurchsichtiger Gläser)
  - » Experten stärker auf Cues angewiesen, Novizen zeigen eher Rehearsal und sind deswegen nicht Cue-abhängig! [Figure 8.1]
- Vorteil vorhandener Material-Struktur:
  - » von Restorff-Effekt (1933): wenn in einer Liste von bedeutungsfreien KVK-Silben eine dreistellige Zahl vorkommt, wird diese besonders gut behalten (ein gestaltpsychologischer Figur-Grund-Effekt!)
- Vorteil selbst erzeugter Material-Struktur:
  - » z.B. Bildung von Sternzeichen durch Seefahrer -> Erhöhung der Behaltensleistung bei zufällig angeordnetem Material! (subjektive Organisation)

## Organisationsvorteil von Experten: Beach (1988)



Erfahrene Bar-Mixer machen Fehler, wenn wichtige Cues (Form und Farbe) nicht verfügbar sind (schwarze Standard-Gläser)

Entlastung des Gedächtnisses durch Nutzung externer Cues

Nicht im Diagramm: Experten machen weniger Fehler als Novizen, wenn sie während des Mixens rückwärts zählen sollen

*Errors made in recalling drink orders by novice and experienced barmen with and without the presence of mnemonic cues. From Beach (1988).*

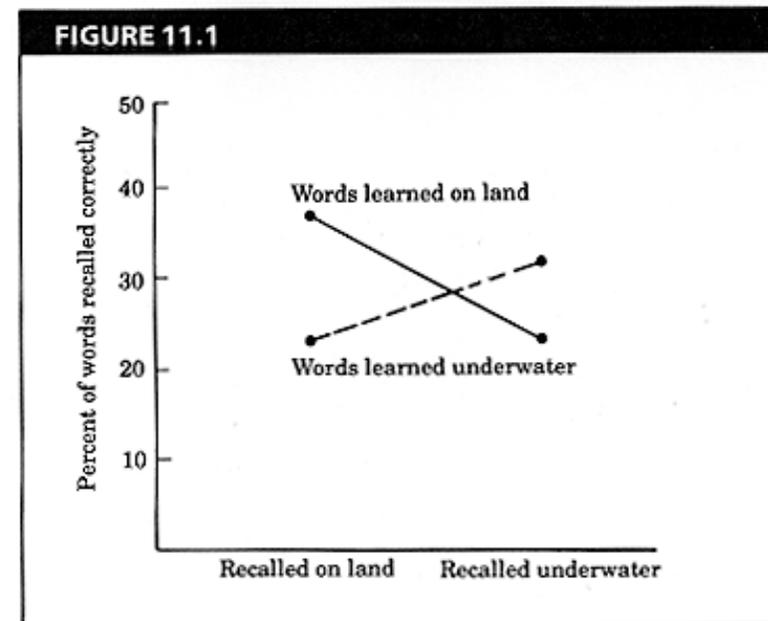
## 2.8 Abruf

- » Vergessen als Abrufproblem!
  - erkennbar an der Überlegenheit einer Rekognitionsprozedur im Vergleich zum freien Reproduzieren!
- » Zwei-Prozeß-Theorie des Gedächtnisabrufs nach Tulving
  - Generate: mögliche Beispiele generieren (entfällt bei Rekognition)
  - Recognize: generierte (oder präsentierte) Exemplare werden bewertet

## Kontext-Effekte

- » Kontext-Abhängigkeit:
  - **zustandsabhängiges Erinnern:**  
Goodwin et al. (1969) konnten zeigen, daß Pbn unter Alkohol gelernte Wörter besser reproduzieren konnten, wenn sie beim Abruf ebenfalls unter Alkohol standen
  - **Umgebung als Kontext:**  
Godden & Baddeley (1975) konnten bei Tauchern Effekte zeigen [Figure 11.1]

*The effect of context on recall of word lists. Words learned underwater are best recalled underwater, and vice versa. From Godden and Baddeley (1975).*



# Prinzip der Enkodierspezifität

- » Übereinstimmung zwischen Enkodier- und Abrufbedingungen entscheidend:
  - Tulving & Thomson (1973) argumentieren für verbesserten Abruf, wenn die Hinweisreize gleich sind (Hinweisreize als zusätzliche Abrufhilfe!)
- » Aufhebung des Prinzips:
  - möglich durch Enkodier-*Variabilität*
  - führt zu Unabhängigkeit von spezifischen Hinweisreizen!



Tulving, E., & Thomson, D. M. (1973). Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory. *Psychological Review*, 80, 352-373.

# Prinzip der transfer-angemessenen Verarbeitung

- » „transfer-appropriate processing“ (TAP):
  - Verallgemeinerung des Prinzips der Enkodierspezifität
  - nicht nur Umgebungsbedingungen sind kritisch, sondern vor allem die während der Enkodierung vorgenommenen Verarbeitungsprozesse!
  - Passung von Enkodierungs- und Abrufprozessen entscheidend: Transfer von der Enkodierung zum späteren Abruf
  - spielt große Bedeutung bei der Erklärung von Dissoziationseffekten zwischen direkten und indirekten Tests (implizites Gedächtnis)



Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 519-533.

## 2.9 Wissen: Schemata und Skripts

- nach Alba & Hasher (1983) ist „Schema“ ein schlecht definiertes Konzept, dennoch häufig verwendet!
- frame theory (Minski, 1975):
  - » Schema über die *Struktur* vertrauter Vorgänge (z.B. die Struktur einer short story); impliziert keinerlei Inhalte
- skript theory (Schank & Abelson, 1977):
  - » Schema für häufig vorkommende Ereignisse, auch Inhalte enthalten (z.B. Restaurantbesuch) [Table 13.4]



Alba, J. W., & Hasher, L. (1983). Is memory schematic? *Psychological Bulletin*, 93, 203-231.

Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

# Schank & Abelson: Restaurant-Skript

<b>TABLE 13.4</b>	
<b><i>A Simplified Version of Schank and Abelson's (1977) Schematic Representation of Activities Involved in Going to a Restaurant</i></b>	
<b>Name:</b> Restaurant <b>Props:</b> Tables Menu Food Bill Money Tip	<b>Roles:</b> Customer Waiter Cook Cashier Owner
<b>Entry conditions:</b> Customer is hungry. Customer has money.	<b>Results:</b> Customer has less money. Owner has more money. Customer is not hungry.
<b>Scene 1: <i>Entering</i></b> Customer enters restaurant. Customer looks for table. Customer decides where to sit. Customer goes to table. Customer sits down.	<b>Scene 3: <i>Eating</i></b> Cook gives food to waitress. Waitress brings food to customer. Customer eats food.
<b>Scene 2: <i>Ordering</i></b> Customer picks up menu. Customer looks at menu. Customer decides on food. Customer signals waitress. Waitress comes to table. Customer orders food. Waitress goes to cook. Waitress gives food order to cook. Cook prepares food.	<b>Scene 4: <i>Exiting</i></b> Waitress writes bill. Waitress goes over to customer. Waitress gives bill to customer. Customer gives tip to waitress. Customer goes to cashier. Customer gives money to cashier. Customer leaves restaurant.
<i>Source: Bower, Black, and Turner (1979).</i>	

## Schemata nach Bartlett (1932)

- Sir Frederic Bartlett: sein Buch “Remembering” (1932) markiert den Beginn einer neuen, kognitiv orientierten Tradition der Gedächtnispsychologie
- Untersuchung
  - » Versuchspersonen sollen die indianische Sage “The war of the ghosts” lesen, die für sie unverständliche Inhalte aufweist (Mythe von Franz Boas)
  - » Reproduktion in verschiedenen Zeitabständen, bis zu 6,5 Jahre später.



Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: A study in experimental and social psychology*. Cambridge: Cambridge University Press.

# Der Krieg der Geister (1)

- »Eines Nachts gingen zwei junge Männer aus Egulac hinunter an den Fluß, um Seehunde zu jagen, und während sie dort waren, wurde es neblig und still. Dann hörten sie Kriegsschreie und sie dachten: "Vielleicht findet hier ein Kriegsfest statt." Sie flüchteten zum Ufer und versteckten sich hinter einem Baumstamm. Plötzlich kamen Kanus heran, sie hörten das Geräusch von Paddeln und sahen ein Kanu auf sich zukommen. Fünf Männer saßen in dem Kanu und sagten: "Was meint ihr? Wir wollen euch mitnehmen, den Fluß hinauffahren und gegen den dort lebenden Stamm Krieg führen." Einer der jungen Männer antwortete: "Ich habe keine Pfeile!" "Pfeile sind im Kanu" kam die Antwort. "Ich werde nicht mit euch kommen. Vielleicht werde ich getötet. Meine Verwandten wissen nicht, wohin ich gegangen bin. Aber du", sagte er und wandte sich an den anderen jungen Mann, "kannst mit ihnen gehen."
- »Also fuhr einer der jungen Männer mit und der andere ging zurück nach Hause. Und die Krieger fuhren weiter den Fluß hinauf bis zu einer Stadt auf der anderen Seite von Kalama. Die Menschen kamen hinunter zum Wasser, und sie begannen zu kämpfen und viele wurden getötet. Auf einmal hörte der junge Mann einen der Krieger sagen: "Schnell, laß uns nach Hause fahren, der Indianer dort ist getroffen worden." Da dachte er: "Oh, diese Krieger sind Geister." Er fühlte sich unverletzt, aber sie sagten ihm, er sei erschossen worden.

## Der Krieg der Geister (2)

- »Also fuhren die Kanus zurück nach Egulac und der junge Mann ging an Land und zu seinem Haus, wo er ein Feuer anzündete. Und er erzählte es allen und sagte: "Hört her, ich habe die Geister begleitet und wir zogen in den Kampf. Viele der unsren wurden getötet und viele von denen, die uns angriffen, wurden getötet. Sie sagten, ich sei getroffen worden, und ich fühle mich unverletzt."
- »Er erzählte dieses alles und dann verstummte er. Als die Sonne aufging, fiel er zu Boden. Eine schwarze Masse kam aus seinem Mund. Sein Gesicht verzerrte sich. Die Menschen sprangen auf und schrien. Er war tot.

### – Beispiel-Reproduktion nach sechs Monaten

- Vier Männer kamen hinunter zum Wasser. Ihnen wurde gesagt, sie sollten in ein Boot steigen und Waffen mit sich nehmen. Sie fragten: "Welche Waffen?" und ihnen wurde geantwortet: "Waffen für die Schlacht." Als sie zum Schlachtfeld kamen, hörten sie einen gewaltigen Lärm und Geschrei, und eine Stimme sagte: "Der schwarze Mann ist tot." Und er wurde an den Ort gebracht, wo sie waren, und auf den Boden gelegt. Und er hatte Schaum vor dem Mund.

# Bartlett-Studie: Ergebnisse & Interpretation

## – Ergebnisse

- *Auslassungen*: Merkmale, die nicht mit den Erwartungen der Vp übereinstimmen (übernatürliches Element).
- *Rationalisierung*: Einführung neuen Materials, um Ungereimtheiten verständlich zu machen (schwarze Masse -> Schaum vor dem Mund).
- *Transformation von Einzelheiten*: Wörter und Namen werden so verändert, daß sie vertrauter werden (Kanu -> Boot, Seehundjagd -> Fischen).

## – Interpretation

- Wissen von der Welt umfaßt eine Reihe von Modellen (Schemata), die auf Erfahrungen in der Vergangenheit basieren. Lernen geschieht vor dem Hintergrund dieser Schemata. Falls Schema im Konflikt mit dem zu lernenden Material stehen, kommt es zu Verzerrungen, um beides in Einklang zu bringen.
- Die Reproduktionen der Vpn enthalten eine *konstruktive* Komponente: Das, was behalten wurde, wird zusammen mit den schon vorhandenen Schemata verwendet, um eine schlüssige Geschichte zu konstruieren.

# Kennzeichen von Schemata 1/3

- Schemata sind Wissensstrukturen
  - Schemata sind Gedächtnisstrukturen, in denen das Wissen über typische Zusammenhänge eines Realitätsbereiches organisiert ist (=generisches Wissen).
  - Beispiele:
    - » Aussehen eines Autos
    - » Morgendliches Aufstehen
    - » Restaurantbesuch
- Schemata sind strukturiert
  - Schemata sind nicht nur eine Ansammlung typischer Eigenschaften oder Merkmale.
  - Schemata sind hierarchisch ineinander eingebettet
    - » - Autoschema als Bestandteil eines Verkehrsschemas
    - » - Reifenschema als Bestandteil des Autoschemas
  - Skripts sind hierarchisch-sequentiell entlang der Zeitachse organisiert

## Kennzeichen von Schemata 2/3

### – Schemata besitzen Variablen

- Schemata besitzen Variablen (Leerstellen) , die während des Verstehensprozesses mit konkreten Werten aufgefüllt (instantiiert) werden.
- Variablen des Restaurantskripts
  - »Personenvariablen: Koch, Kellner, Gast, ...
  - »Objektvariablen: Tische, Speisekarte, Gericht, ...
  - »Aktionsvariablen: Bestellen, servieren, essen, ...
- Variablen des Autoschemas
  - »Art des Motors: Benzin-, Diesel-, Elektromotor
  - »Farbe des Autos gelb, ...
  - »Art des Autos: Kleinwagen, Transporter, Kombi, ...
- Variablen werden in konkreter Situation durch die extern gegebenen Informationen gefüllt.
- Liegen keine Informationen vor, nutzt man Standardwert („default values“)

### – Schemata enthalten generisches und episodisches Wissen

- Wird einer Variablen ein konkreter Wert durch Informationen aus der Umwelt zugewiesen, ist das Schema instantiiert. Episodische Information wird als Bestandteil des instantiierten Schemas gespeichert.

## Kennzeichen von Schemata 3/3

- Die Variablen stehen in Wechselwirkung
  - Ist eine Variable aufgefüllt worden, dann hat dies Rückwirkungen auf die Werte, die andere Variablen annehmen können.
  - Beispiel: Lastwagen -> Heckspoiler
- Schemata steuern die Informationsverarbeitung
  - Schemata steuern, die Aufmerksamkeit, die Erwartung und die Interpretation (Prozeßkomponente). Durch einkommende Infos werden best. Schemata aktiviert (bottom up), diese führen ihrerseits zu best. Hypothesen hinsichtlich der zu erwartenden Information (top down).
- Schemata repräsentieren Wissen in vielen Gebieten
  - Personenstereotype, Aktionen, Verben, Geschichten, räumliche Vorstellungen, Objekte, usw.

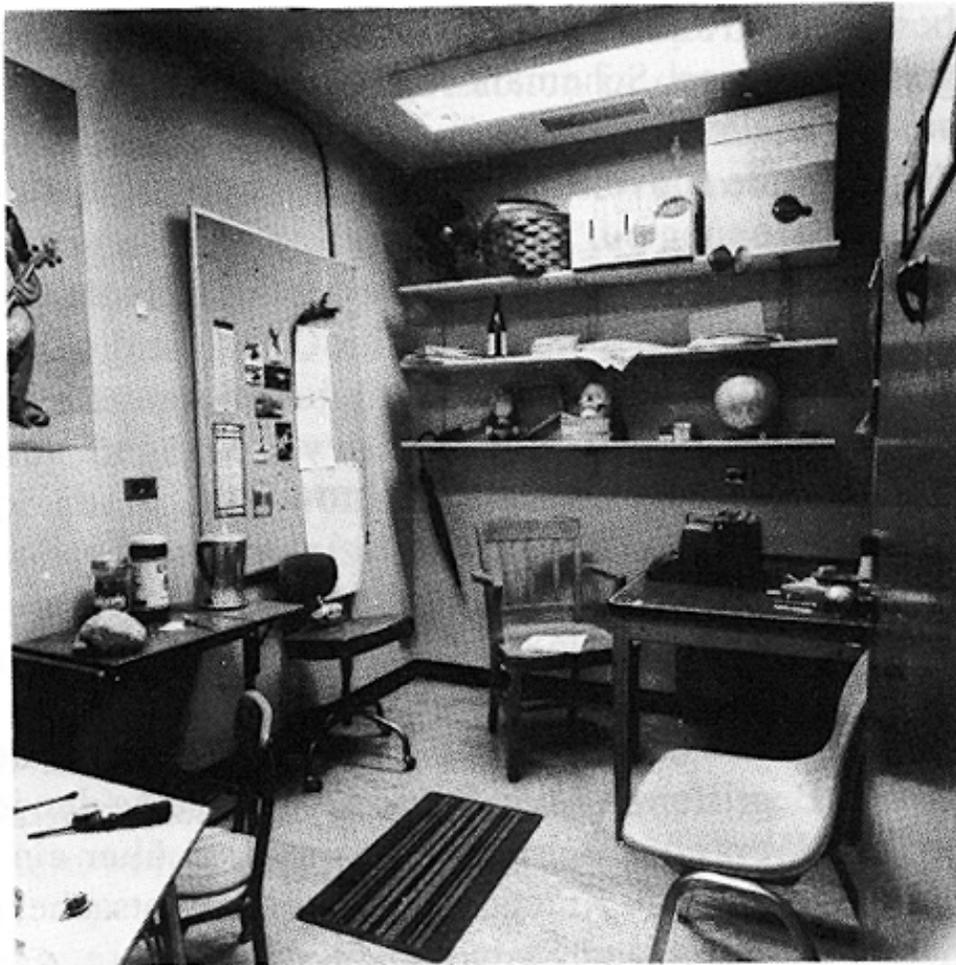
# Psychologische Realität von Schemata

- Experiment von Brewer & Treyens (1981)
  - » Demonstriert, wie sich Schemata auf den Schlußfolgerungsprozeß auswirken
  - » 30 Vpn wurden einzeln in einen eigens präparierten Raum geführt (siehe nächste Folie). Ihnen wurde gesagt, daß es sich um das Büro des VLs handle und sie dort warten mögen, bis der Experimentalraum frei sei.
  - » Nach 35 Sekunden wurde Vp in einen anderen Raum gebracht. Aufgabe: Alles aufschreiben, was aus dem “Büro” noch in Erinnerung ist.
  - » Annahme: Die Erinnerungen sind stark vom „Büro-Schema“ beeinflusst.
  - » Ergebnisse: Wie erwartet:
    - **Gute** Erinnerung an Gegenstände, die Bestandteil des Schemas sind.
    - **Schlechte** Erinnerung an Gegenstände, die nicht Bestandteil des Schemas sind.
    - **Irrtümliches** Auflisten von Gegenständen, die Bestandteil des Schemas sind, aber nicht im Raum enthalten waren.



Brewer, W. F., & Treyens, J. C. (1981). Role of schemata in memory for places. *Cognitive Psychology*, 13, 207-230.

## Szene von Brewer & Treyens (1981)



Schema-typische Objekte: 29 von 30 Pbn erinnern den Bürostuhl, den Tisch, die Regalwand

Schema-untypische Objekte: Nur 8 Pbn erinnern Wandtafel für Notizen oder Totenkopf

Intrusionen: 9 von 30 Pbn behaupten fälschlich, Bücher gesehen zu haben

# Das „Restaurantskript“

## » Bower, Black & Turner (1979)

- 32 Vpn sollten die 20 wichtigsten Ereignisse eines Restaurantbesuches aufzählen. Erstellung empirischer Skriptnormen auf drei Übereinstimmungsebenen (mind. 25%, 48%, 73%)

## • Restaurantbesuch

- - - Tür öffnen (mind. 25%)
- - Eintreten (mind. 48%)
- - Reservierung angeben
- - - Platzzuweisung
- - - Zum Tisch gehen
- PLATZ NEHMEN (mind. 73%)
- - Getränke bestellen
- - - Serviette auf den Schoß legen
- SPEISEKARTE LESEN
- - Speisefolge besprechen

- ESSEN BESTELLEN
- - Sich unterhalten
- - - Wasser trinken
- - Salat oder Suppe essen
- - - Essen kommt
- ESSEN
- - - Hauptgang beenden
- - Dessert bestellen
- - Dessert essen
- - - Rechnung verlangen
- - - Rechnung kommt
- ZAHLEN
- - Trinkgeld zurücklassen
- - - Mantel holen
- GEHEN



Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, 11, 177-220.

## Skripttheorie (Schank & Abelson, 1977)

- » Skripts sind komplexe Schemata, die verallgemeinerte Handlungs- und Ereignisabfolgen in stereotypen Situationen darstellen.
- » Skripts haben auf die Planung und Ausführung von Routineaktivitäten Einfluß.
- » Werden in einem Text gängige Aktivitäten beschrieben, dann kann Skriptwissen aktiviert werden, das dann Aufmerksamkeits- und Gedächtnisprozesse in systematischer Weise beeinflusst.
- » Skripts sind sehr wichtig beim Textverstehen. Sie stellen das Gerüst für die Verbindung der Satzteile oder Sätze her und liefern die Hintergrundinformationen für Inferenzen.



Schank, R. C., & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding: An inquiry into human knowledge structures*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

## Wie beeinflussen Skripts das Textverstehen?

- » Es gibt Texte, die nicht das Vorhandensein eines Skripts erfordern
  - Wenn sich Inferenzen alleine auf der Basis des dargebotenen Textmaterials ziehen lassen:
    - Hans wollte eine Zeitung. Er fand eine auf der Straße. Er las sie.
- » Verstehen von Texten, für die kein Skript vorhanden ist
  - Einige zum Verständnis nötige Inferenzen können nur auf der Basis von Skripts gezogen werden.
    - (1) Hans besuchte ein Restaurant. Er bestellte bei der Kellnerin ein Steak mit Fritten. Er bezahlte die Rechnung und ging. (Standard-Skript ermöglicht zahlreiche Inferenzen)
    - (2) Hans ging in einen Park. Er fragte einen kleinen Jungen nach einer Maus. Er nahm das Kästchen und ging. (Non-Standard „Mäuse-Erwerb“-Skript - viele offene Fragen)

# Voraussetzungen skriptgeleiteter Informationsverarbeitung

## » **Zwei notwendige Bedingungen, damit Texte auf der Basis von Skripts verarbeitet werden können:**

- (1) Das entsprechende Skript muß im Gedächtnis repräsentiert sein.
- (2) Das (richtige) Skript muß aktiviert werden.
  
- Beispiel: Text von Bransford & Johnson (1972)
  - Das Verfahren ist eigentlich sehr einfach. Zuerst sortiert man die Objekte in verschiedene Gruppen. Natürlich könnte auch ein Haufen genügen, je nach dem, wieviel zu tun ist. Wenn man wegen fehlender Ausrüstung woanders hingehen muß, ist das der nächste Schritt, andern falls kann es losgehen. Es ist wichtig, nichts zu übertreiben. Das heißt, es ist besser, wenige Dinge auf einmal zu tun als zu viele. Das mag auf kurze Sicht unwichtig erscheinen, aber es können sich leicht Schwierigkeiten ergeben. Ein Fehler kann auch teuer sein. Am Anfang sieht die ganze Prozedur kompliziert aus. Aber bald wird sie zu etwas, das zum Leben gehört. Es ist schwierig zu erkennen, warum diese Arbeit sofort getan werden muß, aber man kann ja nie wissen ... Wenn der Vorgang beendet ist, sortiert man die Objekte wieder in verschiedene Gruppen. Dann kann man sie wieder dahin legen, wo sie hingehören. Nach einiger Zeit werden sie wieder benutzt, und der ganze Zyklus muß wiederholt werden. Aber das gehört zum Leben.

## Modale Schematheorie (Alba & Hasher, 1983)

- » Schemageleitete Verarbeitung komplexer Informationen ist durch vier Basisprozesse (1-4) während der *Enkodierung* gekennzeichnet. Beim *Abruf* wird der Prozeß der (5) *Rekonstruktion* wirksam.
  - (1) *Selektion*: nur relevante und wichtige Umweltausschnitte werden enkodiert;
  - (2) *Abstraktion*: von der ausgewählten Info wird der semantische Gehalt abstrahiert, Oberflächenmerkmale gehen verloren;
  - (3) *Interpretation*: der abstrahierte semantische Gehalt wird konsistent gemacht und auf das Schema bezogen;
  - (4) *Integration*: verbleibende Info wird auf verwandte Information bezogen;
  - (5) *Rekonstruktion*
- » Insgesamt: Gedächtnis für komplexe Ereignisse ist einerseits erstaunlich akkurat, andererseits unvollständig und verzerrt!



## (1) Prozeß der Selektion - 1

- » Führt zu einer Informationsreduktion:
  - Nur ein bestimmter Teil der Infos wird für die Repräsentation im Gedächtnis ausgewählt.
  - *Schematypische* Informationen haben einen Enkodiervorteil
  - -> Filtertheorie (ist widerlegt!)
- » Drei Bedingungen für die Selektion bestimmter Infos:
  - Existenz eines relevanten Schemas (Vorwissen)
  - Aktivierung des Schemas
  - Bedeutung der Information hinsichtlich des Schemas (Nur für das Schema relevante Infos werden für die Enkodierung ausgewählt).

## (1) Prozeß der Selektion - 2

- » Befunde, die *für* einen Selektionsprozeß während der Enkodierung sprechen:
  - Steht kein relevantes Schema zur Verfügung, kann wenig reproduziert werden.
  - Je mehr Vorwissen eine Person besitzt, um so mehr neue Information kann später reproduziert werden.
  - Je wichtiger eine Information für ein Schema ist, um so wahrscheinlicher wird sie reproduziert.
- » Befunde, die *gegen* einen Selektionsprozeß während der Enkodierung sprechen:
  - Erinnerungsnachteile nur bei Reproduktion, nicht bei Rekognition. Wenn Informationen nicht enkodiert wurden, dürften sie auch nicht rekognizierbar sein!

## (2) Prozeß der Abstraktion

- Führt zu weiterer Informationsreduktion:
  - » Nur die Bedeutung wird enkodiert.
  - » Z.B. wird lexikalisch-syntaktische Form eines Satzes nicht repräsentiert.
- Befunde, die *gegen* einen Abstraktionsprozeß während der Enkodierung sprechen:
  - » Auswendig gelernte Texte können über Jahre wörtlich behalten werden.
  - » Auch nur einmal präsentierte Informationen können u.U. von bedeutungsähnlichen Informationen unterschieden werden.

### (3) Prozeß der Interpretation

- Selektion und Abstraktion führen zu einem Enkodierdefizit.
  - » Das reduziert encodierte Informationsangebot wird durch Inferenzen ergänzt und elaboriert.
  - » Zweck: Schließen von Informationslücken. Dadurch können *konstruktive* Fehler entstehen.
- Befunde, die *gegen* einen Interpretationsprozeß während der Enkodierung sprechen:
  - » Personen sind oft nicht in der Lage, auch nur die einfachsten Schlüsse zu ziehen.

## (4) Prozeß der Integration

- Aus den Ergebnissen der ersten drei Prozesse soll eine einheitliche Gedächtnisrepräsentation gebildet werden.
  - » Bildung eines neuen Schemas
  - » Modifikation eines bestehenden Schemas

## abstraktes Skript und konkrete Instantiierung

- » Skript: Arztbesuch
- » Vorbedingung: krank sein
- » Aktionen:
  - zum Arzt gehen
  - Praxis betreten
  - sich anmelden
  - warten
  - Zeitschrift lesen
  - Behandlungszimmer betreten
  - behandelt werden

- » Skript: Arztbesuch
- » Vorbedingung: Jo ist krank
- » Aktionen:
  - Jo geht zum Arzt
  - Jo betritt die Praxis
  - Jo meldet sich an
  - Jo wartet
  - Jo liest Gesundheitsmagazin
  - Jo betritt Behandlungszimmer
  - Jo wird behandelt

### Vorhersagen des Copy-plus-Tag-Modells:

- 1) **Atypische Informationen** werden am besten behalten, da sie die meiste Aufmerksamkeit auf sich ziehen und am tiefsten verarbeitet werden.
- 2) **Irrelevante Infos** werden am schlechtesten behalten, da sie während der Enkodierung am wenigsten Aufmerksamkeit auf sich ziehen und auch nicht im Knowledge Store enthalten sind.
- 3) **Typische dargebotene** Informationen können nicht von **typischen nicht-dargebotenen** unterschieden werden, da die Markierungen mit der Zeit verblassen.

## Befunde von Bower, Black & Turner (1979)

- Experiment 3 von Bower, Black & Turner

- » Methode:

- Vpn lesen Geschichten, in denen einige für den Handlungsablauf typische Ereignisse vorkamen, aber nicht alle.

- » Ergebnisse:

- Reproduktion: Typische nicht dargebotene Ereignisse wurden reproduziert.
- Rekognition: Typische nicht dargebotene Ereignisse wurden fälschlicherweise als “alt” klassifiziert.

- Experiment 5 von Bower, Black & Turner

- » Methode:

- Vpn lesen Geschichten, in denen einige Handlungen zu einem *falschen* Zeitpunkt auftreten.

- » Ergebnis:

- Die Geschichten werden in ihrer “typischen” Reihenfolge reproduziert.



Bower, G. H., Black, J. B., & Turner, T. J. (1979). Scripts in memory for text. *Cognitive Psychology*, 11, 177-220.

# Verarbeitung schemainkongruenter Information

» Wie werden Informationen verarbeitet, die *nicht* zum aktivierten Schema passen?

– Unerwartete Informationen

- *Obstacles*: Hindernisse, die dazu führen, daß eine wesentliche Aktion nicht ausgeführt werden kann („Schlüssel vergessen“).
- *Errors*: Ereignisse, die zum unerwarteten Ausgang einer Handlungssequenz führen (Katastrophen).
- *Distractions*: Ereignisse, die das Ziel des Handelnden verändern und ihn aus dem Skript herausbringen („Überfall an Tankstelle“).

– Irrelevante Informationen

- Textaussagen, die sich nicht auf das Skript beziehen und dessen Ablauf auch nicht beeinflussen.
- Annahme:
  - » Irrelevante Informationen werden am schlechtesten erinnert, da ihnen kaum Aufmerksamkeit zuteil wird.

– Aufmerksamkeits-Elaborations-Hypothese

- Unerwartete Ereignisse werden besser behalten als skripttypische Ereignisse, da sie mehr Aufmerksamkeit auf sich ziehen und demnach tiefer verarbeitet werden.

## 2.10 Wissen: Organisation des Semantischen Gedächtnisses

- Unterscheidung semantisch - episodisch
- Modelle des semantischen Gedächtnisses
  - » Hierarchisches Modell
  - » Merkmalsvergleichsmodell
  - » Prototypen

## Semantisches - episodisches Gedächtnis, Tulving (1972):

- » “*Episodic memory* receives and stores information about temporally dated episodes or events, and temporal-spatial relations among these events. A perceptual event can be stored in the episodic system solely in terms of its perceptible properties or attributes, and it is always stored in terms of its autobiographical reference to the already existing contents...” [p. 385]
- » “*Semantic memory* is the memory necessary for the use of language. It is a mental thesaurus, organized knowledge a person possesses about words and other verbal symbols, their meaning and referents, about relations among them, and about rules and formulas, and algorithms for the manipulation of these symbols, concepts, and relations.” [p. 386]
- » Bsp.:
  - Bezug einer Operations-Episode zum episodischen und semantischen Gedächtnis (Achtung: episodisch impliziert nicht bildhaft!) [Abb. 3.19 aus Hussy, 1984]

## Bsp. Episodisch - semantisch

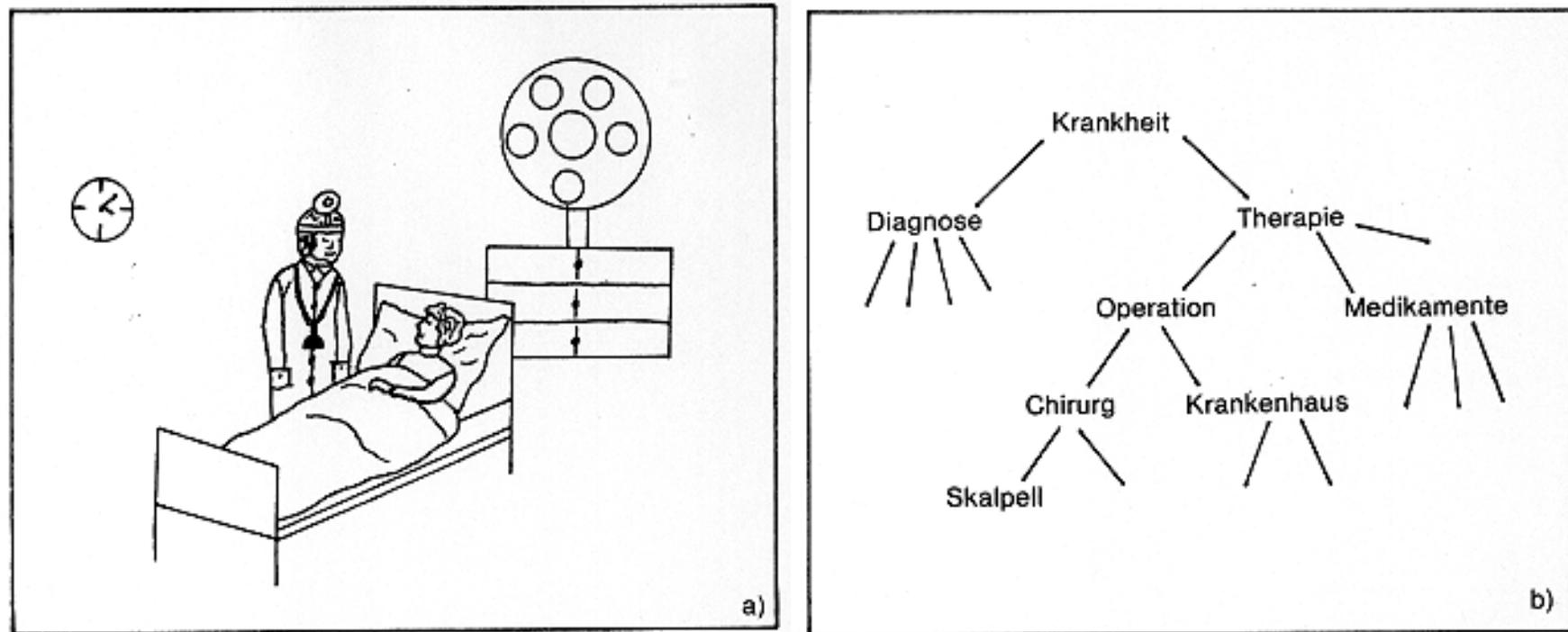


Abb. 3.19: Interne Abbildung des Begriffs »Operation« im episodischen (a) bzw. semantischen Gedächtnis (b).

Aber Vorsicht: „episodisch“ ist nicht identisch mit „bildlich“ - auch im semantischen Gedächtnis kommen visuelle Vorstellungen vor!

# Theorien der Begriffsidentifikation

- » (1) Assoziationstheorien
- » (2) Hypothesentheorien
- » (3) Informationsverarbeitungstheorien

## (1) Assoziationstheorien:

- Begriff
  - » ist die Menge von Reizen, auf die gleichartig reagiert wird (Generalisation; konsistente Verstärkung)
- aber:
  - » was ist mit Reizen, die keine Merkmale gemeinsam haben (z.B. Nahrungsmittel; Spiele)?

## (2) Hypothesentheorien

- Annahme: Verhalten wird immer von Hypothesen gesteuert
  - (1) Individuum lernt nach dem Alles-oder-Nichts-Prinzip
  - (2) Individuum lernt nur nach Fehlern
  - (3) Individuum besitzt kein oder stark begrenztes Gedächtnis
  - (4) Individuum kann nur eine Hypothese simultan verfolgen
- Levine (1975): von Wahl zu Wahl Lernzuwachs; Leerversuchsmethode (“blank trials”) demonstriert Hypothesenwahl selbst in Bedingungen ohne Feedback! Pbn nutzen ihr Gedächtnis! Pbn prüfen jeweils nur 1 Hypothese, behalten aber Alternativen im Kopf! [Abb. 3.3]

Schritt	Hypothesen	Vorgabe-material	potentielle Hypothesen	aktuelle Wahl	Rück-meldung
1	x g s l	X T	t k w r	T	+
2	X T	T X	T T	T	
3	X X T	X T	T X	X	
4	X X T	T X	T X	X	
5	X X T	T X	T X	X	
6		X T	t k w r	X	-
7		X T	T T	T	
8		T X	T X	X	
9		X T	T T	T	
10		T X	T X	X	
11		T X	t k w r	X	-
12		T X	T T	T	
13		X T	T T	T	
14		X T	T T	T	
15		T X	T T	T	
16		X T		T	+

## Levine (1975)

Blank trials (ohne Feedback)

Catch trial (mit Feedback)

von der Vp zu suchender Begriff: „t“

mögliche Hypothesen zu Beginn:

links: x g s l

rechts: t k w r



Levine, M. (1975). *A cognitive theory of learning: Research on hypothesis testing*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

[Abb. 3.3 aus Hussy, 1984]

### (3) Informationsverarbeitungstheorien

- Annahme eines KZG zur Speicherung der Arbeitshypothese und eines LZG zum Speichern bereits verworfener Hypothese [Abb. 3.6]

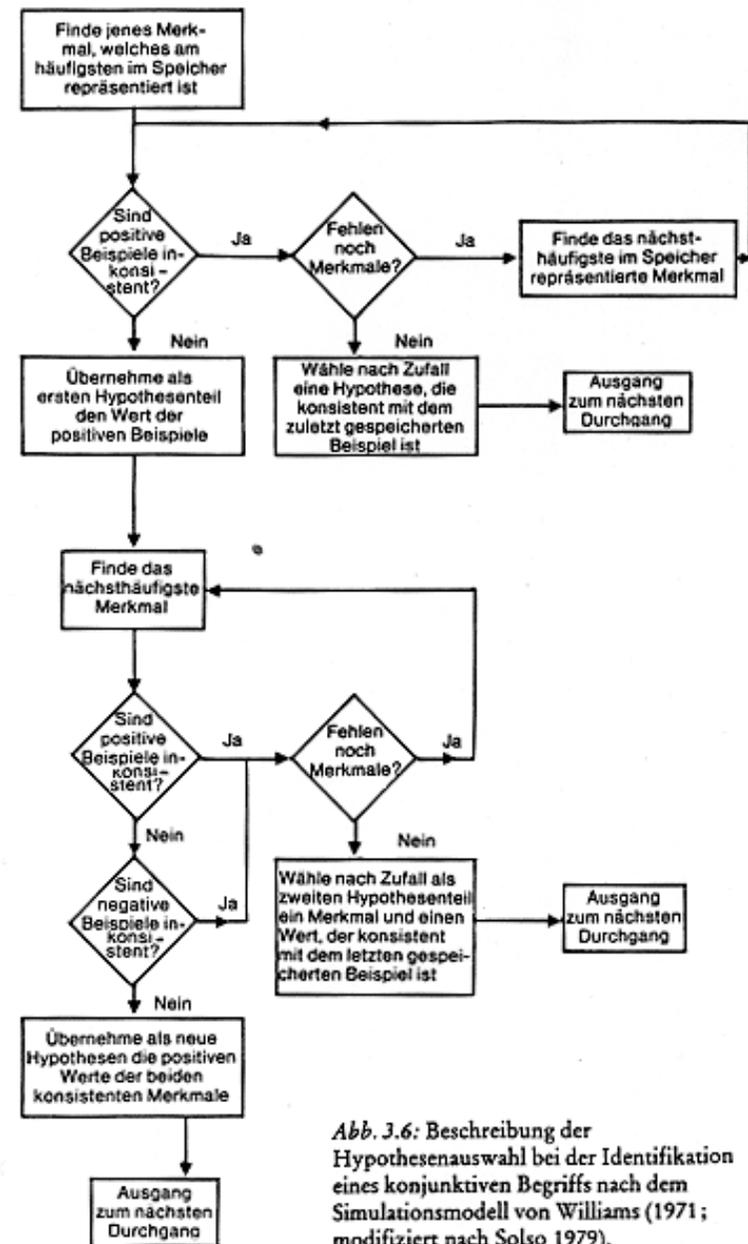


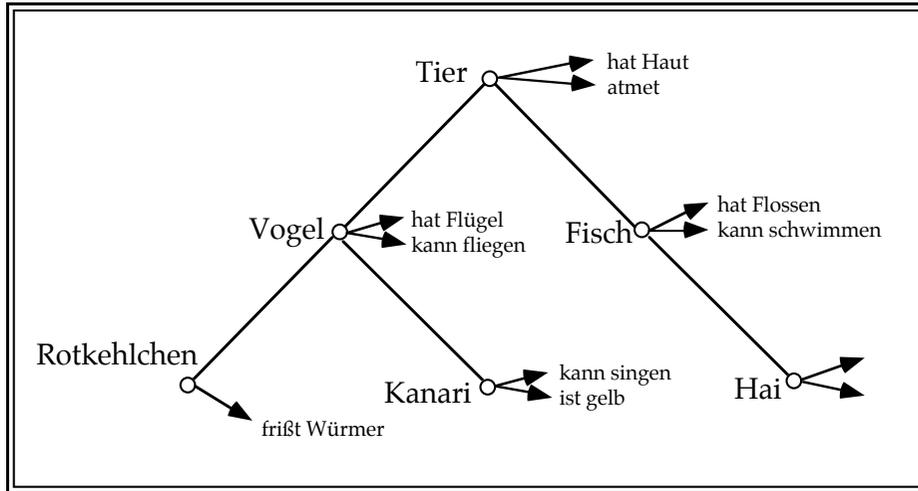
Abb. 3.6: Beschreibung der Hypothesenauswahl bei der Identifikation eines konjunktiven Begriffs nach dem Simulationsmodell von Williams (1971; modifiziert nach Solso 1979).

## Begriffe (concepts)

- klassische Netzwerk-Vorstellung sensu Collins & Quillian (1969):
  - » Begriffe sind Knoten eines Netzwerks, Relationen stellen Verbindungen her [Abb. 3.20]
  - » erhebliche Implikation des Modells durch vorhergesagte RT-Unterschiede auf Verifikationsaufgaben!
  - » Probleme:
    - keine Erklärung für rasche Falsifikationen
    - alle Objekte einer Ebene werden gleichbehandelt



# Collins & Quillian (1969)

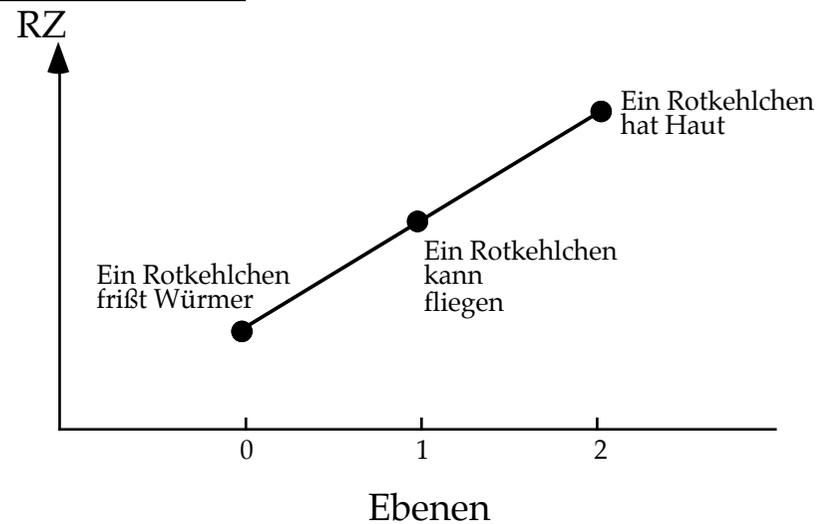


## Modellvorstellung:

- Hierarchie
- Speicherökonomie

## Befunde:

Verifikationszeit als  
Funktion des  
Knotenabstands



# Merkmalsvergleichsmodell

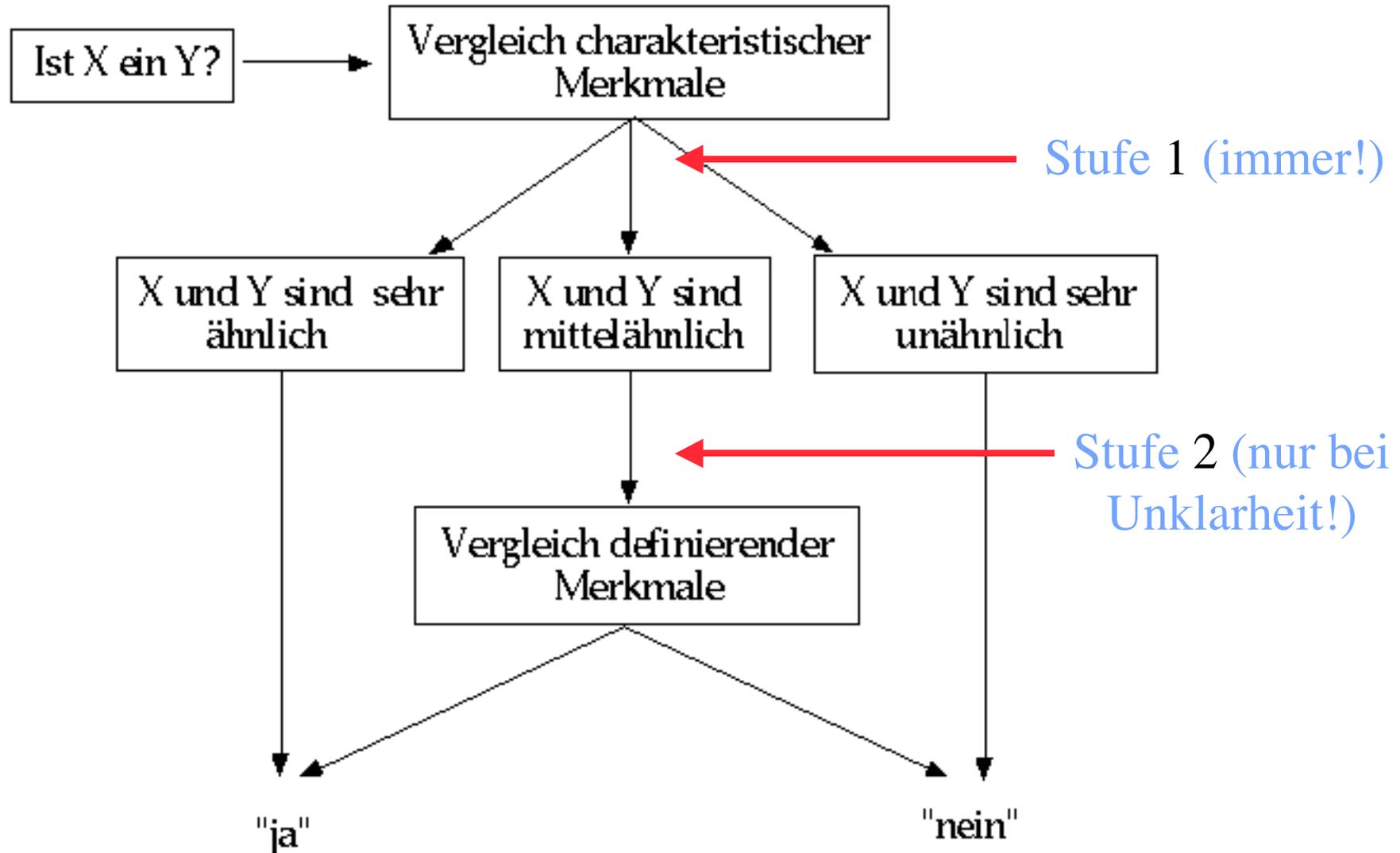
- von Smith, Shoben & Rips (1974):
  - » postuliert charakteristische und definierende Merkmale, die in einem zweistufigen Prozeß über Kategorienzugehörigkeit entscheiden
  - » Definierende Merkmale:
    - sind notwendig, damit ein gegebenes Objekt einer Klasse zugeordnet werden kann
    - Beispiel „Vogel“: hat Federn
  - » Charakteristische Merkmale:
    - sind oft vorhanden, aber nicht notwendig
    - Beispiel „Vogel“: kann fliegen,
  - » erst Gesamtbewertung anhand charakteristischer Merkmale, im Zweifelsfall dann Detailanalyse der definierenden Merkmale
  - » erklärt Verifikation *und* Falsifikation



Smith, E.E., Shoben, E.J. & Rips, L.J. (1974). Structures and processes in semantic memory. A featural model for semantic decisions. *Psychological Review*, 81, 214-241.

# Merkmalsvergleichsmodell

(Smith, Shoben & Rips, 1974)



## Kategorien-Suche und Umfang der Suchmenge

	<u>kleine Suchmenge:</u>	<u>große Suchmenge:</u>
positiv	Ein Collie ist ein Hund	Ein Collie ist ein Tier
negativ	Ein Stuhl ist ein Hund	Ein Stuhl ist ein Tier

### » Annahme:

- Wird das Exemplar in der Kategorie gefunden, dann terminiert die Suche. Wird es nicht gefunden, muß die Ganze Menge durchsucht werden.
- Umfang der Suchmenge wirkt sich mehr auf negative als auf positive Sätze aus.

### » Ergebnisse:

- RZ für kleinere Mengen kleiner als für größere Mengen.
- Setgröße hat bei neg. Sätzen den angenommenen Effekt.

### » Probleme:

- RZen für prototypische Exemplare sind immer kürzer als die RZen für weniger typische Exemplare.
  - RZ (Rotkehlchen ist ein Vogel) < RZ (Ente ist ein Vogel)
- RZ für die Zurückweisung falscher Sätze ist wesentlich länger für ähnliche Kategorien als für unähnliche.
  - RZ (Hund ist ein Vogel) > RZ (Hund ist eine Gabel)

# Begriffe: Prototyp-Forschung

[Hussy, 1984, 78-82]

- » Gefäße, die hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den Begriffen *Tasse*, *Schüssel*, *Vase*, *Krug*, *Becher* und *Glas* mehr oder weniger eindeutige Positionen einnehmen (nach Labov, 1973)

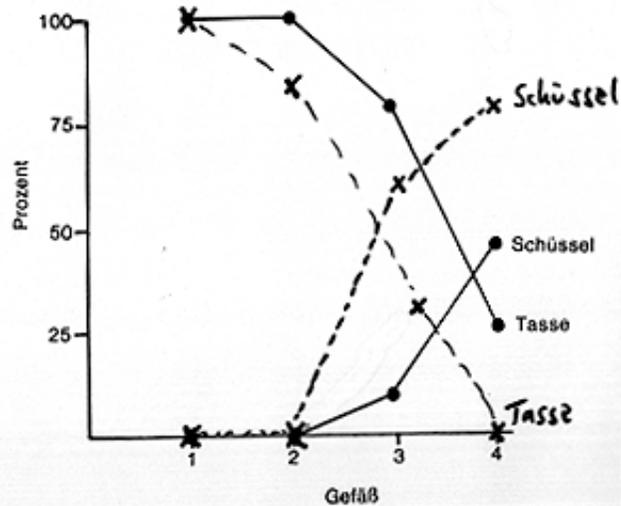


Abb. 3.14: Häufigkeit der Verwendung der Namen »Tasse« und »Schüssel« in Abhängigkeit vom Durchmesser des Gefäßes, einmal im neutralen (a), einmal im Nahrungskontext (b).

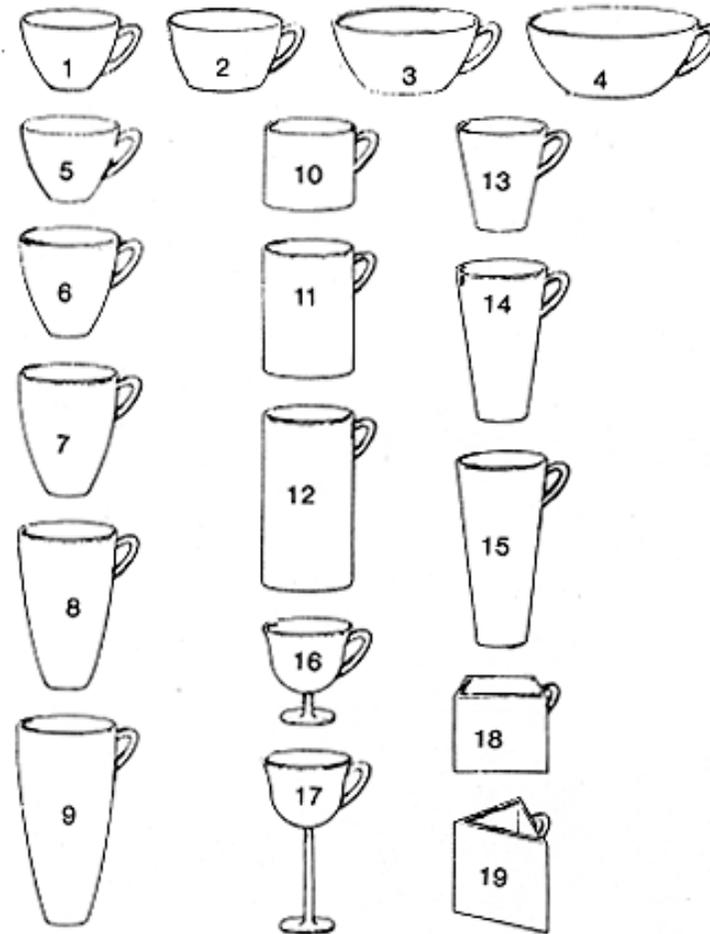


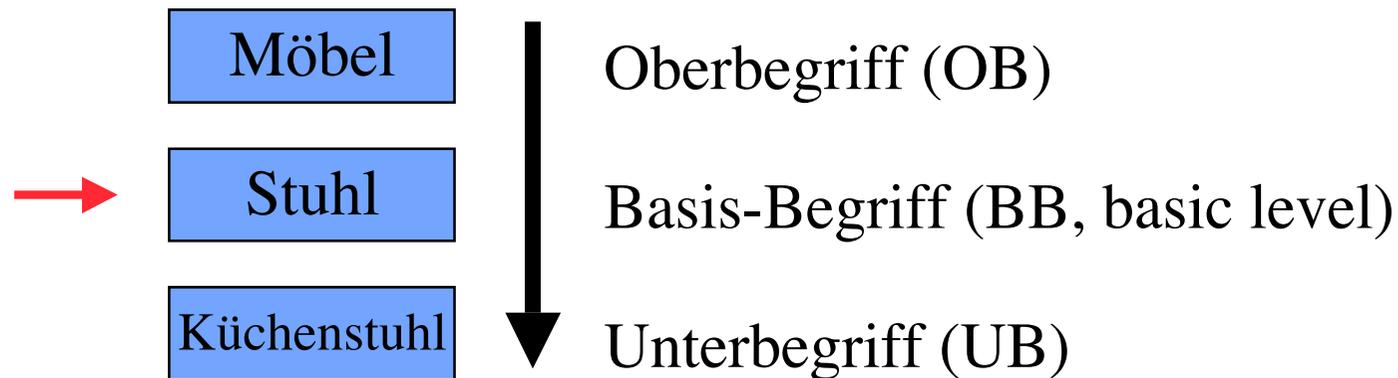
Abb. 3.13: Gefäße, die hinsichtlich ihrer Zugehörigkeit zu den Begriffen »Tasse«, »Schüssel«, »Vase«, »Krug«, »Becher« und »Glas« mehr oder weniger eindeutige Positionen einnehmen (nach Labov 1973).



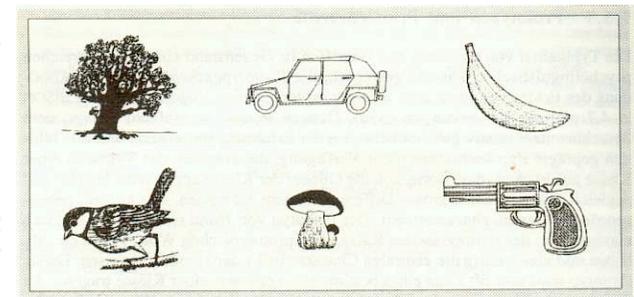
Labov, W. (1973). The boundaries of words and their meanings. In C.-J. N. Bailey & R. W. Shuy (Eds.), *New ways of analysing variation in English* (pp. 340-373). Washington: Georgetown University Press.

## Zur Existenz von Basisbegriffen (Rosch, 1975)

- Spontane Klassifikationen auf der Ebene des „basic level“



Pflanze	Tier	Fahrzeug	Pflanze	Waffe	Frucht
BAUM	VOGEL	AUTO	PILZ		
Eiche	Meise	Jeep	Steinpilz	REVOLVER	BANANE



Rosch, E. & Mervis, C.B. (1975). Family resemblances: Studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, 7, 573-605.

## Basisbegriffe ff

OB	Pflanze	Tier	Möbel	Obst	keine Wahrnehmung als „Gestalt“, enthält relativ wenige spezifische Informationen.
BB	Baum	Hund	Stuhl	Apfel	Wahrnehmung als „Gestalt“, bildliche Vorstellung, Identifizierung erfolgt am schnellsten, bevorzugte Ebene der Benennung, enthält eine Vielzahl von spezifischen Informationen.
UB	Eiche	Boxer	Klappstuhl	Boskop	Wahrnehmung als „Gestalt“, bildliche Vorstellung, enthält gegenüber BB nur wenig mehr spezifische Informationen.

## Methoden zur Erfassung semantischer Prototypen

- » (1) Auflisten lassen von Beispielen eines Begriffs (z.B. “Obst”)
  - die häufigsten / erstgenannten Beispiele sind typische Instanzen (Häufigkeit + Zeitpunkt der Nennung);
- » (2) Vorgegeben Beispiele eines Begriffs werden hinsichtlich ihrer Prototypikalität eingeschätzt;
- » (3) Vorher nicht genannte Vertreter eines Begriffs müssen verifiziert werden  
Entscheidungszeit;

<i>Rangreihe “Vogel”</i>	<i>Häufigkeit der Nennung</i>	<i>Zeitpunkt der Nennung</i>	<i>Zugehörig- keitsrating</i>	<i>Verifikations- zeit</i>
<i>“Sperling”, Meise”</i>	häufig	früh	typisch	kurz
... <i>“Eule”, “Kuckuck”</i>	mittel	mittel	mittel	mittel
... <i>“Strauß”, “Pinguin”</i>	selten	spät	untypisch	lang

## 2.11 Implizites Lernen und Gedächtnis

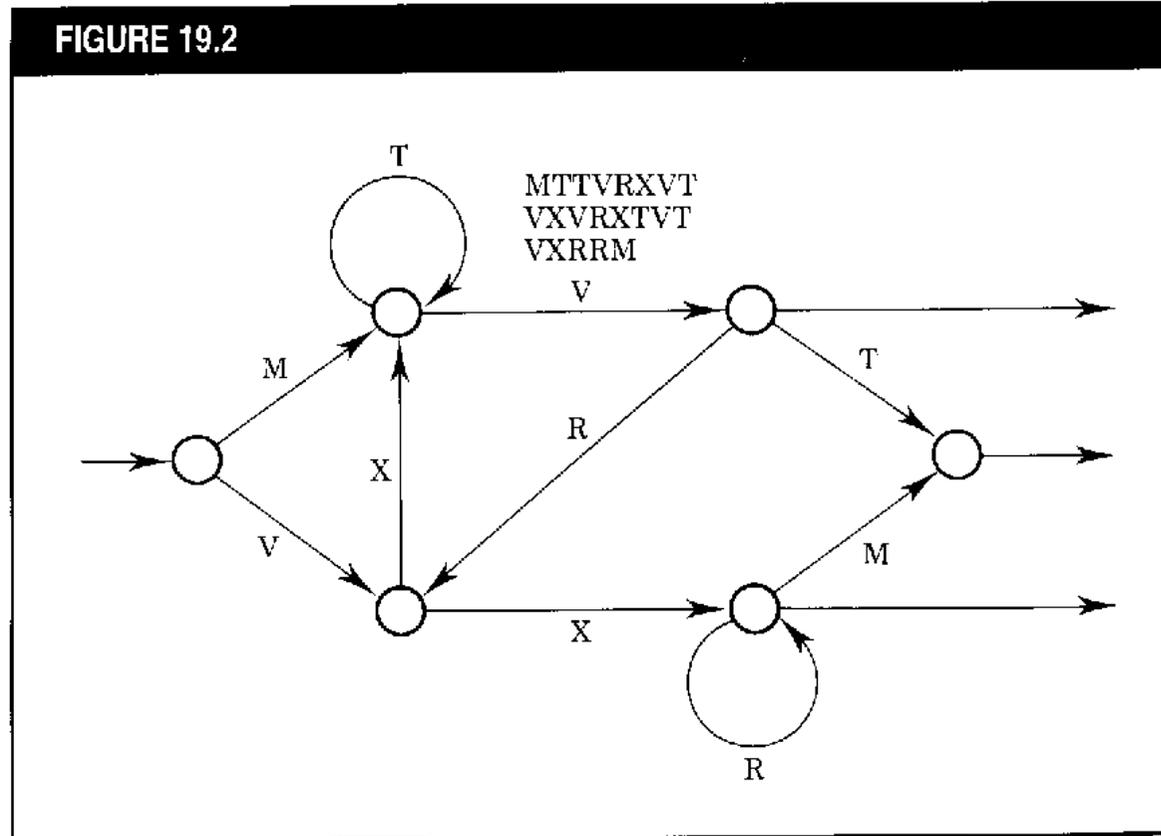
- » Wiederentdeckung des (kognitiven) Unbewußten in den vergangenen 30 Jahren unter den Stichworten “implizites Lernen“ und “implizites Gedächtnis“
- » Entdeckung des impliziten Lernens
  - Michael Polanyi (1962) –Physiker– betont die Bedeutsamkeit von “tacit knowledge“: Wissen, dessen Ursprung und Inhalt nicht Teil normaler Bewußtheit ist
  - in den 60er Jahren Entdeckung situationsneutraler Induktionsprozesse, durch die komplexe, abstrakte Information über beliebige Stimulus-Umwelten erworben wird; Pbn sind sich weder des Lernprozesses noch der erworbenen Lerninhalte bewußt (Reber, 1967; zusammenfassend Reber, 1989)



Reber, A.S. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 219-235.

# Reber: Lernen künstlicher Grammatiken

A finite state grammar with some examples of grammatical sequences.



# Implizites Gedächtnis

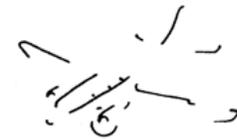
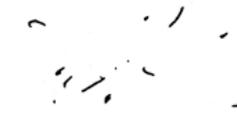
- » implizites Gedächtnis zeigt sich dann, wenn Nachwirkungen früherer Lernepisoden gezeigt werden können ohne explizite Erinnerung an diese frühere Episode
- » schon frühzeitig von Ebbinghaus postuliert (Ersparnisverfahren als indirektes Meßverfahren!); Nachweis in den 70er Jahren zunächst bei Amnestikern, später auch bei Normalen;
- » nur durch bestimmte, sensitive Testverfahren nachweisbar (z.B. perzeptuelle Identifikation, Wortstamm-Ergänzung, Präferenzurteile)

Klarifikationsprozedur nach  
Warrington und Weiskrantz (1968)



Warrington, E.K. & Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesic patients. *Nature*, 277, 972-974.

NATURE, VOL. 217, MARCH 9, 1968



## Wiederentdeckung des Non-Rationalen

- » in den 70er Jahren zunehmend Zweifel an der Rationalität menschlichen Handelns erkennbar
- » Untersuchungen von Kahneman & Tversky zeigten, daß in Entscheidungssituationen Logik und Rationalität oft durch weniger optimale Heuristiken ersetzt werden
- » sozialpsychologische Befunde von Nisbett & Wilson (1977) zeigten, daß Pbn darüber irren, was ihre Entscheidungen begründet



Nisbett, R. E., & Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84, 231-259.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, 1124-1131.

## Zur Generalität impliziten Lernens

- » Lernen synthetischer Grammatiken (Reber)
- » dynamische Systeme: Befunde von Berry & Broadbent (1984, 1988, 1995) zeigten Dissoziationseffekte zwischen Steuerungsleistungen und verbalisierbarem Wissen bei dynamischen Systemen vom Typ “Zuckerfabrik“
- » räumliche Lokalisation von perzeptuellen Stimuli (Lewicki et al., 1987)
- » Persönlichkeitsmerkmale von Zielpersonen (Lewicki et al., 1987)



Berry, D. C., & Broadbent, D. E. (1995). Implicit learning in the control of complex systems. In P. A. Frensch & J. Funke (Eds.), *Complex problem solving: The European perspective* (pp. 131-150). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Lewicki, P., Hoffman, H., & Czyzewska, M. (1987). Unconscious acquisition of complex procedural knowledge. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *13*, 523-530.

## Automatizität und prozedurales Wissen

- » automatische Prozesse als klassische Beispiele für implizite Systeme
- » Hasher & Zacks (1984): fundamentale Operationen wie Enkodierung der Häufigkeit und Lokation bestimmter Objekte und Ereignisse in der Umgebung erfolgen automatisch und weitgehend ohne Bewußtsein
- » klassische Unterteilung in deklaratives und prozedurales Gedächtnis sensu Anderson entspricht Ryle´s (1949) Unterscheidung von (explizitem) “Wissen daß...” und (implizitem) “Wissen wie...”



Hasher, L., & Zacks, R. T. (1984). The automatic processing of fundamental information: The case of frequency of occurrence. *American Psychologist*, 39, 1372-1388.

Ryle, G. (1949). *The concept of mind*. London: Hutchinson & Company.

# Robustheit impliziter Prozesse

- » bereits im 19. Jh. Jackson´s Prinzip:
  - Grad der Widerstandsfähigkeit einer mentalen Funktion gegenüber Schädigung ist eine direkte Funktion des evolutionären Alters dieser Funktion
- » Beobachtung:
  - während z.B. bei Amnestikern die bewußten Systeme gestört scheinen, sind die unbewußten Mechanismen noch funktionsfähig;
- » Bsp.:
  - Warrington & Weiskrantz (1968, 1974) ließen amnestische Patienten eine Wortliste lernen; bei einer späteren Wortergänzungsaufgabe (3-buchstabile Wortanfänge) wählten sie wie Normale überzufällig häufig Wörter aus dem Prime-Set, obwohl sie sich daran nicht mehr erinnerten!
- » „Blindsehen“ (blindsight):
  - Patienten mit Gesichtsfeld-Ausfällen (Hemianopsie) können in den „blinden“ Bereichen zwar nichts mehr sehen, aber dennoch Stimuli identifizieren und sogar unterscheiden (ohne bewußte Wahrnehmung)!



Warrington, E.K. & Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesic patients. *Nature*, 277, 972-974.

## Probleme impliziter Prozesse

- » trotz überwältigender Vielfalt von Studien und immer wiederkehrenden Dichotomien (prozedural vs. deklarativ, semantisch vs. episodisch, unbewußt vs. bewußt, daten-gesteuert vs. konzept-gesteuert, implizit vs. explizit) gibt es Schwachstellen
- » Experimentelle Unbestimmtheit
  - in den meisten Studien zu impliziten Prozessen sind „schwache“ Verfahren zur Bestimmung des Bewußtheitsgrades angewendet worden
  - Gefahr der Unterschätzung bewußten Wissens, über das Vpn verfügen
- » Fehlendes „Paradigma“ sensu Kuhn
  - keine globale Theorie oder globaler Bezugsrahmen; stattdessen „lokale“ Theorien, die sich auf ausgewählte Phänomene beziehen

# Literatur 1

- Albert, D., & Stapf, K.-H. (1996). *Gedächtnis (=Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich C: Theorie und Forschung, Serie II: Kognition, Band 4)*. Göttingen: Hogrefe.
- Angermeier, W.F., Bednorz, P. & Hursh, S.R. (Eds.). (1994). *Operantes Lernen. Methoden, Ergebnisse, Anwendung. Ein Handbuch*. München: Ernst Reinhardt Verlag.
- Baddeley, A.D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- **Baddeley, A. (1997). *Human memory. Theory and practice (revised edition)*. Hove: Psychology Press.**
- Baddeley, A.D., Wilson, B.A. & Watts, F.N. (Eds.). (1995). *Handbook of memory disorders*. Chichester: John Wiley.
- Berry, D.C. & Dienes, Z. (1993). *Implicit learning. Theoretical and empirical issues*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bornstein, R.F. & Pittman, T.S. (Eds.). (1992). *Perception without awareness. Cognitive, clinical, and social perspectives*. New York: Guilford Press.
- **Bredenkamp, J. (1998). *Lernen, Erinnern, Vergessen*. München: Verlag C.H. Beck.**
- Bredenkamp, J. & Wippich, W. (1977). *Lern- und Gedächtnispsychologie. Band I und II*. Stuttgart: Kohlhammer.

## Literatur 2

- Buchner, A. (1992). *Implizites Lernen: Probleme und Perspektiven*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Buchner, A., & Brandt, M. (2002). Gedächtniskonzeptionen und Wissensrepräsentationen. In J. Müsseler & W. Prinz (Eds.), *Allgemeine Psychologie* (pp. 494-543). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Cohen, G. (1996). *Memory in the real world. Second edition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Collins, A.F., Gathercole, S.E., Conway, M.A. & Morris, P.E. (Eds.). (1993). *Theories of memory*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- **Domjan, M. (1998). *The principles of learning and behavior* (4th ed.). Pacific Grove, CA: Brooks/Cole Publishers.**
- Edelman, W. (1993). *Lernpsychologie. Fünfte, vollständig überarbeitete Auflage*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Engelkamp, J. (1990). *Das menschliche Gedächtnis: Das Erinnern von Sprache, Bildern und Handlungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Graf, P. & Masson, M.E.J. (Eds.). (1993). *Implicit memory: New directions in cognition, development, and neuropsychology*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

## Literatur 3

- Holzkamp, K. (1993). *Lernen. Subjektwissenschaftliche Grundlegung*. Frankfurt: Campus.
- Klimesch, W. (1988). *Struktur und Aktivierung des Gedächtnisses. Das Vernetzungsmodell: Grundlagen und Elemente einer übergreifenden Theorie*. Bern: Huber.
- Kluwe, R.H. (1990). Gedächtnis und Wissen. In H. Spada (Ed.), *Lehrbuch Allgemeine Psychologie* (pp. 115-187). Bern: Huber.
- Koch, I. (2002). Konditionieren und implizites Lernen. In J. Müsseler & W. Prinz (Eds.), *Allgemeine Psychologie* (pp. 387-431). Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Loftus, E.F. (1979). *Eyewitness testimony*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mazur, J. E. (2004). *Lernen und Gedächtnis* (5., aktualisierte Aufl. ed.). München: Pearson.
- Parkin, A.J. (1993). *Memory. Phenomena, experiment, and theory*. Oxford: Blackwell Publishers.

## Literatur 4

- Parkin, A. J. (2000). *Erinnern und Vergessen. Wie das Gedächtnis funktioniert und was man bei Gedächtnisstörungen tun kann*. Bern: Huber.
  - Perrig, W.J., Wippich, W. & Perrig-Chiello, P. (1993). *Unbewusste Informationsverarbeitung*. Bern: Huber.
  - Schacter, D. L. (1999). *Wir sind Erinnerung*. Reinbek: Rowohlt.
  
  - Seel, N. M. (2000). *Psychologie des Lernens. Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen*. München: Reinhardt.
  - Stadler, M.A. & Frensch, P.A. (Eds.). (1998). *Handbook of implicit learning*. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
  - Steiner, G. (1988). *Lernen. 20 Szenarien aus dem Alltag*. Bern: Huber.
  - Wippich, W. (1984/1985). *Lehrbuch der angewandten Gedächtnispsychologie. Band 1 und 2*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Internet-Ressourcen
- Cognitive and Experimental Psychology, Psychology Online Documents (Uni Bonn):
    - » [http://www.psychologie.uni-bonn.de/online-documents/lit\\_cog.htm](http://www.psychologie.uni-bonn.de/online-documents/lit_cog.htm)
  - Psychologische Teilgebiete: Allgemeine Psychologie (ZPID, Uni Trier):
    - » <http://www.zpid.de/index.php?wahl=products&uwahl=psycho&uuwahl=allg>
  - Aktuelle Ausgabe **dieser** Liste unter
    - » [http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/AE/allg/lehre/vorl\\_ap1\\_lit.html](http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/AE/allg/lehre/vorl_ap1_lit.html)

## Potentielle Klausurfragen Lernen

- L-1: Nennen Sie ein Alltagsbeispiel für das Konzept diskriminativer Hinweisreize und erläutern es kurz!
- L-2: Welche der Aussagen beschreibt die Vergessenskurve von Ebbinghaus? (1 Antwort)
  - A. linearer Abfall der Anzahl erinnerter Items mit der Zeit
  - B. negativ beschleunigter Abfall der Anzahl erinnerter Items mit der Zeit
  - C. negativ beschleunigter Anstieg der Anzahl erinnerter Items mit der Zeit
  - D. Vergessenskurve folgt einer Sigmoidfunktion
- L-3: Was sind die vier aufeinander folgenden Phasen einer operanten Konditionierung und was geschieht dort?
  - A. \_\_\_\_\_
  - B. \_\_\_\_\_
  - C. \_\_\_\_\_
  - D. \_\_\_\_\_

## Potentielle Klausurfragen Lernen

- L-4: Was besagt das Potenzgesetz der Übung? (1 Antwort)
  - A. Mit weiterer Übung nimmt der Nutzen potentiell zu.
  - B. Mit weiterer Übung wird man potent.
  - C. Der Nutzen weiterer Übung nimmt linear zu.
  - D. Der Nutzen weiterer Übung nimmt rasch ab.
- L-5: Bei Aufgaben zur Konzeptidentifikation (Bruner, Goodnow & Austin, 1956) können die Kärtchen-Stimuli verschieden dargeboten werden.
  - A. Die Technik der sukzessiven, meist zufälligen Darbietung einzelner Reize mit informativem Feedback nennt man \_\_\_\_\_ .
  - B. Die Technik der eigenständigen Selektion von Reizen durch die Vp mit Nennung der jeweiligen Hypothese nennt man \_\_\_\_\_ .

# Potentielle Klausurfragen Gedächtnis

- G-1: Welche Repräsentationsformate unterscheidet die Architektur von John Anderson? (1 Antwort)
  - A. zeitlich, bildlich, konkret.
  - B. zeitlich, bildlich, wörtlich.
  - C. bildlich, räumlich, abstrakt.
  - D. zeitlich, räumlich, abstrakt.
- G-2: Mit welcher Technik hat Sperling (1960) das unbegrenzte Volumen des ikonischen Gedächtnisses nachgewiesen?
  - A. Ganzreport-Methode.
  - B. Teilreport-Methode.
  - C. Befragungs-Methode.
  - D. Beobachtungs-Methode.
- G-3: Was ist der Unterschied zwischen (a) episodischem und (b) semantischem Langzeitgedächtnis? (1 Antwort)
  - A. In (a) befinden sich raum-zeitlich datierbare Episoden, in (b) Wissen über die Welt.
  - B. In (a) befinden sich Wissens-Episoden, in (b) deren Semantik.
  - C. In (a) befindet sich raum-zeitlich datierbares Wissen über die Welt, in (b) dessen Bedeutung.
  - D. In (a) befinden sich Episoden, in (b) deren Bedeutung.

## Potentielle Klausurfragen Gedächtnis

- G-4: Welche der nachfolgenden Aussagen trifft **nicht** auf Schemata zu? (1 Antwort)
  - A. Sie sind Wissensstrukturen.
  - B. Sie besitzen Variablen.
  - C. Sie steuern die Info-Verarbeitung.
  - D. Sie speichern Emotionen.
- G-5: Die von Shepard und Metzler durchgeführten Untersuchungen zur mentalen Rotation haben einige Gesetzmäßigkeiten aufgedeckt. Welche Aussage trifft zu?
  - A. Es gibt einen linearen Zusammenhang zwischen Entscheidungszeit und Drehwinkel.
  - B. Die mentale Rotation erfolgt mit konstanter Drehgeschwindigkeit.
  - C. Je kleiner der Drehwinkel, um so kürzer die Entscheidungszeit.
  - D. Alle genannten Punkte treffen zu.

# Skriptbewertung

## *Angaben zu meiner Person:*

- weiblich Alter: \_\_\_\_ Jahre Hauptfach:  Psychologie  anderes Fach:  Gasthörer
- männlich Fachsemester: \_\_\_\_ Teilnahme an der **Veranstaltung** :  regelmäßig  unregelmäßig

## *Angaben zur Nutzung des Skripts:*

- 1. Ich habe das Skript komplett bearbeitet.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 2. Ich habe das Skript während der Veranstaltung durch Bemerkungen ergänzt.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 3. Ich bearbeite das Skript auch außerhalb der Veranstaltung.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht

## *Bewertung:*

- 4. Das Skript erleichtert das Verfolgen der Veranstaltung.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 5. Das Skript ist übersichtlich gestaltet.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 6. Das Skript enthält die entsprechenden Inhalte der Veranstaltung.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 7. Das Skript ist auch ohne Besuch der Veranstaltung nützlich.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 8. Die im Skript enthaltenen Texte sind verständlich.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 9. Die im Skript enthaltenen Abbildungen sind verständlich.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 10. Ich werde das Skript zur Prüfungsvorbereitung nutzen.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht
- 11. Das Skript sollte (in jeweils aktueller Version) im Internet liegen.**  
stimmt 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 stimmt nicht

## *Verbesserungsvorschläge:*

*Fehler, die ich meine entdeckt zu haben (bitte Seitenangabe):*

**Bitte in mein Postfach werfen!**