

## Theorien und Forschung zur klassischen Konditionierung

### 1. Terminologie

CS\* = mit folgendem US                      L = CS Licht  
 CS = ohne folgendem US                    T = CS Ton

### 2. Prinzip der Häufigkeit (Thomas Brown 1820)

„Je öfter zwei Stimuli kombiniert werden, desto stärker wird das betreffende Individuum sie assoziieren“

Widersprechende Ergebnisse durch Kamin 1968: **Blockierungseffekt**

Gruppe	Phase 1	Phase 2	Testphase	Ergebnis
Blockierung	L*	LT*	T	T löst keine CR aus
Kontrolle	-	LT*	T	T löst eine CR aus

Notwendigkeit einer neuen Theorie zur klassischen Konditionierung

### 3. Das Rescorla-Wagner-Modell (Robert Rescorla & Allan Wagner 1972)

$$\Delta V_1 = S_1 \times (A_j - V_{sum})$$

$\Delta V_1$  = Änderung der Stärke eines CS

$S_1$  = Auffälligkeitsfaktor eines CS

$A_j$  = Stärke des US

$V_{sum}$  = Gesamtstärke der Erwartung des Individuums

1. Wenn die Intensität des aktuellen US größer ist, als die Intensität der Erwartung des Individuums, werden alle CS, die mit dem US kombiniert werden, exzitatorisch konditioniert
2. Wenn die Intensität des aktuellen US geringer ist, als die Intensität der Erwartung des Individuums, werden alle CS, die mit dem US kombiniert werden, inhibitorisch konditioniert
3. Wenn die Intensität des aktuellen US der Intensität der Erwartung des Individuums entspricht, findet gar keine Konditionierung statt
4. Je größer die Diskrepanz zwischen der Intensität der Erwartung und der des US, desto stärker wird die folgende Konditionierung (entweder exzitatorisch oder inhibitorisch)
5. Salientere (auffälligere) konditionierte Stimuli führen schneller zur Konditionierung als weniger saliente (weniger auffällige)
6. Wenn zwei oder mehr konditionierte Stimuli zusammen präsentiert werden, wird die Erwartung der Versuchspersonen gleich ihrer Gesamtintensität sein (exzitatorische und inhibitorische Stimuli haben dabei die Neigung, sich gegenseitig aufzuheben)

Erklärt die folgenden Phänomene:

- Akquisition
- Blockierung
- Extinktion und konditionierte Inhibition
- Überschattung
- Übererwartungseffekt

Das Rescorla-Wagner-Modell ist ein Modell der **US-Effektivität**: nur ein nicht vorhergesagter US führt zu einer Konditionierung, ein erwarteter US ist wirkungslos

#### 4. Die Komparatortheorie der Konditionierung (Balsam & Gibbon)

„Lebewesen vergleichen die Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des US in Anwesenheit des CS mit der Wahrscheinlichkeit des Eintreffens des US in Abwesenheit der CS“

- keine Vorhersage für einzelne Durchgänge. Die langfristige, übergeordnete Korrelation zwischen CS und US ist entscheidend
- der Vergleich zwischen CS und Kontext beeinflusst nicht das Erlernen einer CR, sondern ihre Performanz

**Erklärung:** Parallel zum CS können Kontextreize (z.B. Aussehen, Geruch, Geräusche der Versuchskammer) dieselbe exzitatorische Stärke erwerben. Es kommt erst wieder zu einer CR, wenn die Vorhersagekraft des CS stärker ist als die des Kontext.

#### 5. Arten von Assoziationen

##### Konditionierung erster Ordnung

**CS** → **US** → **UR**

##### Konditionierung zweiter Ordnung

**CS<sub>1</sub>** → **US** → **UR**

**CS<sub>2</sub>** →

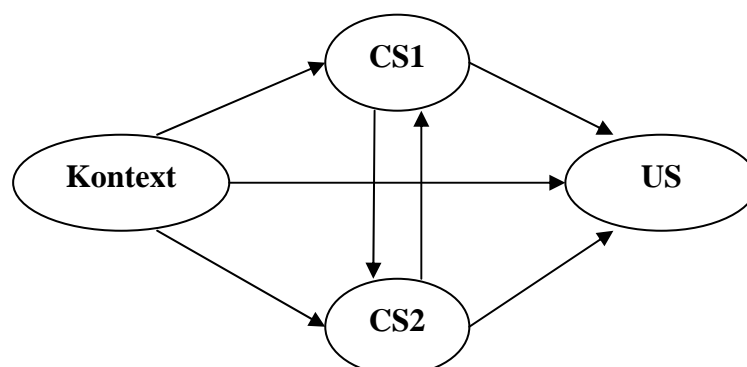
Bei beiden Ordnungen können weiterhin Kontextassoziationen entstehen

##### CS-CS-Assoziationen

Auch zwischen zwei gleichzeitig dargebotenen CS können Assoziationen entstehen. Man nennt sie „within compound associations“:

*Ratten bekommen eine Lösung mit Salz-Chinin-Geschmack → Injektion einer giftigen Substanz → Extinktion der Chinin-Aversion → geringere Aversion gegenüber einer Salzlösung als eine Kontrollgruppe*

##### Mögliche Assoziationsarten



# Handout

-klassische Konditionierung: Theorien- von Natalie Hartmann, 15.11.05

CS= kond. Stimuli, US= unkond. Stimuli, CR= kond. Reaktion, UR= unkond. Reaktion

## allgemeine Annahmen:

- Kontiguitätsprinzip -> zeitliche Nähe zwischen CS und US notwendig
- Äquipotenzannahme-> Art des Stimuli spielt keine Rolle  
realistischer: Stimuli ist immer gleich gut/ schlecht

## Kritik:

- Kontiguitätsprinzip wird durch Geschmack-Aversions-Lernen-Bsp geschwächt  
-> Ratten verbanden auch noch nach mehreren Stunden geschmacklich verändertes Wasser mit Übelkeit
- Äquipotenzannahme wird durch biologische Vorbereitung geschwächt  
nachgewiesen wurde die ungleiche Effektivität eines Stimuli in einem Experiment von Garcia und Koelling (1966)

**Biologische Vorbereitung** -> natürliche Prädisposition für einen bestimmten Stimuli

- vorbereitete Assoziation: dem Subjekt fällt es leicht eine Assoziation zu bilden  
(Bsp: Geschmack der Nahrung und Übelkeit)
- gegenläufig vorbereitete Assoziation: dem Subjekt fällt es schwer eine Assoziation zu bilden  
(Bsp: Geschmack und Schock)
- nicht vorbereitete Assoziation: dem Subjekt fällt es weder leicht noch schwer eine Assoziation zu bilden  
(Bsp: Ton und Futter)

auch Unterschiede zwischen einzelnen Tieren möglich

**Fazit:** Einwände gegen allgemeine Annahmen sind eher quantitativer als qualitativer Art

**Drogentoleranz** -> Abnahme der Wirksamkeit bei wiederholtem Missbrauch

Siegel erklärt dies durch eine kompensatorische konditionierte Reaktion

Stimuli ist der Kontextreiz

(im Grunde funktioniert es wie bei der COT bzw SOP, siehe unten)

Siegel wies 1975 in einem Experiment mit Ratten und Morphin nach, dass Wirksamkeit des Morphiums mit der Zeit nachlässt, in einem neuen Umfeld aber wieder ansteigt.

**Conditioned opponent theories** (COT, Schull, 1979)

-Kontext wirkt als CS

-löst b-Prozess aus, verstärkt ihn

-wirkt a-Prozess entgegen

**Sometimes opponent process** (SOP, Wagner, 1981)

CR ist Gegenteil von UR, wenn diese biphasisch ist (Bsp. Drogentoleranz, es gibt einen a- und b-Prozess)

CR ähnelt UR, wenn diese monophasisch ist (Bsp. Lidschlussreflex bei Kaninchen)

## 5 wichtige Aspekte des physiologischen Hintergrundes

1. neuronale Pfade bei CR sind ungleich denen bei UR
2. bei Entstehen einer einfachen CR sind viele verschiedene Hirnregionen involviert
3. bei verschiedenen Konditionierungsphänomenen sind verschiedene Hirnregionen involviert
4. verschiedene CR involvieren verschiedene Hirnregionen
5. die Aktivität einzelner Neuronen hat mit der Akquisition von CR zu tun

**Fazit:** - die Konditionierung als eine der einfachsten Lernarten beruht auf einem komplexen System von chemischen und neurologischen Mechanismen

- die Entdeckung physiologischer Hintergründe ist sehr schwierig

- Konditionierung ist eher ein neurologisches Prinzip als ein feststehender Vorgang (es gibt kein „Konditionierungszentrum“ im Gehirn)

# Grundlagen der operanten Konditionierung

## I Gesetz des Effekts

### ❖ Thorndikes Experimente

- Thorndike (1911) experimentierte mit Katzen in Problemkäfigen
- Problemkäfig = kleine Kammer, aus der sich das Tier durch Betätigung des richtigen Mechanismus (Hebel drücken etc.) befreien kann
- zunächst Befreiung durch Versuch und Irrtum, dann Lernen durch das „**Gesetz des Effekts**“ (Verhalten orientiert sich an den erreichten Effekten)
- Voraussetzung: das Tier muss den Problemkäfig als unangenehm empfinden und oft genug den Mechanismus bedient haben

### ❖ Stop-and-Action-Prinzip

- *„Eine besondere Körperhaltung und Muskelbewegung im Moment der Verstärkung tritt mit größerer Wahrscheinlichkeit beim nächsten Durchgang wieder auf“*
- Jede Katze entwickelt eine eigene Befreiungsmethode

### ❖ Abergläubisches Verhalten

- Verhalten, dass zufällig verstärkt wurde und daher wiederholt wird
- Tiere und Menschen zeigen abergläubisches Verhalten, allerdings in individueller Ausprägung
- nicht jedes Verhalten, dass wiederholt wird, ist ein Zeichen von Aberglauben, sondern kann auch so genanntes Interimsverhalten (Adjunctive Behaviour) sein -> dient der Zeit-Überbrückung, zeigt die angeborene Disposition für ein Verhalten

### ❖ Probleme des Stop-Action-Prinzips

- nur eine Theorie, trifft nicht immer zu
- Tiere lernen nicht ein bestimmte Muskelbewegung, sondern eine Klasse austauschbarer bzw. das „Prinzip“ (z.B.: Weg durch ein Labyrinth)

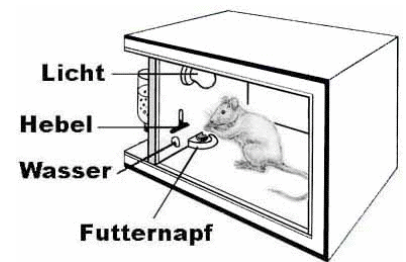
## II Shaping / sukzessive Annäherung

- wartet nicht, bis das gewünschte Verhalten auftritt, sondern verstärkt schon tendenziell richtiges Verhalten
- schnellere Konditionierung und Konditionierung nie gezeigter Verhaltensweisen möglich
- anwendbar in der Verhaltenstherapie
- systematischer durch Prozent-Verstärkungs-Pläne

### 3. Die Forschung des F.B.Skinner

#### ❖ Das freie operante Verfahren

- Basierend auf Beziehung zwischen Reaktion und Verstärker (Belohnung/Bestrafung)
- Forschung anhand der **Skinnerbox**
- Reiz erst **nach** der Reaktion



#### ❖ Dreifachkontingenz

- Hinweisreiz --> Reaktion --> Verstärker
- Verstärker tritt dann, **und nur dann** auf, wenn Reaktion erfolgt ist

#### ❖ Wichtige Begriffe

- Akquisition
- Extinktion
- Spontanerholung
- Generalisierung/Diskrimination
- Konditionierte Verstärkung
- Generalisierter Verstärker (z.B. Geld)

#### ❖ Verhaltensketten

- Verhalten muss erlernt werden
- Primärer Verstärker als ‚Zielpunkt‘
- Rückwärts-/Vorwärtsverkettung oder Ganzheitsmethode
- Jeder Schritt ist zugleich Verstärker und Stimulus
- Kann unterbrochen werden

### 4. Biologische Einschränkungen

#### ❖ Instinctive Drift

- Auftreten instinktiver Verhaltensweisen
- v. a. bei Futtersuche
- --> Scheitern des konditionierten operanten Verhaltens

#### ❖ Autoshaping

- Als abergläubisches Verhalten
- --> Shapingprozess
- Als klassische Konditionierung
- --> Stimulussubstitution
- Als instinktives Verhaltensmuster
- --> untersch. Reaktion auf versch. Verstärker

#### ❖ Synthese der Erkenntnisse

- --> Verhalten bestimmt von phylogenetischen und ontogenetischen Einflüssen

## Rolle und Vorhersagbarkeit von Verstärkern

### Rolle des Verstärkers:

- Experiment von Tolman und Honzik mit Ratten
  - o 3 Gruppen: a) nie Futter b) immer Futter c) erst kein, dann Futter
- für die Ausführung einer erlernten Reaktion ist Verstärkung erforderlich (nicht für das Erlernen)
- auch Verstärkung innerer (viszeraler) Prozesse möglich => Versuch mit Ratten, die ihre Herzfrequenz ändern konnten

### Vorhersagbarkeit von Verstärkern:

- Skinner: Verstärker = Stimulus, der die Wahrscheinlichkeit eines Verhaltens erhöht
  - o Kein Vorhersagecharakter = Zirkelschluss

### Erste Theorien:

- *Bedürfnis-Reduktions-Hypothese*: Verstärker = reduziert biologische Bedürfnisse
  - o Ausnahmen: Bedürfnisse werden teils durch Verstärker aufgebaut (Sexuelle Stimulation)
- *Triebreduktionstheorie*: Verstärker = reduziert starke Stimulationen
  - o Ausnahmen: teils wird Stimulation erhöht (Sexualtrieb, Spieltrieb)
- *Transsituationalitäts-Prinzip*: Wirkt etwas einmal als Verstärker, so wirkt dies auch in anderen Situationen immer als Verstärker (widerlegt durch Premack)

### Das Premack'sche Prinzip:

- Vorgehensweise: 1) Baseline-Phase (Beobachtung)
  - 2) Wahrscheinlichkeitsskala
  - 3) Versuch Verhaltensweisen zu verstärken
- Beispiel mit Cebusaffen: Kolben ziehen < Tür öffnen < Hebel drücken
- Verhalten mit höherer Wahrscheinlichkeit wirkt als Verstärker für Verhalten mit geringerer Wahrscheinlichkeit
- Umgekehrt funktioniert das nicht

### Prinzip der Reaktionsdeprivation:

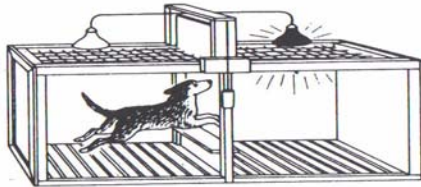
- Experiment mit Ratten ( 15s Trinken, 5s Laufen in Baseline-Phase)
  - o Trinken = hohe Wahrscheinlichkeit, Laufen = geringere Wahrscheinlichkeit
- Forderung: 45s Trinken für 5s Laufen -> Beobachtung: Laufen als Verstärker
- Stärker eingeschränktes Verhalten wirkt als Verstärker für weniger eingeschränktes Verhalten (entgegen Premack'schem Prinzip)

### Praktische Anwendung: Funktionsanalyse

- durch Manipulation der Umgebung kann man Verstärker für unerwünschtes Verhalten entdecken und die Person individuell behandeln (Bsp. Selbstzerstörerisches Verhalten)

## Thema: Vermeidung, Erlernte Hilflosigkeit

### 1. Vermeidung a. Zweikammerkäfig



Shuttle box used in training dogs to avoid traumatic shock.  
(A tone or a light can be used as a conditioned stimulus.)

**Ergebnis:** Zunächst Fluchtreaktion > 10 Sec. ab ca. 5 Durchgang Vermeidungsreaktionen mit Latenzen < 10 Sec.

**Vermeidungsparadox:** Wie kann das Nichteintreten eines Ereignisses als Verstärker für eine Vermeidungsreaktion dienen?

#### b. Zweifaktorentheorie

Klassische und operante Konditionierung sind erforderlich damit eine Vermeidungsreaktion auftreten kann.

Klassische Konditionierung:

US – Elektroschock

CS – Dunkelheit

CR – Angst

Operante Konditionierung:

Angstreduktion durch Sprung

**Lösung des Vermeidungsparadoxes:**

Ende der Dunkelheit = Reduktion von Angst

**Probleme der Zweifaktorentheorie:**

**Theorie:** Angst spornt Vermeidungsreaktion an.

Bei geübten Probanden ist keine Angst mehr messbar, da Routine eingetreten ist.

**Löschung:** Vermeidungsverhalten ist extrem Löschungsresistent

#### b. Einfaktorthorie

Experiment von Herrnstein und Hineline 1966

- Kein CS
- Aversiver Reiz erfolgt nicht in festen Intervallen
- Vermeidungsreaktion erfolgt trotzdem

**Lösung des Vermeidungsparadoxes nach der Einfaktorentheorie:**

Vermeidung der Schockrate ist der Verstärker für die Vermeidungsreaktion.

#### c. Kognitive Theorie

Seligman & Johnston 1973

Erwartung der Konsequenz der Reaktion bzw. der Nichtreaktion

Verhalten ändert sich, wenn eine Diskrepanz zwischen Erwartung und Realität besteht.

#### d. Reaktionsblockierung (Flooding)

Vermeidungsreaktion wird blockiert. Löschung erfolgt durch Flooding deutlich schneller.

#### e. Biologische Randbedingungen

Preparedness (Vorbereitet sein) = Spezies-spezifische Abwehrreaktionen (engl. species-specific defense reactions, SSDRs)

erstarren, fliehen, kämpfen

Je ähnlicher die auszuführende Vermeidungsreaktion dem natürlichen Abwehrverhalten, ist umso schneller wird sie gelernt.

## 2. Erlernte Hilflosigkeit

Häufige Konfrontation mit aversiven Ereignissen, die nicht vorhersehbar und nicht kontrollierbar sind, kann sich langfristig hemmend auf das Verhalten des Individuums auswirken.

Erwartung wird entwickelt, dass Verhalten nur geringe Auswirkung hat.

Erwartung wird generalisiert.

### a. Komponenten:

- Motivationale – Individuen verlieren die Motivation, es zu versuchen Ereignisse in ihrer Umgebung zu kontrollieren bzw. wenn sie es zunächst versuchen geben schnell wieder auf.
- Kognitive – Individuum besitzt eine verminderte Fähigkeit aus eigenen Erfahrungen zu lernen.
- Emotionale – Es treten affektive Reaktionen auf, aus denen Krankheiten entstehen können.

### b. Dimensionen

- Hilflosigkeit kann auf eine bestimmte Situation bezogen oder allgemein sein.
- Hilflosigkeit kann auf internale Faktoren oder externe Faktoren bezogen sein.
- Hilflosigkeit kann als dauerhaft (stabil) oder vorübergehend (instabil) erlebt werden.

### c. Löschung

Nach Seligman besteht die beste Behandlung darin, das Individuum in eine Situation zu bringen, in der es nicht versagen kann, so dass sich allmählich die Erwartung entwickelt, durch bestimmte Verhaltensweisen eine gewisse Kontrolle über die Konsequenzen zu haben.

### d. Immunisierung

Durch Immunisierung kann erlernte Hilflosigkeit von vornherein verhindert werden.



## Bestrafung und Verhaltensreduktion in der Verhaltenstherapie

### **1. Bestrafung**

→ Definition: Mittel der Verhaltensreduktion, die einen aversiven Stimulus einsetzt

#### **1.1. Bestrafung ↔ Verstärkung**

- Bestrafung bewirkt eine Abnahme des Verhaltens, auf welches der aversive Reiz folgt.
- Die Verhaltensänderung hält so lange an, wie die Bestrafungskontingenz in Kraft bleibt.

#### **1.2. Faktoren, welche die Bestrafungseffektivität erhöhen**

- *Art der Einführung*: von Beginn an maximale Bestrafungsintensität
- *Unmittelbarkeit von Bestrafung*: Bestrafung sollte direkt auf die Reaktion folgen
- *Bestrafungsplan*: jede Reaktion bestrafen
- *Verhaltensmotivation*: Wert des Verstärkers vermindern, der das unerwünschte Verhalten aufrecht erhält
- *Verfügbarkeit alternativer Verhaltensweisen*: Verstärker auch über wünschenswertes Verhalten zugänglich machen
- *diskriminativer Hinweisreiz*: Bestrafung als Signal für bevorstehende Verstärkung

#### **1.3. Nachteile von Bestrafung**

- emotionale Auswirkungen auf das Lernen (Wut, Angst)
- allgemeine Unterdrückung aller Verhaltensweisen
- ständige Verhaltensüberwachung nötig
- Versuch, sich der Bestrafungskontingenz zu entziehen
- Aggressionen gegen Bestrafenden / andere Personen
- anstatt Bestrafung effektivere Verhaltensreduktionstechniken denkbar
- ethisches Argument: Wenn Verhalten auch durch Verstärkung verändert werden kann – warum sollte man dann die unangenehmere Bestrafungsmethode wählen?

#### **1.4. Negative Bestrafung**

→ Definition: Mittel der Verhaltensreduktion, die keinen aversiven Stimulus einsetzt, sondern etwas Positives entzieht

- Entzugsverfahren sind am effektivsten, wenn...
  - a) der Entzug unmittelbar nach dem unerwünschten Verhalten erfolgt  
*und*
  - b) sich immer nur nach diesem ereignet.

## 2. Verhaltensreduktion in der Verhaltenstherapie

→ Es gibt verschiedene Techniken, um eine Verhaltensreduktion zu erlangen:

### 2.1. Positive Bestrafung

- kontrollierbares Verhalten verbal (ausschimpfen, tadeln) oder körperlich (Elektroschock) aversiv bestrafen

### 2.2. Negative Bestrafung

- *Verhaltenskosten (Token-System)*
  - durch erwünschte Verhaltensweisen konditionierte Verstärker verdienen & durch unerwünschte Verhaltensweisen diese verlieren
- *Time-Out*
  - auf unerwünschtes Verhalten folgt eine Auszeit von 1 – mehreren wünschenswerten Stimuli

→ Kontingenz bewirkt eine Verhaltensbesserung

### 2.3. Andere Techniken der Verhaltensreduktion

- *Überkorrektur*: nach schlechtem Verhalten Entschädigung leisten & positives Verhalten üben
- *Löschung*: positiven/negativen Verstärker für unerwünschtes Verhalten wegnehmen/ignorieren
- *Verstärkung von Alternativverhalten*: unerwünschtes Verhalten ignorieren & wünschenswertes Verhalten belohnen
- *Reaktionsblockierung*: unerwünschtes Verhalten unmöglich machen
- *Sättigung*: unerwünschten Verstärker massiv präsentieren, sodass er seine Wirksamkeit verliert

## 3. Kontroverse um aversive Reize

- Befürworter sehen aversive Verfahren als letzten, aber möglichen Ausweg
- Gegner bestehen auf ausschließlich nichtaversive Verfahren

→ Niemand tritt für den unbegrenzten und wahllosen Einsatz von aversiven Stimuli als Mittel der Verhaltenskontrolle ein!

---

### Literaturangabe:

Mazur, James E. (2002). Kapitel 8: Vermeidung und Bestrafung. Lernen und Gedächtnis, (5), 274-293.

## Beobachtung und Imitation

- Imitation als Instinkt

**Imitation ist angeborene Neigung bei Tier und Mensch**

Experiment von **Meltzoff und Moore** -> Säuglinge ahmen Gesten eines Erwachsenen nach -> keine vorherige Konditionierung möglich  
→ Angeborene Fähigkeit: Visueller Input wird mit Muskelbewegungen assoziiert, Input nachzumachen

Thorpe:

**Soziale Erleichterung** -> Nachgeahmtes Verhalten gehört bereits zum Repertoire

**Lokale Erleichterung** -> Erfahrenes Modell zeigt direkt, wie es geht

**Echte Imitation** -> Nachahmung eines für die Spezies ungewöhnlichen Verhaltens

- Imitation als operante Reaktion

**Beobachtungslernen ist Spezialfall operanter Konditionierung**

**Beobachtung d. diskriminativen Hinweisreizes -> Imitation -> Verstärkung**

Experiment von Miller und Dollard ->

- Einteilung in Paare: „Leiter“ und „Schüler“
- Raum mit 2 Kisten -> unter einer Kiste Süßigkeit
- Leiter vorab unterwiesen, zu einer bestimmten Kiste zu gehen
- „Schüler“ beobachtet Leiter, weiß aber nicht, ob Leiter Süßigkeit findet
- „Schüler“ darf sich Kiste aussuchen, fand Süßigkeit oder nicht
- Hälfte der „Schüler“ in *Imitationsgruppe*: Bekamen Verstärkung, wenn sie die selbe Wahl wie „Leiter“ trafen
- Andere Hälfte in *Nichtimitationsgruppe*: Bekamen Verstärkung, wenn sie andere Wahl wie Leiter trafen
- Kinder in Imitationsgruppe kopierten immer Reaktion des Leiters -> Verstärkung
- Kinder in Nichtimitationsgruppe reagierten immer entgegengesetzt -> Verstärkung

**Imitation tritt dann auf, wenn wir dafür verstärkt werden**

- Imitation als generalisierte operante Reaktion

**Wir imitieren ein bestimmtes Verhalten, weil wir bereits in der Vergangenheit für ein ähnliches Verhalten verstärkt wurden.**

Beispiele: Geistig zurückgebliebene Kinder ahmen Gesten nach, für die sie nie verstärkt wurden & Sprechenlernen

- „Theorie des sozialen Lernens“

**Bandura: 4 Faktoren für Beobachtungslernen**

**Aufmerksamkeitsprozesse**

**Gedächtnisprozesse**

**Motorische Fähigkeiten**

**Anreiz- und Motivationsprozesse**

**“Bobo-Doll-Experiment“**

➤ Kinder sehen Kurzfilm -> Erwachsener schlägt „Bobo“ in 4 verschiedenen Verhaltensweisen mit bestimmten Äußerungen

➤ 1. Gruppe: Modell wird belohnt

2. Gruppe: Modell bestraft wurde

3. Gruppe: keine Konsequenzen für das Modell

➤ Kind wird mit Puppe allein gelassen und beobachtet

➤ 1. Gruppe ist deutlich aggressiver gegenüber „Bobo“

➤ In letzter Phase des Exp.: Versuchsleiter bietet Kind Belohnung an, wenn es Verhalten nachahmt

➤ Kinder aller drei Gruppen gleichermaßen aggressiv gegenüber Bobo

-> **Erwartung von Verstärkung ist maßgeblich für Performanz aber nicht für Akquisition**

- Was ist entscheidend für Imitation?

**Mischel (1971):** Drei Faktoren

1. Belohnungsfaktor

2. Macht und Dominanz des Modells

3. Ähnlichkeit des Modells

- Interaktion zwischen Beobachtungslernen und operanter Konditionierung

**Kindererziehung:**

**Die Eltern, die ihre Kinder am härtesten Bestrafen haben die aggressivsten Kinder!**

**Operante Konditionierung** -> Kinder vermeiden aggressives Verhalten vor ihren Eltern

**Beobachtungslernen** -> Eltern sind Modell für das Kind, Kind imitiert Verhalten außerhalb des Elternhauses

## Beobachtung und Imitation

### Einfluss des Fernsehens:

TV beeinflusst Einstellung & Verhalten von Erwachsenen und Kindern. Wichtig ist, wie es eingesetzt wird.  
Problem der meisten Studien: korrelative Belege  
Korrelation impliziert nicht unbedingt immer Kausalität  
Metaanalyse – Hogben (1998):  
Nicht die Gegenwart von Gewalt im TV ist wichtig, sondern wie sie porträtiert wird.  
Gewalttätige sollten stigmatisiert, nicht glorifiziert werden.  
Kinder sollen mit kritischer Einstellung fernsehen.

### Beispiele für Beobachtungslernen:

Phobien, Drogenmissbrauch & Süchte, Kognitive Entwicklung, Moralische Standards und Verhalten  
Beobachtungslernen und soziale Verstärkung spielen eine wichtige Rolle

### Modellierung in der Verhaltenstherapie:

Förderung von wenig wahrscheinlichem Verhalten  
Aneignung neuer Verhaltensweisen  
Beseitigung von Ängsten und unerwünschtem Verhalten  
Video - Selbstmodellierung

Graduelle Modellierung: Methode, von einfachem zu immer anspruchsvollerem Verhalten fortzuschreiten  
Teilnehmende Modellierung: Imitation des Modell-Verhaltens bei jedem Schritt der Behandlung, mit jedem Durchgang stärker  
(Video-)Selbstmodellierung: Performanz des erwünschten Verhaltens steigern, indem sich der Klient selbst bei korrekter Performanz beobachtet (korrektes Verhalten ohne fremde Hilfe sehen)

Wünschenswerte Eigenschaften der Selbstmodellierung (lt. Bandura):  
Wiederholt nur korrekte Beispiele: Lernender weiss, wie er gewünschte Fähigkeiten ausführen kann  
Entwicklung einer Selbstwirksamkeitserwartung  
Vertrauen in die eigene Fähigkeit, anstehende Aufgabe auszuführen  
(Siehe: Anreiz- und Motivationsprozesse: Nachahmung erfolgt bei Zuversicht, Verhalten erfolgreich und effektiv ausführen zu können)

- ➔ Lernen durch Beobachtung ist (bis hierher?) die anspruchsvollste Art des Lernens
- ➔ Die Lernenden erwerben ein Verstehen des erwünschten Verhaltens, noch bevor sie selbst dieses Verhalten hervorbringen können.
- ➔ Sehr oft interagieren operante Konditionierung und Beobachtungslernen

# Sensorisches, Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis

## 1. Sensorisches Gedächtnis

### Visuelles sensorisches Gedächtnis

- Kann etwa 4-5 Items speichern
- Kurzes visuelles Gedächtnis → **ICONIC MEMORY**
- Besonders wichtig um kurz präsentierte Stimuli wahrzunehmen bis sie in permanente Form umgewandelt wurden

### Auditorisches sensorisches Gedächtnis

- **Partial Report Condition** → Nur wenn man die Items gleich kodiert, ist man in der Lage sie wiederzugeben
- Kurzes auditorisches → **ECHOIC MEMORY** (echoisches Gedächtnis)
- Zusätzliche auditorische Information kann das echoische Gedächtnis beeinflussen!

### Fazit:

- Ist fähig komplette Aufzeichnungen kurzer Momente zu speichern
- Wenn Informationen nicht schnell verarbeitet werden sind sie verloren
- Was codiert wird hängt davon ab worauf Aufmerksamkeit gerichtet wird
- Auditorisches und visuelles Ged. Sind wahrscheinlich die wichtigsten, andere sensorische Systeme speichern aber auch vorübergehend Infos

## 2. The Rise and Fall of the Theory of Short-Term Memory

### Atkinson und Shiffrin

- Langzeit und Kurzzeitgedächtnis sind voneinander getrennt
- Wdh. der Informationen im KZG erschafft Darstellung der Infos im LZG
- Codierungsformen im LZG (Bedeutung) und KZG (Sinneswahrnehmung) unterscheiden sich
- Dauer der Informationsspeicherung unterschiedlich

### Craik und Lockheart (1972):

Nur Bedeutungsvolle Wiederholung verbessert Erinnerung → "Depth of Processing Theory" (Theorie der Tiefe der Wdh.)

Craik und Tulving (1975): Umso tiefer die Probanden sich mit den Wörtern beschäftigten, desto besser konnten sie sich erinnern

Coding Differences: KZG verbaler Natur → akustisch orientiert  
LZG semantischer Natur → bedeutungsorientiert



! Diese Sichtweise ist veraltet, aber es ist nach wie vor wichtig sie zu verstehen!

## Sensorisches, Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis

### 3. Arbeitsgedächtnis (AG)

#### Definition nach Baddeley:

AG ist das Gedächtnissystem, das alle Informationen enthält, die gerade **aktiv** bearbeitet/erinnert werden (durch Wiederholung)

#### Aufbau:

1. Zwei Wiederholungssysteme für versch. Informationsarten – phonolog. Loop und visuell-räuml. Notizblock
2. Zentrale Exekutive – Koordination der Bearbeitung, Schicken von Information zu/Abruf aus den 2 Systemen

#### Phonologischer Loop:

- Wiederholungssystem für verbale Information, besteht aus „Innerem Ohr“ (Aufnahme) und „Innerer Stimme“ (Wiederholung)
- Gedächtnisspanne: 2 sec – alle verbale Info, die innerhalb von 2 sec wiederholt werden kann, wird erinnert, erinnerte Menge antiproportional zu Silbenzahl und Sprechdauer (s. Baddeleys Memory-Span-Test)
- bearbeitete Information verschwindet bei fehlender Wiederholung schnell aus dem Loop!

#### Visuell-Räumlicher Notizblock:

- Wiederholungssystem für visuelle/räumliche Information – Information in mentalen Bildern repräsentiert und so wiederholt (z.B. 4x4-Matrix)
- Gedächtnisspanne: mehrere Repräsentationen können sich überlagern, Minderung der Erinnerungsleistung

### 4. Biologische Grundlagen des AG

- Goldmann-Rakic: Delayed-Match-to-Sample-Task mit Affen: aktive (Arbeits-) Gedächtnisleistung zu vollbringen (Wiederholung von Information)
- Ergebnisse: Präfrontaler Kortex große Rolle für das AG
- je nach Art der AG-Aufgabe (räumliche Erinnerung, Objekterinnerung, etc.) sind nur ganz bestimmte Kortexregionen aktiv – Neuronen feuern nur während der Phase, in der Information aktiv wiederholt wird
- beim Menschen ebenso, hier Kortex jedoch zusätzlich stark lateralisiert, so dass je nach Aufgabe nicht nur versch. Regionen, sondern auch versch. Seiten des Kortex aktiv sind (Bsp.: räumliches AG in Region auf der rechten („räumlichen“) Seite des Kortex)

## Erwerb von Gedächtnisinhalten

### Übung und Stärke

- Übung steigert die Gedächtnisleistung (Bsp.: Je mehr Lerndurchgänge/ Übungstage, desto weniger Zeit bis zur Wiedergabe der korrekten Antwort wird benötigt); auch wenn die Leistung schon nahezu perfekt ist, verbessert sie sich durch Übung weiter
- Lernkurven reflektieren die Stärkezunahme einer Gedächtnisspur, d.h. immer wenn eine Gedächtnisspur benutzt wird, gewinnt sie an Stärke ( Konzept der Stärke)
  - ⇒ Übung steigert die Gedächtnisspurenstärke
  - Stärke = Übung<sup>b</sup> ( b = Exponent, der die Stärkezunahme kontrolliert)

### Potenzfunktion des Lernens

- Allen Lernkurven liegt eine ähnliche mathematische Formel zu Grunde: Gebrauch des natürlichen Logarithmus ( bei x und y- Werten): Abstände verringern sich
  - ⇒ Lineare Beziehung zwischen Übungstagen und Zeit
- Log – Gleichung zurück umformen in originale Skalierung: Potenzfunktion
- negativer Verfall d.h. jede Übungseinheit ruft einen immer kleiner werdenden Lernerfolg hervor
  - ⇒ Stärke der Gedächtnisspur nimmt zu, jedoch in immer kleinerer Menge
- Fast alle Lernfunktionen sind Potenzfunktionen: Potenzgesetz des Lernens ( power law of learning)
- Potenzfunktionen sind die beste Approximation an Lernfunktionen

### Einflussfaktoren auf das Gedächtnis

#### 1.) Elaboration:

- Die bloße Präsentation der Information reicht nicht aus, um Lernerfolg zu garantieren
- Je sorgfältiger und bedeutungsbezogener die Information beim Einspeichern bearbeitet wird, desto besser ist die Gedächtnisleistung

#### 2.) Generation effect:

- Selbst erzeugtes Material wird im Gedächtnis besser gespeichert
  - ⇒ Testpersonen müssen sich mehr mit dem Material auseinandersetzen und werden gezwungen über ihre Bedeutung nachdenken
- Es entstehen zusätzliche Wege durch den Gebrauch weiterer Gedächtnisspuren, um an die gewünschte Information zu gelangen ( dog > chase > bike)

#### 3.) Nicht beabsichtigtes vs. Intentionales Lernen:

- Ob eine Person die Intention hat etwas zu lernen oder nicht ist unwichtig, wichtig ist nur wie die Information bearbeitet wird

#### 4.) Unterschied: Elaboration – Stärke:

- Stärke und Elaboration sind verschiedene Aspekte, die jedoch zusammenwirken und die Gedächtnisleistung beeinflussen

### Lerntechniken

- PQ4R Methode zum bearbeiten von Texten
  - ⇒ Stärke der Gedächtnisspur nimmt zu
  - ⇒ Gedächtnisleistung wird verbessert



## VERGESSEN

### 1.) Die Behaltensfunktion

#### Potenzgesetz des Vergessens:

*Das Vergessen folgt einer negativ beschleunigten Potenzfunktion  
Ausmaß des Vergessens wird mit zunehmender Verzögerung immer kleiner.  
(Trotz unterschiedlicher Maße und Zeitspannen -> gleiches Phänomen)*

- Übungsfunktionen: abnehmende Verbesserung mit zunehmender Übung zeigen
- Behaltensfunktionen zeigen abnehmenden Verlust mit zunehmender Verzögerung

#### Lernen und Vergessen:

- Mehr Üben führt zu besserem Behalten, **aber:**  
bei verschiedenen Ausmaßen des Lernens wird im  
gleichen Verhältnis vergessen (fast paralleler Abfall)

**LTP:** Absinken der LTP auf neuronaler Ebene zeigt den gleichen Zeitverlauf wie die Vergessensfunktion auf der Verhaltensebene.

**Zerfallstheorie:** Das Vergessen kommt durch zeitabhängigen Zerfall der Gedächtnisspuren zustande.

#### Experiment Nelson (1971) :

20 Zahl-Nomen-Paare (z.B. 43 - Hund), Nachtest

Vergessene Assoziationen:

1. Gruppe unverändert (43-Hund), 2. Gruppe verändert (43-Haus)

Erinnerung an **78 % der unveränderten**, aber nur an **43 % der veränderten** Items

-> Ersparnis beim Lernen

### 2.) Intervalleffekt:

Abhängigkeit des Behaltens zu den Zeitabständen der aufeinanderfolgenden Studien.

**Bahrick (1984):** Spanisch-Englisch Vokabeln (5 Lern-Test-Phasen)

0 - Zeitverzögerungsbedingung (alle Lern-Test-Phasen an 1 Tage)

1 - Zeitverzögerungsbedingung (1 Tag zwischen Lern-Test-Phasen)

30 - Zeitverzögerungsbedingung (30 Tage zwischen Lern-Test-Phasen)

Nach 30 Tagen: Abschlusstest -> Ergebnis: anfänglich bessere Leistung bei kurzen Lernintervallen,  
später: Ergebnisse umgekehrt

-> **Die beste Leistung erhält man wenn die Zeitverzögerung zwischen den aufeinanderfolgenden Studien die Verzögerung bis zum Test trifft.**

Tragödie: beste Lernleistung wird erreicht, wenn es am schlechtesten für die Langzeiterinnerung ist!

### 4.) Emotionen & Vergessen

#### Freud's Unterdrückungstheorie:

Negative Erinnerungen wandern ins Unterbewusstsein, der Zugang wird aktiv geblockt

Parkin, Lewinsohn & Folkard (1982):

Behalten von Assoziationen: negativ besetzte Wörter (Ärger, Furcht..) oder neutral (Baum, Fenster)

-> Anfangs bessere Erinnerung für neutrale Wörter, später: Erinnerung besser an negativ besetzte Wörter

-> Widerlegung von Freud's Theorie

#### Erregungsabhängiges Behalten

Hohe Erregung = Beweis dafür, dass das Material wichtig zu erinnern ist -> Besseres Behalten

### Erinnerungsfehler (False Memory Syndrome)

Durch bestimmte Überzeugungsmethoden können Leute dazu gebracht werden, sich an Dinge zu erinnern, die niemals stattgefunden haben

**Augenzeugenaussagen**

*Weapon-Focus-Theory*: Opfer: bessere Erinnerung für Verbrechenrelevante Details und eine schwächere Erinnerung für Informationen in der Umgebung

*Yerkes-Dodson-Gesetz*: *Die Leistung ist am Besten im mittleren Erregungszustand*

**Blitzlichterinnerungen**

= Erinnerungen für plötzliche bedeutsame Erlebnisse, die sich für immer in die Gedächtnisse der Menschen eingepägt haben.

## Interferenz (Beeinflussbarkeit)

Interferenz beschreibt in wie fern vorher oder hinter her gelerntes Material unser Vergessen beeinflussen kann.

### Unterschiedliche Formen der Beeinflussung:

**Negativer Transfer:** Das Lernen des 1. Materials schränkt das Lernen des zweiten Materials ein.

**Proaktive Hemmung:** Das Lernen des 1. Materials beschleunigt das Vergessen des zweiten Materials. (Schwierig auseinander zu halten, Aufpassen!)

**Retroaktive Hemmung:** Das Lernen des 2. Materials beschleunigt das Vergessen des 1. Materials

Prüfen von Interferenzeffekten durch Lernen von Assoziationspaaren:

- **Zusätzlich gelerntes Material schränkt das Lernen und Wiedergabe des anderen Materials ein.**
- **Insbesondere wenn Assoziationen den gleichen Stimulus teilen.**

### Die Theorie der assoziativen Interferenz

Assoziationsgleichung:

$$\text{Assoziationsstärke} = \lambda/n$$

$\lambda$  = ist obere Grenze der maximalen Stärke der Assoziation auf einen Stimulus  
 $n$  = ist die Anzahl der Assoziationen die auf einen Stimulus kommen.

Wenn ein Item mehrfach assoziiert wird

- kann es das Gedächtnis nicht so gut aktivieren
- benötigt es längere Lernzeit (negativer Transfer)
- schwächt Aktivierung alter Assoziationen (retroaktive Hemmung)

### Der Fächereffekt

Wiedererkennungsexperiment: Sätze nach dem Schema „*eine Person befindet sich an einem Ort*“ lernen

Mit der Anzahl von Fakten über eine Person und/oder über einen Ort die Reaktionszeit.

Anhand einer Netzwerkrepräsentation lässt sich die Aktivationsausbreitungsvorstellung erklären.

- Der **Fächereffekt** bezeichnet den Anstieg der Reaktionszeit, wenn der „Fächer“ von Fakten größer wird, der von der Netzwerkrepräsentation eines Begriffes aufgespannt wird.

### Interferenz mit vorexperimentellen Gedächtnisinhalten

Annahme: Vorwissen beeinflusst unseren Lernerfolg im Experiment

Experiment mit bekannten und unbekanntem Fakten über bekannte historische Figuren.

- Studierte Fakten erkannten die Probanden langsamer, als Fakten aus ihrem Vorwissen
- Je mehr Fakten gelernt worden waren, desto langsamer ließen sich andere Fakten abrufen
- Interferenzeffekte eliminiert o. umgedreht wenn Relevanz innerhalb des Materials besteht

### Interferenz durch den Enkodierkontext

**Kontexteffekte** sind Elemente der generellen Lernsituation, die mit den Gedächtnisaufzeichnungen assoziiert werden.

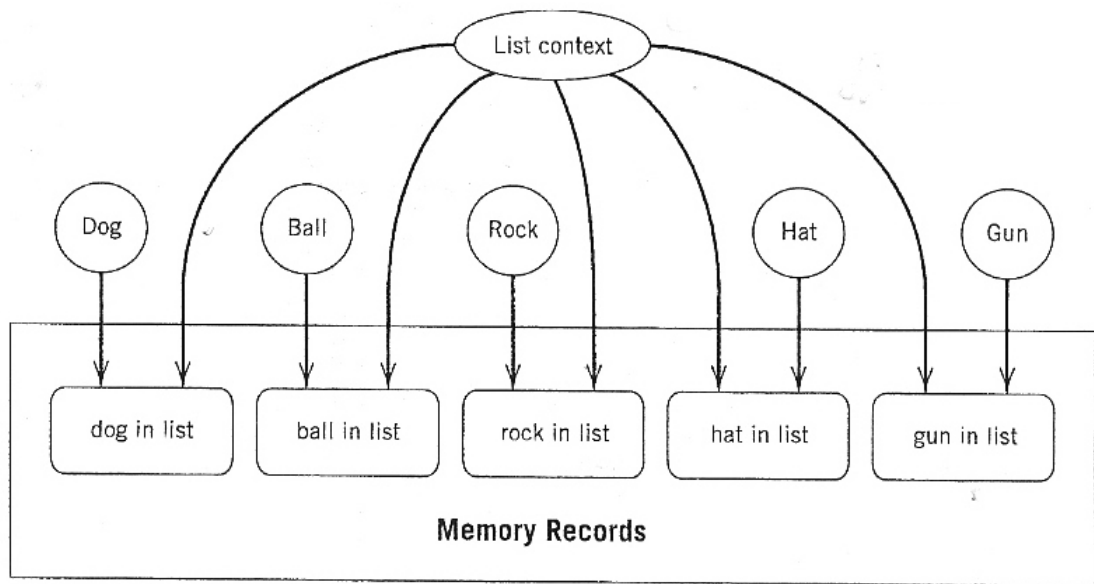
Interferenz durch **Schlüsselreize (context cues)**

Bsp.: A ist assoziiert mit B **im Wasser**  
C ist assoziiert mit D **im Wasser**

- Wenn zwei unterschiedliche Materialien in gleicher Umgebung oder Stimmung gelernt werden, sind beide mit diesem Kontext assoziiert, obwohl sie keine überschneidenden Stimuli haben. Interferenz entsteht.

## 1. Listenlernen – Erkennen vs. Erinnern

- -Listen lernen ist paarweise verknüpftes Lernen (siehe Grafik)



- allg.: je mehr Hinweise man beim freien Erinnern bekommt, desto besser kann man sich erinnern
- *Freies Erinnern:* nur der Listenkontext gegeben > 1 Hinweis
- *Erkennen:* Listenkontext und Wort gegeben > 2 Hinweise
  - deshalb Ergebnisse beim Erkennen besser als beim freien Erinnern

### Lernstrategien zur Verbesserung des freien Erinnerns

- Story-making-strategy
- Organisieren von Wörtern
- Generate-Recognize-Theory
  - Personen in einer *Freien-Erinnerungsaufgabe* generieren sich eine Situation, in der die einzige Schwierigkeit *das Erkennen* der gesuchten Wörter ist
- Mnemonic-techniques
  1. Pegword Methode
  2. Loci Methode
- Beide Methoden kombinieren die selben 2 Prinzipien
  - nutzen festgelegte Abfolge von Elementen die man schon weiß
  - deutliche interaktive, visuelle Vorstellung, neue Wörter mit dem Vorhandenen zu verbinden
- Manipulationen (story-telling, Organisieren, mnemonic-strategies) haben größeren Einfluss aufs Erinnern, als aufs Erkennen
- Personen die wissen, das ein Gedächtnistest folgt sind besser als andere in einem free-recall-test, aber nicht besser in einem Erkennungstest

## 2. Zusammenhänge zwischen Lernsituation und Wiedergabesituation

### 2.1. Kontextabhängiges Lernen

Versuch: Godden and Baddeley (1975)

- > Annahme, dass Hinweise für die gelernten Wörter im kontextuellen Element verbunden werden
  - 2 Gruppen von Tauchern lernten je eine Liste mit 40 Wörtern
  - 1) an Land lernen
  - 2) unter Wasser lernen

Jeweils Wiedergabe an Land/ im Wasser

- Ergebnis: Erinnerungen werden mit dem Kontext, in dem sie gelernt werden, assoziiert.

Schlussfolgerungen: 1) Idealerweise würden wir an einem Ort lernen und getestet werden

- 2) Das Testergebnis würde verbessert werden, wenn der Lerninhalt mit der Umgebung integriert gelernt werden würde

### 2.2. Zustands - abhängiges Lernen

Versuch: Goodwin et al, 1969

- Bsp: Drogeninduzierter Zustand
- Nüchtere/ Betrunkene lernen 8 gepaarte Worte und geben sie am nächsten Tag wieder.
  - Betrunkene lernen -> betrunken testen
  - Nüchtern lernen -> nüchtern testen

Ergebnis: Innerer, mentaler Gefühlszustand beim Lernen möglichst = dem inneren, mentalen Gefühlszustand in Testsituation. Besser nüchtern lernen.

### 2.3. Stimmungsabhängigkeit

Versuch: Eich und Metcalfe 1989

- Beziehung Lernstimmung – Teststimmung
- Vpn lernen und erinnern Wörter in trauriger und glücklicher Stimmung (von Musik induziert)

Ergebnis: bessere Ergebnisse werden erzielt, wenn Stimmung beim Lernen = Stimmung beim Testen (unabhängig vom Inhalt)

### 2.4. Gefühls- Übereinstimmungs- Effekt

Glücklich beim Testen > Bessere Ergebnisse, wenn Erinnerungsinhalt auch glücklich ist

Traurig beim Testen > Erinnern von traurigen Erinnerungen fällt leichter

Ergebnisse: Vpn erinnern mehr gelernte Wörter, die ihrer jeweiligen Stimmung entsprechen  
Das Ergebnis verweist auf den „Schneeballeffekt“ bei depressiven Stimmungen

Zustands - abhängiges Lernen und Stimmungsabhängigkeit sind *nicht* mit dem Gefühls-Übereinstimmungs – Effekt zu verwechseln!

### 2.5. Rekonstruiertes und gefolgeres Gedächtnis

- Nicht konkretes Erinnern, aber eingrenzen möglich
- Bsp. „War Prinzessin Lea mit Darth Vader verwandt?“
- > Wissen darüber, dass Skywalker Prinzessin Lea’s Bruder war und gleichzeitig Darth Vader’s Sohn war
- > Antwort – „Ja“
  
- Neisser; 1960 „Paläontologen“ - Vergleich
- > Hintergrundwissen über Thematik erleichtert das Rekonstruieren von Gedächtnisinhalten
- > Die Fähigkeit, Erlerntes zu rekonstruieren, wird durch einen passenden, bedeutungsvollen Verarbeitungsprozess erleichtert

### 3. Explicit vs. Implicit Memories

- *explicit memories*: Erinnerungen, denen wir uns komplett bewusst sind, während wir sie abrufen
- *implicit memories*: Erinnerungen, auf die man nicht bewusst zurückgreifen kann
  
- "Das Gefühl des Wissens"
  - Personen können sehr gut beurteilen, ob sie etwas wissen, auch wenn sie ihr Wissen nicht direkt abrufen können
  - man kann schon urteilen ob man etwas weiß, bevor man die Erinnerung abrufen kann

#### Die Rolle der Aufmerksamkeit

1. *geteilte Aufmerksamkeit im Test*
  - größeres Vertrauen in die Vertrautheit, weil das Testmaterial nicht so gut verarbeitet werden kann
2. *geteilte Aufmerksamkeit beim Lernen*
  - schwierig den Lernkontext als Quelle der Vertrautheit zu Speichern, schwierig falsche Informationen im Test herauszufiltern
    - manchmal reagieren Personen auf die Vertrautheit, ohne auf die Herkunft zu achten
      - Propaganda

#### Zusammenhang zw. Art des Erarbeitens und Art des Tests

- Lernstrategien hemmen das implizite Gedächtnis
- nur explizites Gedächtnis kann durch Lernstrategien verbessert werden
  
- beim impliziten Gedächtnis werden nur Wahrnehmungserinnerungen gebildet
- beim expliziten Gedächtnis werden begriffliche Erinnerungen gebildet

### 4. Amnesie

Bezeichnung für einen teilweisen Verlust des Gedächtnisses

Gründe: Kopfschuss, Operationen, Unfall, Alkoholismus, Infektionen, Alzheimer

Betroffene Hirnregionen sind insbesondere der Temporallappen und der Hippocampus

2 Arten:

- > retrograde Amnesie - Verlust von Erinnerungen vor Trauma
- > anterograde Amnesie - Verlust von Erinnerungen nach Trauma

Viele Forschungserkenntnisse bezüglich der impliziten Gedächtnisleistungen von Menschen stammen von Amnesiepatienten

> Permanente, dauerhafte Gedächtnislücken vs. regenerierte Gedächtnisleistung

- Patienten erholen sich unter Umständen nach dem Trauma
- Wiederentdeckung von Erinnerungen kann sowohl die retrograde als auch anterograde Amnesie betreffen
- Anteile retrograder und anterograder Amnesie sind individuell verschieden

Selektive Amnesie

- Graf et al; 1984
  - Vpn wurden Wörterlisten mit allgemein bekannten Begriffen gezeigt. („cheese“)
  - Getestet wurde unter einer der 3 Bedingungen:
  - > Free recall – Wiedergabe des Gelernten
  - > Cued recall – drei Buchstaben wurden gezeigt („che“ für „cheese“); Aufforderung, sich an gelernte Wörter zu erinnern
  - > completion – 3 Buchstaben, einfach vervollständigen

Ergebnis: In completion – Bedingung sind Amnestiker vergleichbar gut mit Gesunden.

Verweis auf: implizites Gedächtnis

# Erwerb spezieller Fähigkeiten

- **Erwerb spezieller Fähigkeiten :** Zunehmende Routine ermöglicht die flüssigere Durchführung der Handlung ( Automatisierung ).
  - Experiment : Singley & Anderson : Experiment zeigt, dass beim Automatisieren die kognitive Komponente abnimmt.
  - **Fitts & Anderson : 3 Stufen :**
    - 1. **kognitive Stufe :** Lernen von Beispielen und Instruktionen  
Verbalisierung
    - 2. **assoziative Stufe :** Flüssigere und fehlerfreiere Handlungen  
Mentale Repräsentationen  
Keine Verbalisierung
    - 3. **autonome Stufe :** Automatisierung, keine kognitive Komponente mehr  
Keine Fähigkeit zur Verbalisierung
  - **Kognitive Stufe :**
  - Auswahl von **Operatoren**, um von unserem IST-Zustand näher an den Zielzustand zu gelangen.
  - 2 Auswahlmöglichkeiten:
    - 1. **Difference Reduction :** Wir wählen Operatoren, welche die Differenz zwischen unserem IST- und Zielzustand eliminieren. ( -> auch bei Tieren )
    - 2. **Operator Subgoalng :** Menschen setzen Zwischenziele, wenn Operatoren nicht funktionieren, weil eine Bedingung nicht erfüllt ist.  
( -> nur bei Menschen und Primaten)
  - **Köhlers Schimpansenexperiment :** tool- building = operator subgoalng
  - **Assoziative Stufe :**
  - **Prozeduralisierung :** Menschen benutzen keine allgemeinen Lösungsstrategien mehr, sondern nutzen bereichsspezifisches Wissen um zu Lösungen zu gelangen.
  - **Neves & Andersons Experiment :** Durch Expertise formen Menschen **mentale Repräsentationen**, die sie nur noch mit neuen Problemen abgleichen.
- ➔ kein erneutes Durchdenken, nur noch Vergleich mit Gedächtnisinhalt  
➔ Reduktion der kognitiven Komponente !
- **Mentale Repräsentation = WENN- DANN- Beziehungen**, die unser prozedurales Wissen repräsentieren ( sogenannte **Production Rules** )
  - **Asymmetrie** in der Anwendung als Konsequenz der Transformation von Wissen in Production Rules
  - **Formation neuer Production Rules**, um prozedurales Wissen zu speichern
  - **Neuronale Evidenz für Umwandlung von Problemlösen in Erinnern**

## Die autonome Stufe

- Die Fertigkeit kann immer schneller und fehlerfreier ausgeführt werden
- Die Ausführung erfordert weniger kognitive Beteiligung
  - Ist weniger störanfällig durch gleichzeitig ablaufende Tätigkeiten  
*Beispiel: Unterhaltung beim Autofahren*

### Geschlossene und offene Regelkreise

#### Geschlossene Regelkreise:

- System wartet auf Rückmeldung/ „feedback“ des einen Schritts, bevor mit dem nächsten Schritt begonnen wird.  
*Beispiel: Thermostat an der Heizung*

#### Offene Regelkreise

- Feste Abfolge von Schritten, die ausgeführt wird, ohne zu kontrollieren, ob die vorherigen Schritte den gewünschten Effekt erzielt haben  
*Beispiel: Ampelschaltung, altmodische Kopierer*

### Bewegungsprogramme

- Festgelegte Sequenz von Bewegungsabläufen
- Offener Regelkreis  
*Beispiel: Maschinenschreiben  
die eigene Unterschrift*
- Im menschlichen Verhalten: Bewegungsprogramme eingebettet in geschlossene Regelkreise
- Erfolgreiche Performanz: möglichst viele Bewegungsprogramme
  - Wenig kognitive Beteiligung (keine bewusste Kontrolle nötig)

#### Bewegungsprogramme sind allgemeingültig:

- Das selbe Bewegungsprogramm kann mit verschiedenen Effektoren und mit verschiedenen Parametern aufgerufen werden, z.B.
  - Zeitaufwand
  - Kraftaufwand

### Das Erlernen von Bewegungsprogrammen

#### Das Erlernen der generellen Struktur

- Keele: Bewegungsprogramme entstehen durch das Zusammenfassen kleinerer Verhaltenseinheiten  
*Beispiel: Gänge schalten beim Autofahren*

#### Die Feinabstimmung- die Schema-Theorie von Schmidt

- Recall memory- das Bewegungsprogramm selbst
- Recognition memory- Repräsentation des gewünschten Ergebnisses
- Vergleich und entsprechende Anpassung, wenn nicht das gewünschte Ergebnis erzielt wurde > Optimierung des Bewegungsprogramms