

INHALTSVERZEICHNIS

Pearson 1 - Die Psychologie des Lernens und Verhaltens	2
Assoziationismus & Zellen	3
Habituation und Sensibilisierung.....	6
Klassische Konditionierung.....	9
Prinzipien, Theorien und Phänomene der operanten Konditionierung	18
Pearson 9 – Theorien und Forschung zur operanten Konditionierung	25
Pearson 10 – Stimuluskontrolle und Konzeptbildung	26
Pearson 11 – Komparative Kognition	27
Pearson 13 – Erlernen motorischer Fähigkeiten	28
Pearson 14 – Präferenz und Wahl	29
Beobachtungslernen, Implizites Lernen	30
Grundkonzepte und Wurzeln der Emotionspsychologie.....	34
Biologische Emotionstheorien.....	37
Weiteres aus LeDoux.....	41
Kognitive Emotionstheorien.....	42
Emotionen lesen lernen	46
Spezifische Emotionen und ihre Funktionen.....	49
Emotionen außer Rand und Band: Klinische Störungen.....	51
Einführung in die Motivationspsychologie.....	55
Ideengeschichte der Motivationsforschung.....	57
Instinkttheoretische Ansätze.....	57
Biopsychologische Ansätze.....	59
Lernpsychologische Ansätze.....	60
Persönlichkeitspsychologische Ansätze.....	60
Der feldtheoretische Ansatz.....	61
Kognitionspsychologische Theorien	62
Spezifische Motivationssysteme: Nahrungsaufnahme und Leistung.....	63
Das Machtmotiv	69
Das Affiliationsmotiv	73
Die Analyse komplexer Motivationsstrukturen.....	75
Biopsychologische Aspekte der Motivation	77
Wille.....	82
Ziele und Intentionen	82
Implizite und explizite Motive	87
Weiteres aus Schultheiss/Wirth	93

Pearson 1 - Die Psychologie des Lernens und Verhaltens

Lernpsychologie und Verhaltenspsychologie:

- Meist Tierversuche
- Untersuchung des *Prozesses* des Lernens als auch des *Ergebnisses* (Verhalten, Performanz)
- Akquisitionsphase = Lernen einer neuen Fähigkeit
- Vorgehen: Ausschauen weniger Lernsituationen und Verallgemeinerung der Ergebnisse
- Meisten Ergebnisse aus dem Labor, aber trotzdem Praxisrelevanz (vgl. Schwerkraft und Luftwiderstand, optimale Bedingungen nur unter Vakuum, aber auch in der Realität anwendbar)

Wichtigsten Bestandteile einer Theorie:

- Ursache: **unabhängige Variable**; wird variiert (z.B. Geschwindigkeit des Tischtennisschlägers)
- Wirkung: **abhängige Variable** (von der UV) (z.B. Flugkurve des Balles)
 - Beide beobachtbar
- Intervenierende Variablen (nicht beobachtet) (z.B. Masse, Schwerkraft, Luftwiderstand)
- Syntax: wie müssen UV und AV gemessen werden

Wichtige Kenngrößen einer Theorie:

- Überprüfbarkeit: Falsifizierbarkeit: Theorie sollte widerlegbar sein (genaue Vorhersagen)
- Einfachheit: nach Popper, Theorien mit möglichst wenigen Zusatzkonstrukten zu bevorzugen
- Generalisierbarkeit: Theorie sollte auf eine breite Menge an Situationen zutreffen
- Fruchtbarkeit: Anregung weiterer Theorien & Forschung
- Übereinstimmung mit Daten: Modifikation oder Verwerfung, falls keine Übereinstimmung

Beispiel einer wissenschaftlichen Theorie: Biorhythmus

Bernard Gittelson: körperlicher (23 Tage), emotionaler (28 Tage), intellektueller (33 Tage) Zyklus



Zyklus negativ → Fehler; Zyklus positiv → Kreativität, etc.

Große Auswirkungen in den 70/80ern: japanische Firmen, Swissair, ... orientieren sich daran

UV: Tage seit Geburt AV: Leistung IV: Rhythmen Syntax: Zyklen → Leistungsfähigkeit

Falsifizierbarkeit: Mehrdeutigkeit, da Zyklen intervenieren (2 positiv, 1 negativ) – nicht gut

Einfachheit: schwer, da keine vergleichbaren Theorien

Generalisierbarkeit: Stärke dieser Theorie, Sport über Firmen, ...

Stimmen der Daten: keine Evidenz konnte gefunden werden (also: Theorie zu verwerfen)

Prüfung der Theorien:

- Anekdoten oder Fallbeispiele
 - Problem: Einzelfallanalyse → verzerrte Stichprobe
 - Anekdoten aus wissenschaftlicher Sicht deshalb wertlos
- Beobachtung
 - Feldstudie (Beobachtung von Menschen oder Tieren in ihrer natürlichen Umgebung)
 - Umfragen, Fragebögen, Archivmaterial
 - Entscheidend: Passivität des Versuchsleiters (keine Manipulation der Variablen)
 - Achtung vor Stichprobenfehlern (größere Menge sicherer)
- Experiment
 - Achtung vor Störvariablen, Placeboeffekt (Rosenthal: selbst wenn nur Versuchsleiter Ergebnis kennt)
 - Pflicht: Kontrollgruppe und Experimentalgruppe
 - Um Versuchsleitereffekt zu vermeiden: Doppelblindverfahren (VL kennt Zuordnung selbst nicht)

Vermeidung von Stichprobenfehlern:

- Inferenzstatistik
- Statistische Signifikanz (Wahrscheinlichkeit, das zufallsbedingt < 5%)

Behaviorismus:

- Große Bedeutung von Versuchstieren
- Betonung äußerer Ereignisse (innere Vorgänge zu vernachlässigen vs. kognitiven Ansatz)

- 2) **Ähnlichkeit:** Apfel – Birne, ...
- 3) **Kontrast:** Mädchen – Junge, Tag – Nacht, ...

Liste an Prinzipien unvollständig, aber ein grundlegender Ansatz

Britische Assoziationalisten: Hobbes, Locke, James Mill, John Stuart Mill

- Mensch erwirbt ganzes Wissen durch Empirie (Erfahrung)
- Zu Beginn als neugeborenes Kind: tabula rasa (widerspricht heutiger Erkenntnis)

Gegenteil: **Nativismus** (angeborenes Wissen), z.B. Kant (Konzept von Zeit & Raum angeboren)

Einige grundlegende Konzepte der britischen Assoziationalisten:

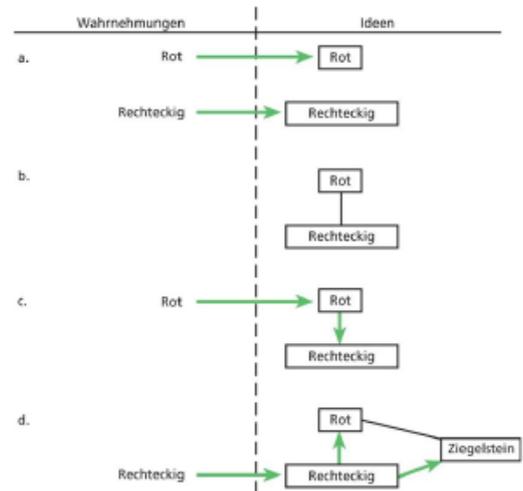
- a. Eins-zu-Eins Entsprechung (zu Beginn)
- b. Assoziation durch wiederholtes gemeinsames Auftreten
- c. Nach Assoziation reicht eine Wahrnehmung zur Aktivierung
- d. Genügend häufiges Auftreten führt zu einer komplexen Vorstellung (kann durch jeden der einfachen Reizen aktiviert werden)

Miller: **Duplexidee**

- Alle Ideen lassen sich auf zwei oder mehr einfache Ideen zurückführen
- Entstehen immer durch wiederholte Kombination dieser

+: Beispiel Mathematik (Multiplikation, ...)

-: Haus auch ohne Einzelkomponenten als Idee vorstellbar



Thomas Brown: Erweiterung der Aristotelischen Prinzipien um 9 sekundäre (beeinflussen Stärke)

- Zeitdauer, Lebendigkeit, Häufigkeit, Ungewöhnlichkeit (unbelastet mit anderen starken Assoziationen), konstitutionelle Unterschiede der Individuen, emotionaler Zustand, körperlicher Zustand, frühere Gewohnheiten der Person

Ebbinghaus: Lernen von Listen mit sinnlosen Silben

Sinnlose Silbe: vermeidet Worte, zu denen schon Assoziationen bestehen

Wichtige Ergebnisse des Lernexperiments:

- Länge der Liste: je länger, desto mehr Lernwiederholungen (2x so viele Wörter, >2x so viel Zeit)
- Überlernen: sogar Lernen nach eigentlich perfektem Beherrschen steigert Erinnerung
- Vergessenskurve
- Kontiguität: nahe Worte merkt man sich zusammen
- Umgedrehte Liste mit deutlich geringerer Erinnerungsleistung, also nicht nur Nähe, sondern auch Richtung der Wörter wichtig

Britische Assoziationalisten eher kognitiv, Ebbinghaus eher Behaviorist

Lernpsychologie: Konzentration auf den Prozess des Lernens

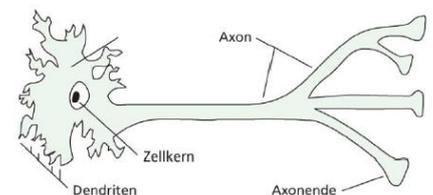
Gedächtnispsychologie: Konzentration auf das Ergebnis

Beide Gebiete also überwiegend getrennt, trotz gemeinsamer Basis des Lernens



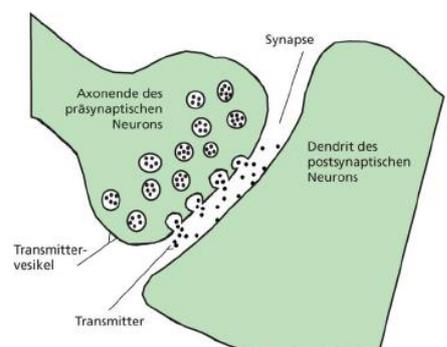
Wo Assoziationen geschmiedet werden: Das Neuron

- Zellkörper: Kern für Stoffwechsel
- Dendrit: Rezeptiv für Transmitter, große Stimulanz = Feuern, Auslösung des Aktionspotenzials
- Axon: Weiterleitung, Aussenden von Botenstoffen an Enden



Die neuronale Repräsentation von „Ideen“

- **Exzitatorische Synapse:** Feuerbereitschaft des postsynaptischen Neurons steigt
- **Inhibitorische Synapse:** Feuerbereitschaft des postsynaptischen Neurons sinkt
- Neuron kann tausende dieser Impulse gleichzeitig erhalten



Sinneswahrnehmungen:

Rezeptoren als spezialisierte Neuronen: Reiz → einfache Sinneswahrnehmung

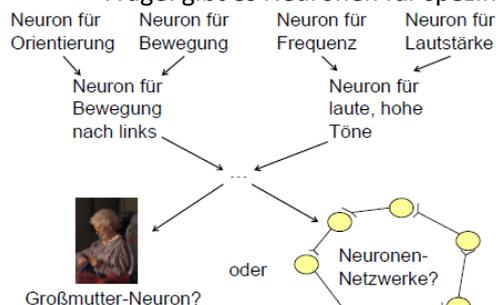
Z.B. taktile Neuronen der Haut (Druck, Wärme), frequenzbasierte Neuronen

Hubert und Wiesel: Fund von **Musterdetektor-Neuronen**

- Neuron reagiert auf spezifischen optischen Reiz; sogar schon bei Neugeborenen
- Unterschiedliche Arten der MD im visuellen Kortex der Versuchstiere (Katzen)
- Manche Zellen reagierten nur auf Reize in einer bestimmten Ausrichtung, aber nicht auf Reize in anderen Ausrichtungen (feuerten schneller auf 45° Linien als auf andere Winkel)
- Auch fanden sie, dass ein solches „Tuning“ von Neuronen erfahrungsabhängig war (Deprivationsversuche; Verkümmern, wenn optische Stimulation in jungen Jahren verhindert).
- Zusammenfassend: Vererbung & Umwelteinflüsse führen zur Ausprägung der Musterdetektion

Single Neuron Doctrine:

- Neuronen sind in Hierarchien zunehmender Komplexität organisiert
- Frage: gibt es Neuronen für spezifische Bilder (Volvo) oder repräsentieren ganze Gruppen so ein Bild



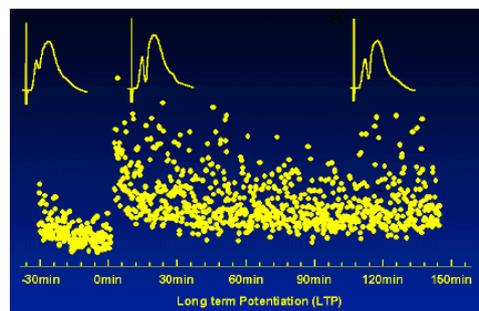
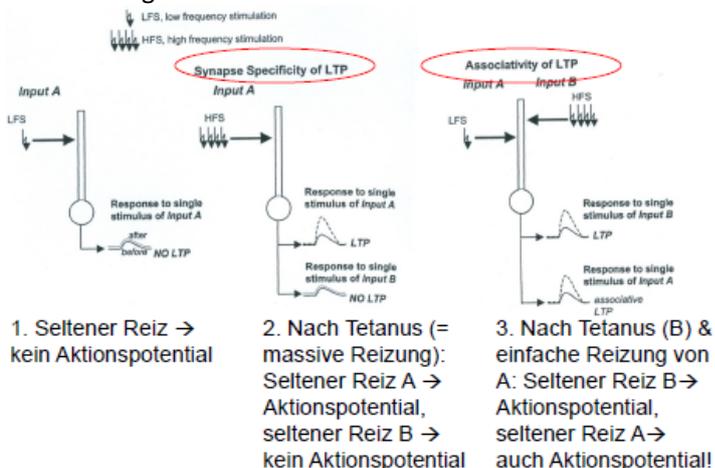
Nobelpreis für Grundlagenforschung zum Lernen: Eric Kandel, 2000

Erkenntnis: Manifestation des Lernens in irgendeiner Form als Veränderung (Plastizität) im Nervengewebe

Manche neuronalen Veränderungen nicht nur durch Wachstum, sondern auch durch chemische Veränderung

Langzeitpotenzierung: langanhaltende Intensivierung zwischen zwei Synapsen

- Diskussion: Theorie überbewertet vs. weit zutreffendes Prinzip (auch im Hippocampus, zerebralen Kortex)
- Veränderung: mehr Transmitterstoffe auf Grund Lernerfahrung bzw. größere Empfänglichkeit



Wachstum neuer Synapsen:

- Rosenthal: zwei Gruppen neugeborener Ratten in lernreicher (Leiter, Räder, ...) vs. neutraler Umgebung
- Größeres Gewicht des Gehirns (v.a. zerebraler Kortex) in lehrreicher Umgebung
- Folgestudien: schon kurzer (10 Minuten) Aufenthalt in reizintensiver Umgebung reicht für Wachstum
- Veränderungen: größere Synapsenoberfläche, größere Dendrit-Verzweigung

DePrisco (Kätzchen): größerer Teil des Kortex reagiert + höhere Dendrit-Verzweigung in diesem Bereich

Arborisation: in Monaten vor Geburt + erstes Jahr: Dendriten entwickeln zahlreiche Verzweigungen (arbor = Baum) Gleichzeitig verschwinden andere Verbindungen

Wachstum neuer Neuronen:

- Status quo vor kurzem: nach früher Kindheit entstehen keine neuen Neuronen mehr
- Jetzt: **Neurogenese:** Wachstum neuer Neuronen durchaus möglich (Makakkenäffchen)
- Im Laufe einer Lernerfahrung und von Art des Lernens abhängig

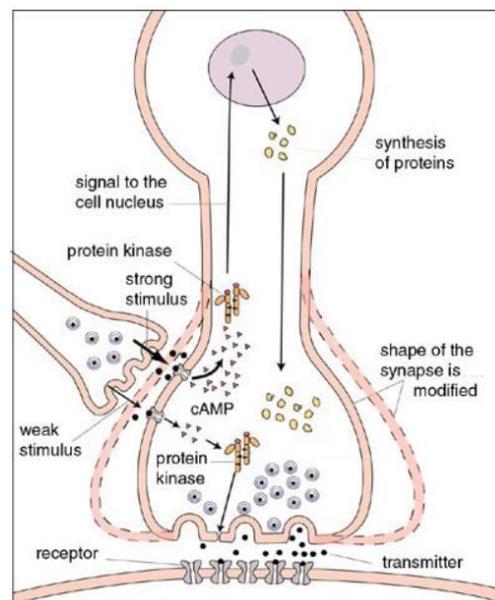
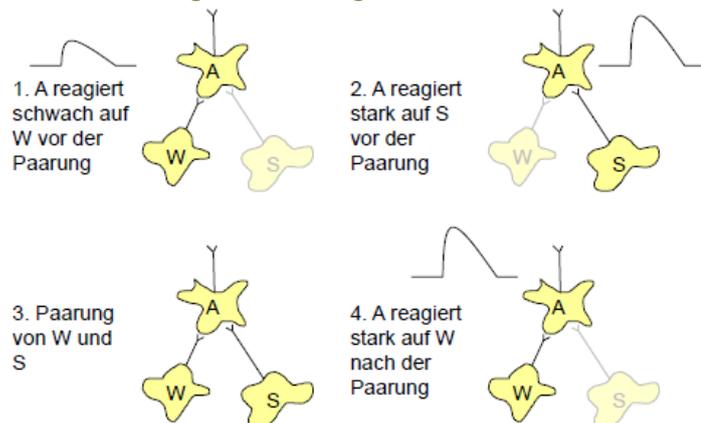
Speicherung komplexer Informationen: Hypothesen

- Lernerfahrung stimuliert Neuronen **in vielen Teilen des Gehirns** (Lashley, kein besonderer Punkt des Speicherns eines Labyrinths im Rattengehirn – Test durch Entfernung bestimmter Bereiche)
- Speicherung in kleinen Bereichen des Gehirns (ruhende Neuronen spezifisch). Beispiel: Mann mit verletzten Gehirn konnte sich nicht an Namen von Früchten erinnern, an andere Namen aber schon
- Antwort heute unklar: möglicherweise Mischung aus lokalen und globalem Ansatz

Das Konzept der Hebb'schen Synapse

„Wenn ein Axon der Zelle A nahe genug ist, um eine Zelle B zu erregen und wiederholt oder dauerhaft sich am Feuern beteiligt, geschieht ein Wachstumsprozess oder metabolische Änderung in einer oder beiden Zellen dergestalt, dass A's Effizienz als eine der auf B ... feuernenden Zellen anwächst.“ (1949)

Cells that fire together wire together!



Nachweis der Existenz Hebb'scher Synapsen anhand von Seeschnucken
Aplysia besitzt 20.000 Neurone. Viele davon sind sehr groß und eignen sich daher gut für Untersuchungen.

Fazit

Die Idee, das **Lernen über die Verknüpfung (Assoziation) von Inhalten** entsteht, die zeitlich oder inhaltlich benachbart sind, ist alt, erhält aber in der Lernforschung + modernen Neurowissenschaft klare Unterstützung.

Neuronal basiert Lernen auf der **Plastizität** des Nervensystems und auf der Tatsache, dass **gemeinsam aktivierte Neurone ihre Synapsen verstärken** und somit die Signalleitung begünstigen. Generell gilt: je intensiver oder häufiger die Aktivierung, desto leichter wird ein Aktionspotential ausgelöst (LTP!).

HABITUATION UND SENSIBILISIERUNG

Ethologie: Beobachten von Tieren in ihrer natürlichen Umgebung (wie trägt Verhalten zum Überleben bei)

Kontrollsystemtheorie: Untersuchung von zielgerichteten Verhalten von Lebewesen und unbelebten Objekten

- Komparator: vergleicht Referenzinput und aktuellen Input (z.B. Thermostat)
- Produkt des Handlungssystems (= Output) als zurückgeleiteter Feedback
- Einfluss von Störgrößen auf das Handlungssystem

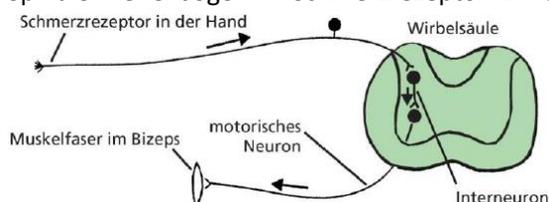
Reflex: zuverlässig durch einen geeigneten Stimulus ausgelöstes stereotypes Bewegungsmuster eines Körperteils
Angeborene Verbindung zwischen Stimulus und dazugehöriger Reaktion

Beispiele für einfache Reflexe: Kniesehenreflex, Lidschlussreflex, Beugereflex

Beispiel für komplexen Reflex: Orientierungsreaktion

Beispiel Beugereflex: Interneuronen als Verbindung sensorischer und motorischer Neuronen

Spinaler Reflexbogen: Schmerzrezeptor → Rückenmark → Interneuron → motorisches Neuron → Faser in Bizeps



Dehnungsrezeptoren als Komparator zwischen destiniertem und tatsächlicher Kontraktion des Handlungssystems

Tropismus: Bewegung oder Veränderung der Position des gesamten Lebewesens

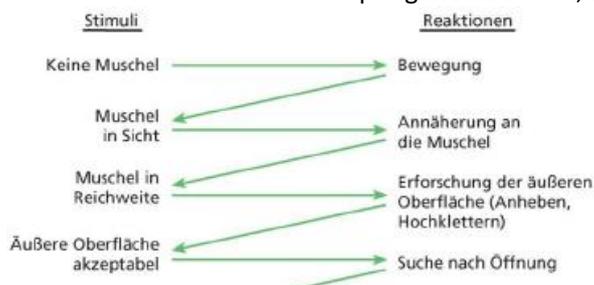
- **Kinesis:** Kellerassel → Feuchtigkeit; **Bewegung zufällig**; Kellerassel misst Feuchtigkeit
- **Taxis:** Made → von Licht weg; **Bewegungsrichtung hat Bezug zur Reizstelle**
anderes Beispiel: Ameise mit Sonne als Navigation

Verhaltenssequenzen: Fixe Muster und flexible Ketten

Fixe Verhaltensmuster: z.B. Eichhörnchen Nussvergraben, Gähnen

- Teil des Verhaltensrepertoires der gesamten Spezies (ggf. spezies-exklusiv)
- Fähigkeit geht nicht auf vorangegangene Lerneffekte zurück
- Falls mehrere Verhaltensweisen, treten diese immer in einer fixen Reihenfolge auf (von Anfang bis Ende)
- Ausgelöst durch Schlüsselreiz
- Unrealistischer Reiz ggf. stärkere Reaktion (Riesenei beim Austernfischer)

Reaktionskette: Abfolge von Verhaltensweisen, bei denen die Fortsetzung von äußeren Stimuli abhängig ist, ggf. Überspringen von Stufen, falls Reiz aus Mitte (Beispiel: Einsiedlerkrebs und Muschel)



Angeborene menschliche Fähigkeiten:

- Sprache: transkulturelles Muster, globale Satzmuster, spezielle Areale (Wernicke/Broca)
- Gefühle: vgl. Ekman; aber auch erlernt
- Donald Browns Liste von menschlichen Universalien (400 Punkte, u.a. Tanz, Musik, Folklore, ...); aber problematisch: kulturübergreifend ≠ angeboren, vielleicht überall selbe Ausgangslage

Der angeborene auslösende Mechanismus

Drei Hauptmerkmale des angeborenen auslösenden Mechanismus:

1. das Erkennen eines Schlüsselreizes und die auf ihn folgende Verhaltensweise (Instinktbewegung) ist angeboren und artspezifisch;
2. ohne AAM kann keine adäquate Reaktion auf einen Schlüsselreiz erfolgen;
3. die einem Schlüsselreiz folgende Reaktion ist stereotyp, da jedem Schlüsselreiz ein eigener AAM und eine spezifische Reaktion zugeschrieben wird.

Fazit

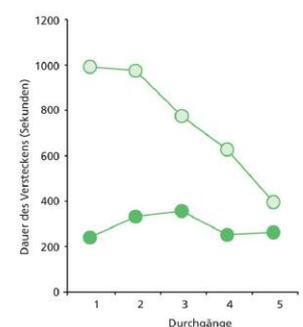
Das Lernen bestimmter **überlebensnotwendiger Verhaltensweisen** hat schon auf **phylogenetischer Ebene** stattgefunden und manifestiert sich in Reflexen, Tropismen und Verhaltenssequenzen. Diese sind nicht oder nur begrenzt durch ontogenetisches Lernen (also Lernen aus individueller Erfahrung) modifizierbar.

Habituation: Abnahme der Reaktionsstärke nach wiederholter Präsentation des Stimulus

- Häufig Habituation bei Orientierungsreaktion (Kopf zum Krach ausrichten; nimmt mit Zeit ab)
- Stimulusspezifisch: wird z.B. ein neues Geräusch von woanders wahrgenommen → Reaktion
- Sinn: Vermeidung andauernden Abgelenktseins
- Nach Korrelationsstudien: schnelles Gewöhnen an Reize führt zu besseren mentalen Fähigkeiten/Gesundheit
- Universale Verbreitung im Tierreich (sogar bei Süßwasserpolyphen)

Noch ein Beispiel für Habituation

Die Zeit, die Ratten in ihrem Versteck blieben, nachdem sie mit einem nach Katze riechenden Katzenhalsband konfrontiert worden waren, nahm aufgrund von Habituation mit jedem Tag ab. Die dunklen Punkte zeigen das Verhalten der Ratten aus der Kontrollgruppe, denen man ein Halsband ohne Katzengeruch präsentiert hatte. (Dielenberg & McGregor, 1999)

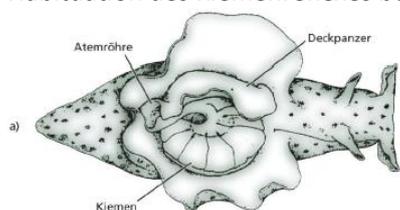


Allgemeine Prinzipien der Habituation

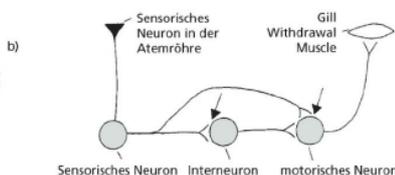
1. Habituation findet statt, wenn ein Stimulus wiederholt präsentiert wird.
2. Habituation verschwindet, wenn der Stimulus längere Zeit nicht mehr präsentiert wird.
3. Habituation kann anschließend aber schneller wieder auftreten (Lerneffekt!).

- Je stärker der Reiz, desto geringer die Habituation.
- Unter-null-Habituation:** Überlernen der Habituation (weitere Stimulation, auch wenn keine Reaktion mehr erfolgt) führt zu verzögerter Erholung.
- Habituationeffekte generalisieren, einem Ähnlichkeitsgradienten folgend, auf andere Reize.

Verfahren einfacher Systeme: Untersuchung einfacher Lebensformen mit weniger komplexen Nervensystemen
 Habituation des Kiemenreflexes bei Aplysia: Neuronale Grundlagen



(a) Die Meeresschnecke Aplysia. (b) Ein Ausschnitt des neuronalen Schaltkreises, der am Kiemenreflex beteiligt ist. Die sensorischen Rezeptoren in der Atemröhre haben entweder direkt mit einem motorischen Neuron der



Kiemen oder mit einem Interneuron eine Synapse. Kandel und seine Mitarbeiter fanden, dass die Habituation in der ersten Synapse der Kette stattfindet, also dort, wo die Pfeile zu sehen sind. (Kandel, 1979)

Neuronale Veränderung: Menge der freigesetzten Transmitter des ersten Neurons nimmt ab

Folgeuntersuchung: abnehmender Kalziumfluss führt zur geringerer Ausschüttung an Transmittern

Fazit: Habituation nicht durch neue Axonen, sondern durch **Änderung der Arbeitsweise der bisherigen Neuronen**

Davis: Ratten Schreck-Habituation:

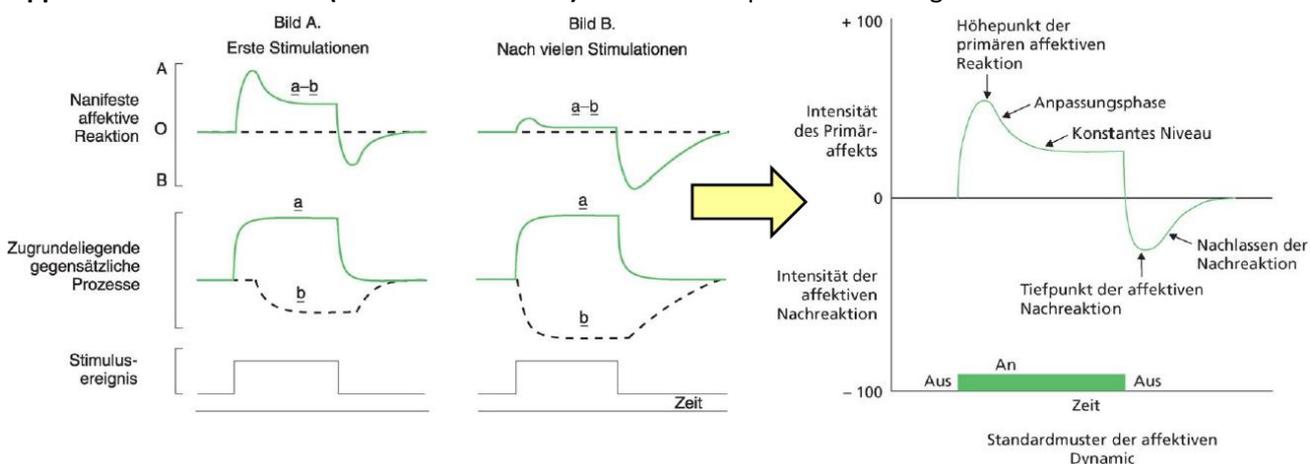
- verändernde Neuronen auf **sensorischer Seite**
- Veränderung im bestehenden Reflexkreislauf (keine neuen anderen Bereiche; **chemisch**)

Untersuchung beim Menschen:

- Positronenemissions-Tomografie (PET)** und **funktionelle Kernspinresonanztomografie (fMRI)**
- Habituation in verschiedenen Hirnbereichen (Hippocampus, visueller Kortex, ...)
- Plastizität:** Fähigkeit des Nervensystems sich auf Grund von Erfahrung oder Stimulation zu verändern

Opponent-Process-Theorie (Solomon und Corbit):

Konzeptuelle Erklärung der Habituation



Balken ist die Zeit, in der emotionsauslösende Stimuli auftreten

Beispiel: Herzfrequenz bei Hund nach 10 Sekunden langen Elektroschock (120 → 200 → 30-60 → 120)

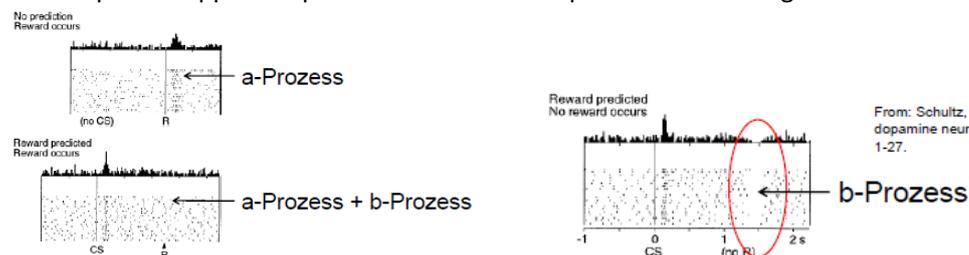
Zwei antagonistische interne Prozesse:

- A-Prozess:** erste emotionale Reaktion (rasch bis Maximum, solange Stimulus anwesend; s.o.)
- B-Prozess:** Nachreaktion (Reaktion auf a; nimmt mit vielen Stimulationen zu)

Weitere Beispiele: Fallschirmspringen, Toleranz auf Drogen, allgemeines Suchtverhalten, ...

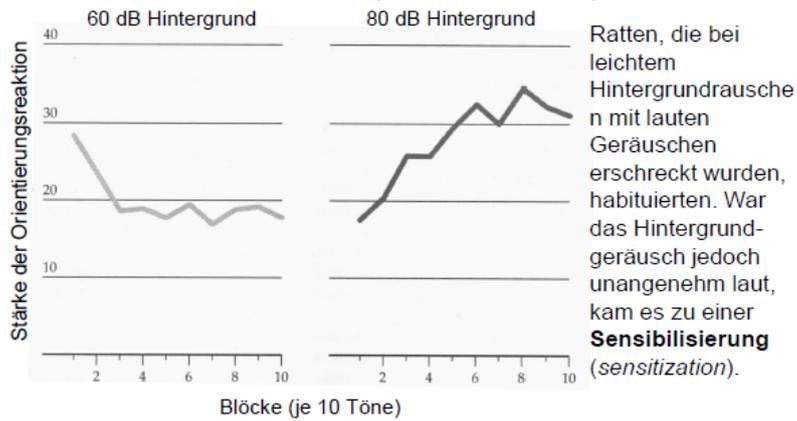
Kritikpunkte: unterschiedliche Dauer der Nachreaktion, dasselbe Hirnareal ist an Erst- und Nachreaktion beteiligt

Ein Beispiel für opponent processes in Aktion: Dopaminausschüttung



From: Schultz, W. (1998). Predictive reward signal of dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology*, 80(1), 1-27.

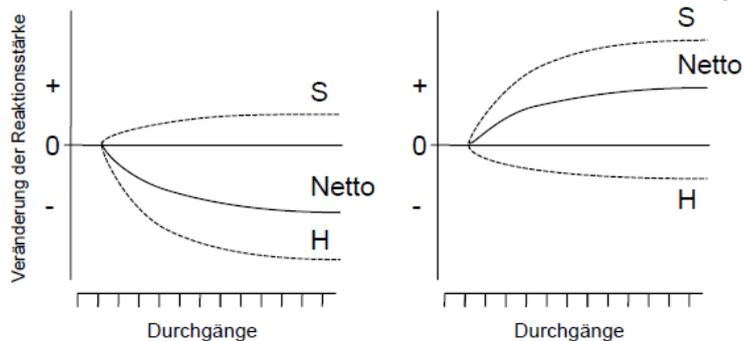
Habituation und Sensibilisierung: Zwei Seiten der gleichen Medaille



Allgemeine Prinzipien der Sensibilisierung

1. Sensibilisierung hat meist nur einen kurzfristigen Effekt (z.B. nach Ausschalten des lauten Hintergrundgeräuschs nur wenige Minuten weiter beobachtbar).
2. Sensibilisierung generalisiert leicht auf andere Stimuli.
3. Intensivere und häufigere Stimuli führen zu stärkerer Sensibilisierung.

Eine duale Prozesstheorie der Habituation und Sensibilisierung



Habituationsprozesse (H) laufen auf **S-R-Neuronenpfaden** ab (vgl. Aplysia).

Sensibilisierungsprozesse (S) werden durch den allgemeinen **Arousal-Zustand** beeinflusst, der wiederum die S-R-Verbindungen moduliert.

Sensibilisierung für Drogen: Incentive-Sensitization-Theorie

Merkmale:

- langanhaltender Effekt, kaum reversibel
- große interindividuelle Unterschiede
- kontextspezifischer Ausdruck im Verhalten

Fazit

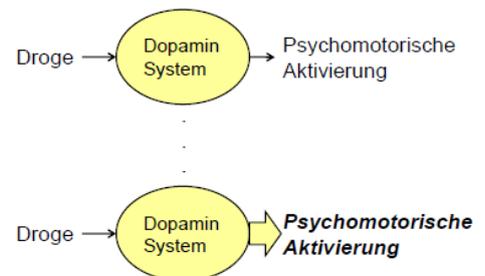
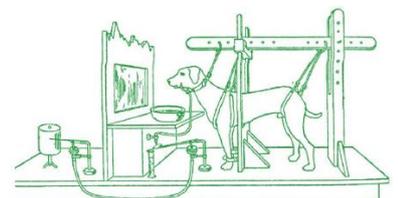
Habituation und Sensibilisierung repräsentieren **nicht-assoziative Formen des Lernens**, da sich hier Verhalten in Reaktion auf den immer gleichen Stimulus ändert, es aber nicht zur Verknüpfung zweier oder mehrerer Stimuli kommt. Habituation lässt sich gut durch die **opponent-process-Theorie** von Solomon und Corbit beschreiben und findet auf der Ebene einfacher S-R Neuronenschaltungen statt. Ob ein Organismus auf einen Reiz habituiert oder mit Sensibilisierung reagiert, hängt **vom allgemeinen Erregungszustand** ab.

KLASSISCHE KONDITIONIERUNG

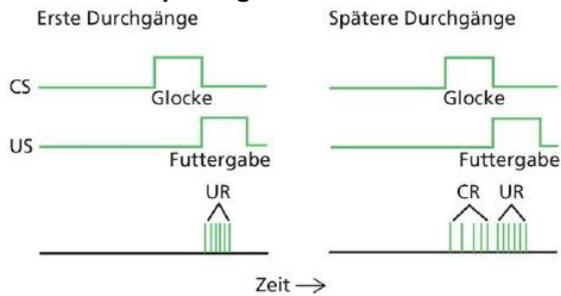
Ivan Pavlov (1849-1936) & das Prinzip der klassischen Konditionierung

Klassische Konditionierung ist ein Lernprozess, durch den ein ursprünglich **neutraler Stimulus** (NS), der **zuverlässig** einen **unkonditionierten Stimulus** (US) vorhersagt, der von sich aus eine **Reaktion** (UR) hervorruft, die gleiche oder eine funktional verwandte **Reaktion** (CR, conditional response) auslösen kann und somit zum **konditionierten Reiz** (CS, conditional stimulus) wird.

Die Versuchsanordnung, mit der Pawlov die Konditionierung des Speichelflusses beim Versuchstier messen konnte. Über ein Röhrchen wurde der Speichel aus dem Maul des Hundes geleitet und seine Menge wurde automatisch gemessen



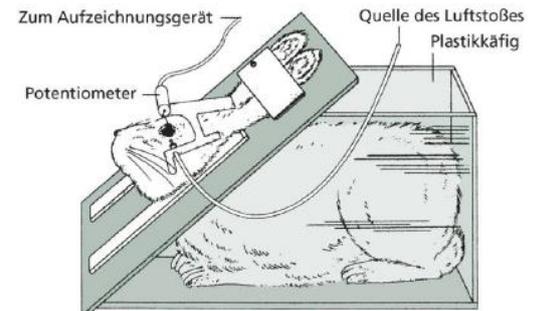
Das Standardparadigma der klassischen Konditionierung



Beispiele für klassische Konditionierung im Alltag:

- Lidschlussreflex (LR)
- Konditionierte Unterdrückung (konditionierte emotionale Unterdrückung, KU)
- Elektrogalvanische Hautreaktion (EH)
- Geschmacksaversionlernen (GA)
- Übertragung

LR: Eine Versuchsanordnung zur Konditionierung des Lidschlussreflexes. Der Potentiometer misst die Bewegungen des Augenlids des Kaninchens als Reaktion auf ein wenig Luft, die aufs Auge geblasen wird, oder auf einen konditionierten Stimulus (US: Luft, UR: Lidschluss, CS: Licht/Ton, CR: Lidschluss) (nach Domjan & Burkhard).



KU: Schalterdrücken der Ratte während langem CS (≥ 1 Minute) unterdrückt, wenn anschließender Schock
 EH: Leitfähigkeit der Haut kann durch Münzelektroden gemessen werden; nimmt zu, falls z.B. UR = Schock
 GA: Nahrungsmittel kann nicht mehr gegessen werden, wenn einmal mit schwerer Krankheit konditioniert selbst, wenn Ursache der Krankheit (Chemotherapie) bewusst \rightarrow nichts Distinktes danach essen

Pavlovs Stimulus-Substitutions-Theorie

Grundaussage der Stimulus-Substitutions-Theorie: CS wird durch wiederholte Kombination mit US ein Ersatz für den US und löst fortan die gleiche Reaktion aus wie der US.

Zwei mögliche Varianten von Pawlovs Stimulussubstitutionstheorie: Bei der klassischen Konditionierung könnte eine Assoziation zwischen dem CS-Zentrum und dem US-Zentrum entstehen, aber auch zwischen dem CS-Zentrum und dem Reaktionszentrum direkt.

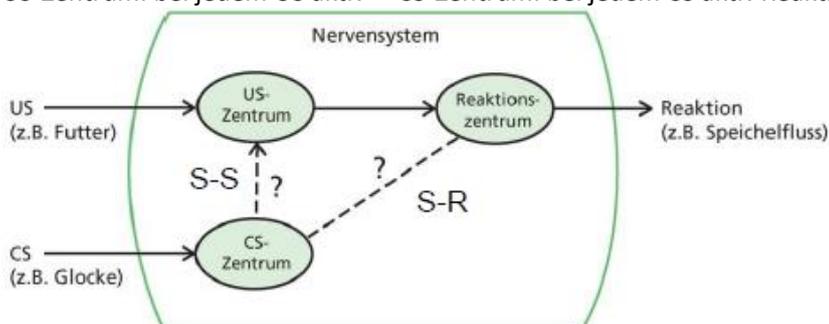
Probleme der Stimulus-Substitutions-Theorie

- CR nie exakte Kopie der UR; Intensität und Dauer oft unterschiedlich
- Nicht alle Bestandteile der UR werden Teil der CR (nur Speichel, nicht Kauen und Schlucken)
- CR kann Eigenschaften haben, die nicht Teil der UR sind (Hinwenden zur Glocke)
- CR manchmal sogar Gegenteil der UR (z.B. Schock \rightarrow Pulsanstieg; CS_Schock \rightarrow Pulssenkung): genannt **konditionierte kompensatorische Reaktionen** (\rightarrow opponent process theory!)
- Reaktion auf NS (z.B. Orientierung) kann Teil von CR werden

Sign-Tracking-Theorie: Tiere nähern sich & erkunden Reize, die angenehme Ereignisse versprechen

Pavlovs Theorie über den Vorgang der klassischen Konditionierung

US-Zentrum: bei jedem US aktiv CS-Zentrum: bei jedem CS aktiv Reaktionszentrum: für jede Reaktion aktiv



Pavlov selbst favorisierte die S-S-Verbindung

S-S oder S-R Verbindung? Rescorlas (1973) Habituationsexperiment

Paradigma: Hebeldrücken für Futter → lautes Geräusch → Unterdrückung des Hebeldrückens

Licht (CS) wird in der ersten Phase mit einem Geräusch (US) konditioniert, in der zweiten Phase wird in der Testbedingung nur das Geräusch habituiert und danach die Reaktionsstärke auf den Partner Licht getestet

Gruppe	Phase 1	Phase 2	Test	Ergebnis
Habituation	Licht → Geräusch	Geräusch (Habituation)	Licht	Reduzierte Reaktion auf Licht
Kontrolle	Licht → Geräusch	Nichts	Licht	Volle Reaktion auf Licht

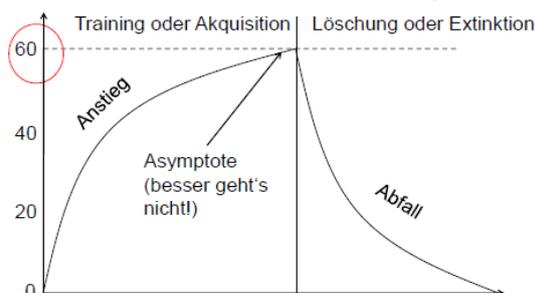
Die Befunde sprechen für eine S-S Verbindung und gegen eine S-R Verbindung: Die Wirksamkeit des CS steht und fällt mit der Wirksamkeit des US. Man spricht daher auch von US-Abwertung oder US-Devaluation
Auch als Aufwertung möglich (65db-Ton wird auf 115db erhöht; stärkere Reaktion auf CS)

Die wichtigsten Phasen und Phänomene bei der Konditionierung

y-Achse:

Reaktionen auf CS in %

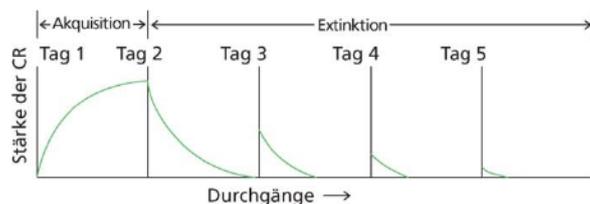
Stärkerer Stimulus =
Höhere Asymptote +
Schnellere Akquisition



Ist Extinktion ein „Entlernen“ einer CS-US-Verknüpfung?

Dagegen sprechen:

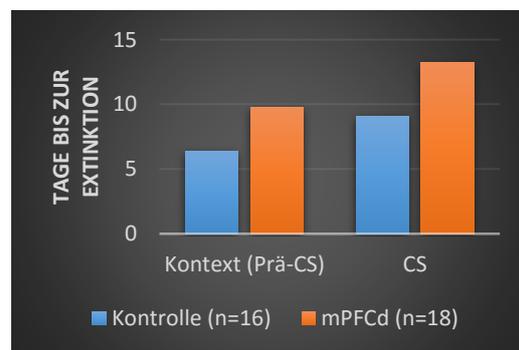
- **Spontanerholung:** CR tritt nach abgeschlossenem Löschvorgang und einer Pause wieder auf
 - Je länger Pause zwischen erster und zweiter Extinktionsphase, desto höhere Erholung
 - → Hinweis auf **aktive Inhibition** der CS-US-Verbindung (hemmende Assoziation antagonistisch; nimmt im Verlauf der Zeit aber ab)



- Weitere Theorie: CS wird irgendwann ignoriert; später erweckt er kurzzeitiges Interesse
- Weitere Theorie: CS wird mehrdeutig; Tier weiß an Tag 3 nicht, ob wie an Tag 1 oder Tag 2
- **Disinhibition:** Wird ein Reiz unmittelbar vor einem bereits gelöschten CS präsentiert (z.B. Summer vor Glocke), löst der CS plötzlich wieder die CR aus → fragile Inhibition der CS-US-Verbindung wird unterbrochen
- **Schneller Wiedererwerb:** Bereits konditionierte Reaktionen können nach erfolgter Löschung deutlich rascher wiedergelernt werden

Der Sitz der aktiven Inhibition: Präfrontaler Cortex

VL zerstörten den medialen präfrontalen Cortex bei Ratten und konditionierten die Tiere dann mit einem Ton (CS) und Elektroschocks (CS). An den darauffolgenden Tagen wurde die CR gelöscht, indem der CS bzw. der Kontext, in dem konditioniert worden war, allein dargeboten wurden. Die Versuchstiere brauchten deutlich länger bis zur Löschung als Tiere der Kontrollgruppe.

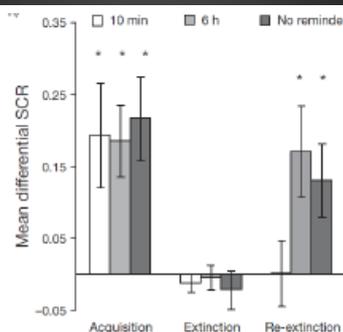


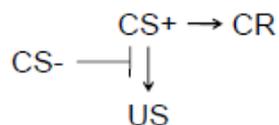
Ein brandneuer Befund mit Implikationen: Völlige Löschung

Schiller & Kollegen konnten zeigen, dass es zur vollständigen Löschung von CS kommt, wenn der CS 10 min vor dem Löschraining (= Extinktion) 1x gezeigt wird. Die Autoren vermuten, dass dadurch die Rekonsolidierung der Furchterinnerung nachhaltig verändert wird – ein Effekt, der bei normaler Extinktion nicht eintritt.

	Day 1	Day 2	Day 3
Group 1:	Acquisition	Reminder → 10 min → Extinction	Re-extinction
Group 2:	Acquisition	Reminder → 6 h → Extinction	Re-extinction
Group 2:	Acquisition	No reminder → Extinction	Re-extinction

Spontaneous recovery: (1st trial of re-extinction) – (last trial of extinction)



Konditionierte Inhibition

	CS	US	CR
Lernphase:	Summer	Futter	Speichelfluss
	Summer und Licht	kein Futter	kein Speichelfluss
	Ventilator	Futter	Speichelfluss
Testphase:	Ventilator und Licht		kein Speichelfluss

Exzitatorischer CS (CS+):

löst regelmäßig CS aus

Inhibitorischer CS (CS-):

zeigt die Abwesenheit eines erwarteten US an

Zusammengesetzter CS:

gleichzeitige Darbietung von zwei oder mehr konditionierten Stimuli

Summationstest:

Testen der kombinierten Wirkung eines bekannten exzitatorischen (Ventilator) und erwarteten inhibitorischen Reizes (Licht)

Im Beispiel kann das Licht auch die Speichelproduktion auf einen anderen exzitatorischen CS (Ventilator) verhindern. Damit wurde das Licht zum allgemeinen **konditionierten Inhibitor**.

Weitere Methode zum Vorhersagen eines inhibitorischen Stimulus:

Retardationstest: Test der Zeit, um aus einen vorher inhibitorischen Stimulus einen exzitatorischen zu machen

Generalisierung und Diskrimination

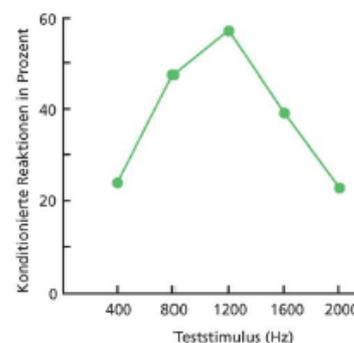
Generalisierung: Transfer der Reaktion auf dem CS ähnliche Stimuli (→ Übertragung!)

Diskrimination: Reaktion nur auf den eigentlichen CS, nicht aber auf ähnliche Stimuli

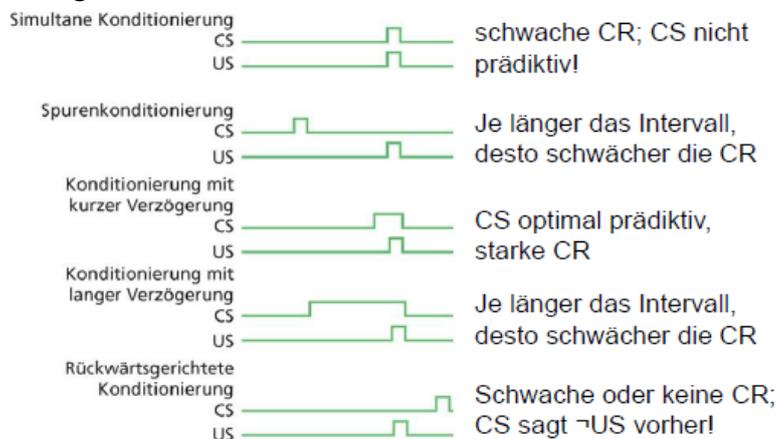
Generalisierungsgradient (s.r.):

Kaninchen wurden in mehreren hundert Durchgängen mit einem 1200 Hertz-Ton kombiniert mit einem Elektroschock konditioniert.

Anschließend wurde die konditionierte Reaktion mit anderen Frequenzen gemessen



Beispiel der Ausnutzung: ähnliche Namen von Produkten im Supermarkt

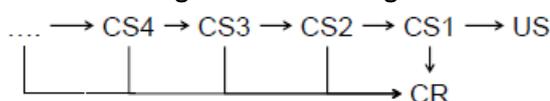
Timing ist alles! Das zeitliche Verhältnis zwischen CS und US

Konditionierung mit kurzer Reaktion am besten (0.4s bei Jüngeren, 1s bei Älteren)

Spurenkonditionierung: kurzer CS, später erst US, d.h. es gibt ein (variables) CS-US-Intervall dazwischen
 schon bei 2s Verzögerung im Lidschlussexperiment ist fast keine Reaktion mehr sichtbar

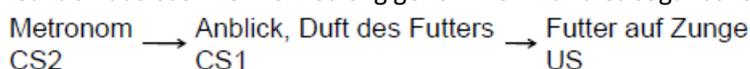
Lange Verzögerung: Tiere lernen Intervall bis zur Reaktion und reagieren erst kurz vor dem US auf den CS

Rückwärtsgerichtet: widerspricht Kontiguitätsprinzip; teilweise CS sogar inhibitorisch (sagt Pause von UR vorher)

Konditionierung höherer Ordnung

Wichtig: CS2 wurde nie auf US konditioniert

Konditionierte Reize können wiederum an andere Reize konditioniert werden, die dann ihrerseits die konditionierte Reaktion auslösen können. Streng genommen war dies sogar schon bei Pavlovs Hund der Fall:



Beispiel für CS2 beim Menschen:

Evaluatives Konditionieren, Konditionieren von Bilder mit positiven/negativen Adjektiven (CS1)

Das Gehirn als Korrelationsrechner: Was sagt den US reliabel vorher?

Rescorla: Experiment, bei der CS mit gewisser Wahrscheinlichkeit US voraussagt

Schluss: klassische Konditionierung = statistisch begründeter Inferenzschluss. CS kündigt Wahrscheinlichkeitsänderung des US an (entgegen Kontiguität)

	CS	¬ CS
US	II	I
¬ US	II	IIII

Bei der Konditionierung scheint das Gehirn über die Stärke/Verlässlichkeit/Spezifität des Zusammenhangs zwischen zwei Reizen Buch zu führen. Diese Beobachtung deckt sich mit dem, was über die physiologischen Grundlagen assoziativer Lernprozesse bekannt ist (Hebbsche Synapsen, LTP).

Auch Emotionen können klassisch konditioniert werden; Geräusche, Gerüche, Objekte (Kleidung, Uhr, ...), ...

Psychoneuroimmunologie

Konditionierte Immununterdrückung: Ratten wurde Saccharose mit Cyclophosphamid (unterdrückt Aktivität des Immunsystem) konditioniert, später reicht Saccharose alleine, um das Immunsystem zu hemmen. Wahrscheinlichkeit der Ratten an Infektionen zu sterben erhöht.

Auch positiver Effekt: Kampfer-Geruch mit Interferon (verbessert Aktivität natürlicher Killerzellen) konditioniert

Anwendung in der Verhaltenstherapie

Phobie: zerrüttendes, angstvermitteltes Vermeidungsverhalten, das in keiner Relation zu der Gefahr steht, die vom Gegenstand der Meidung ausgeht, und das der Leidende als grundlos erkennt.

Häufigste Arten: Agoraphobie („Platzangst“), soziale Phobie (z.B. Angst vor öffentlicher Rede), Tierphobien, „einfache“ Phobien (Höhe, enge Räume, Donner, etc.)

Ursache (u.a.): klassische Konditionierung (berühmt; kleiner Albert und konditionierte Angst vor weißer Ratte)

Löschung von Phobie durch Kopplung von Reiz & Entspannung

Systematische Desensibilisierung: Patient wird dem phobischen Gegenstand nach und nach ausgesetzt
Entspannung durch **progressive Muskelrelaxation**, dann Vorstellung von hierarchisch nach Angstgehalt geordneten Situationen, z.B.:

1. Stellen Sie sich vor, wie Ihr Auto vor dem Unfall ausgesehen hat.
2. Stellen Sie sich vor, wie Sie sich an Ihr Auto anlehnen.
3. Stellen Sie sich vor, dass Sie im Auto sitzen, während der Motor aus ist. ...
10. Stellen Sie sich vor, wie Sie mit Ihrem gewohnten Tempo auf der linken Spur über die Autobahn jagen.

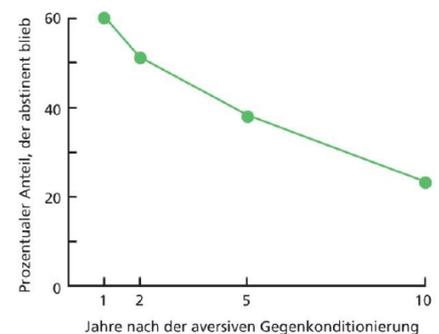
Verfahren hat eine Erfolgsrate von 80-90%

Virtuelle Therapie: VR-Erlebnis auf Grund Computersimulation; kann direkt auf Bedürfnisse zugeschnitten werden und fußt nicht auf der Vorstellungskraft des Patienten

Aversive Gegenkonditionierung bei Substanzmissbrauch

Alkoholmissbrauch kann durch die Kopplung von Alkohol mit einer Übelkeit und Erbrechen induzierenden Substanz deutlich reduziert werden. Ähnliche Ergebnisse wurden auch bei anderen Formen von Drogenmissbrauch erzielt.

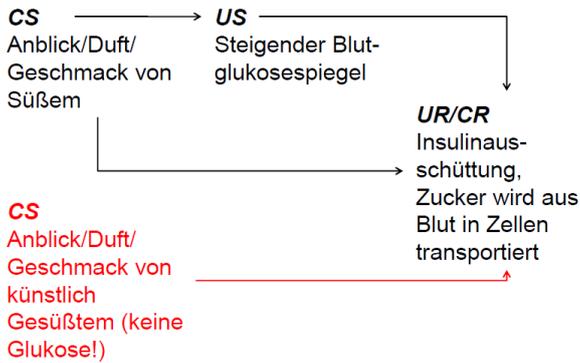
Der prozentuale Anteil der Klienten von Voegtlin, die nach einer aversiven Gegenkonditionierung wegen Alkoholismus unterschiedlich lange völlig abstinent blieben (nach Lemere & Voegtlin, 1950).



Weiteres Beispiel: Vermeiden von Bettnässen

Kinder bekamen eine Vorrichtung, die Bettnässe maß und dann eine Glocke zum Läuten brachte
Glocke (US) konnte volle Blase (CS) vorhersagen und dann zum richtigen CR führen

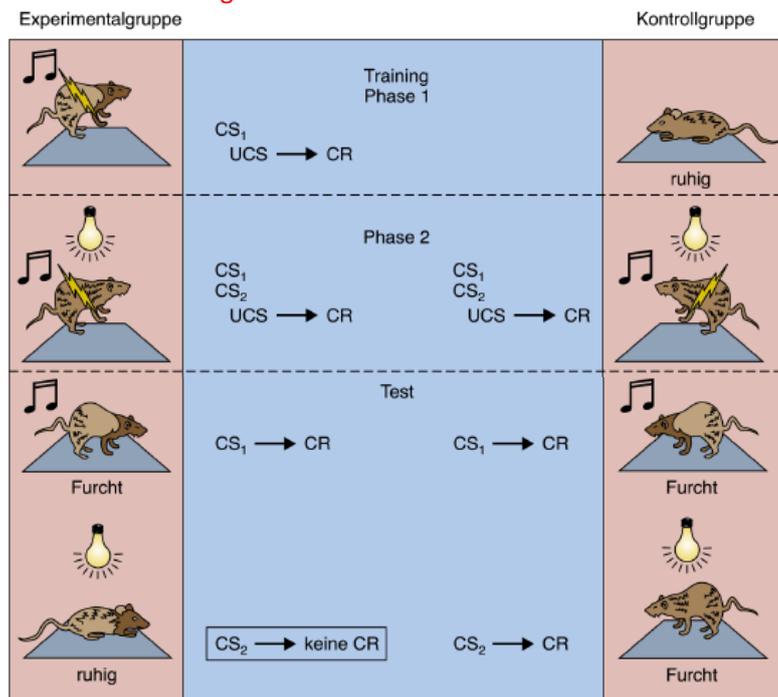
Konditionierung der Zuckerspiegelhöhe



Leon Kamin trug nicht nur wichtige Erkenntnisse zur Lernpsychologie bei, sondern wurde auch bekannt durch seine Kritik an der These, dass Intelligenz erblich sei.

Häufigkeitsprinzip (Brown) weithin akzeptiert, deshalb erregte Kamins Studie aufsehen

Kamin's Blockierungseffekt



CS₁ = Ton (🎵) CS₂ = Licht (💡)

Bei der Experimentalgruppe ist ein Reiz (CS₁) völlig ausreichend, um den UCS vorherzusagen.

CS₂ bringt **keinen zusätzlichen Informationswert** und wird deshalb nicht konditioniert.

Widerspricht Browns Häufigkeitsprinzip, da in beiden Gruppen **Licht gleich häufig präsentiert**.

Das Rescorla-Wagner-Modell der klassischen Konditionierung

Robert Rescorla und sein Student Allan Wagner entwickelten ein mathematisches Modell zur umfassenden Erklärung von Konditionierungsphänomenen, einschließlich des Kamin-Blockierungs-Effekts. Das Modell besagt, dass bei jedem Lerndurchgang eine exzitatorische, eine inhibitorische oder gar keine Konditionierung stattfinden kann. Zwei Faktoren bestimmen, welcher Fall eintritt:

1. Stärke der Erwartung, dass US auftritt.
2. Intensität des US

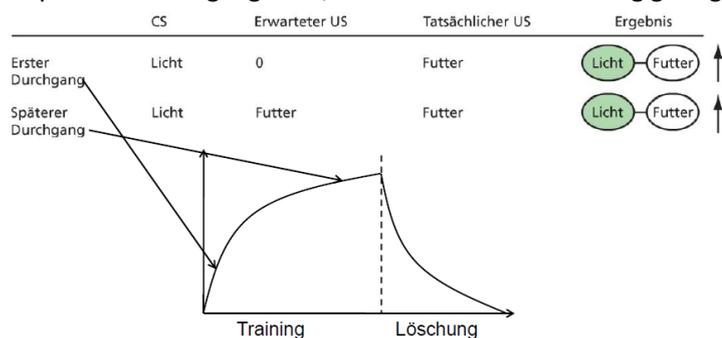
Entscheidend für den Lernvorgang ist also das Konzept der Überraschung

Daraus lassen sich folgende sechs Regeln ableiten:

1. Tatsächlicher US > erwarteter US → exzitatorische CS-Konditionierung
2. Tatsächlicher US < erwarteter US → inhibitorische CS-Konditionierung
3. Tatsächlicher US = erwarteter US → keine CS-Konditionierung (Kamin-Effekt!)
4. Je größer die Diskrepanz zwischen tatsächlichem und erwartetem US, desto stärker die Konditionierung
5. Auffällige CS werden leichter konditioniert als unauffällige
6. Wenn mehr als 1 CS präsentiert wird, entspricht die Erwartung ihrer Gesamtintensität

Anwendung des R-W-Modells auf die Akquisition

Nach dem R-W-Modell ist der tatsächliche US stärker als der erwartete US (R1) → exzitatorische Konditionierung (zunehmende Stärke der CS-US-Assoziation). Die Intensität des erwarteten US nimmt bei späteren Akquisitionsdurchgängen zu, sodass die Konditionierung geringer ist als beim ersten Durchgang. (R4)



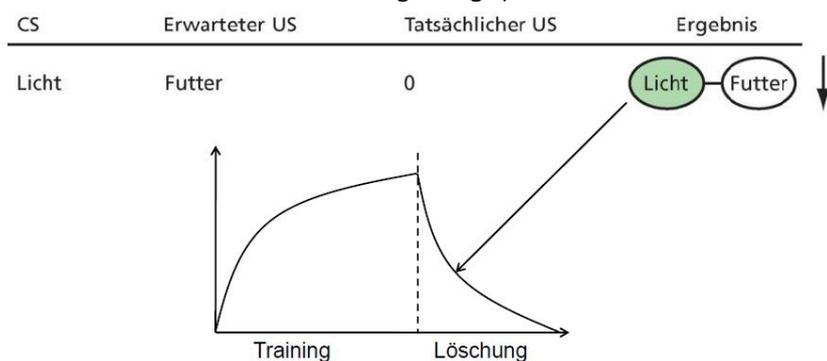
Anwendung des R-W-Modells auf das Blockierungsphänomen

Nach dem Rescorla-Wagner-Modell ist der Blockierungseffekt darauf zurückzuführen, dass bei einem Konditionierungsdurchgang kein Lernen stattfindet, wenn der erwartete US dem tatsächlichen US entspricht. (R3) Der CS (Licht) behält seine exzitatorische Stärke, der neue Stimulus (Ton) behält null Stärke.

CS	Erwarteter US	Tatsächlicher US	Ergebnis
Licht und Ton	Futter	Futter	Keine Veränderung

Anwendung des R-W-Modells auf die Löschung

Nach dem Rescorla-Wagner-Modell ist während der Extinktion der erwartete US stärker als der tatsächliche US, sodass eine inhibitorische Konditionierung erfolgt (die CS-US-Assoziation wird schwächer) (R2, im Verlauf R4)



Dasselbe lässt sich auf die konditionierte Inhibition anwenden, wenn bei Extinktion zusätzlich L präsentiert wird.

Anwendung des R-W-Modells auf die Übersättigung

Übersättigung: Nach Konditionierung mit einem aus einem intensiven und einem schwachen Stimulus zusammengesetzten CS (z.B. lautes Geräusch + Licht) löst der schwache Teil-CS nur eine schwache CR aus, der starke Teil-CS aber eine starke CR (von Pavlov entdeckt) (REGEL 5)

CS	Erwarteter US	Tatsächlicher US	Ergebnis
Licht und Geräusch	0	Futter	Licht → Futter ↑ Geräusch → Futter ↑

Anwendung des R-W-Modells auf den Übererwartungseffekt

Übererwartung: Wurden zwei CS getrennt auf ein und denselben US konditioniert und werden anschließend gemeinsam präsentiert, um den US anzukündigen, löst anschließend jeder CS eine schwächere CR aus als vor der gemeinsamen Präsentation (spezifische Vorhersage des R-W-Modells)

CS	Erwarteter US	Tatsächlicher US	Ergebnis
Licht und Ton	Futter	Futter	Licht → Futter ↓ Ton → Futter ↓

Nach dem Rescorla-Wagner-Modell tritt der Übererwartungseffekt dann auf, wenn zwei voneinander getrennt konditionierte Stimuli zusammen präsentiert werden. Da der erwartete US stärker ist als der reale US (R6), findet eine inhibitorische Konditionierung statt (R2, beide US-Futter-Assoziationen verlieren an Stärke).

Kritische Würdigung des R-W-Modells

Weil das R-W-Modell sehr **klare Aussagen** machen kann, hat es Forschern erlaubt **neue Hypothesen** zu entwickeln und Phänomene zu entdecken (z.B. Übererwartungseffekt). Zudem ist es **falsifizierbar** und hilft durch das Ausloten seiner Grenzen, neue, bessere Modelle des Lernens zu entwickeln.

Vorhersagewidrige Befunde (mittlerweile für alle sechs Postulate)

- Potenzierung statt Übersättigung bei Geruchs- und Geschmacksreizen, die mit Gift assoziiert sind
- CS-Präexposition: CS wurde vorher mehrmals alleine präsentiert; gegenüber nicht präsentierten Stimulus dauert die Konditionierung länger (Salienz nahm vorher ab; nicht durch RW erwartet)

Alternativen zum R-W-Modell

Mackintosh's Aufmerksamkeitstheorie: CS-Effektivität

- Nicht Erwartung/US-Diskrepanz ist entscheidend, sondern differentielle Beachtung von CS-Stimuli
- Blockierungseffekt: Salienz des vorherigen so hoch, dass keine Aufmerksamkeit auf neuen Stimulus

Komparatortheorien: Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines US nach CS-Präsentation wird verglichen mit der Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines US nach Abwesenheit der CS-Präsentation (vgl. Hirn als Korrelationsrechner)

Kontextreize: z.B. Aussehen, Geräusche und Gerüche der Versuchskammer

Werden Kontextreize extinguiert, so steigt die Reaktion auf den CS, weil Kontextreize während der Akquisition auch eine exzitatorische Stärke erworben haben.

Nach KT kann sich eine Assoziation zwischen eines CS und US entwickeln, deren Performanz anfangs unsichtbar war, wenn ein konkurrierender CS abnimmt! (nicht RW)

Konditionierung zweiter Ordnung: S-R-Verbindungen, aber auch teils S-S-Befunde

Befunde für **Kontext-US-Assoziation:** kann auch Präexpositionseffekt erklären

CS-CS-Assoziationen möglich

Sensorische Präkonditionierung: zuerst konditioniert auf Licht + Ton, dann auf Licht + Luft → Blinzeln

Ergebnis: Kaninchen blinzelt bei Ton + Luft

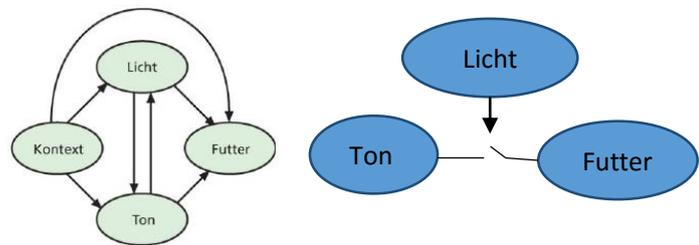
Weiteres Beispiel: Salz + Chinin → Gift/ dann Chinin-Extinktion/ geringere Reaktion auf Salzlösung (Rescorla)

Occasion Setting = Stimulus führt indirekt zu einer Reaktion, indem es Setter für einen anderen Stimulus ist

Nur wenn Licht präsent ist, führt der Ton zur Futterreaktion

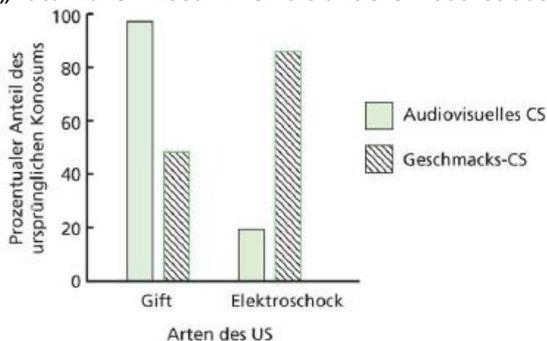
Möglich Assoziationen beim Konditionieren

Die Assoziationen, die entstehen können, wenn ein zusammengesetzter Stimulus, der aus einem Licht und einem Ton besteht, in einem bestimmten Kontext mit einer Futtergabe kombiniert wird.



Die Grenzen der Konditionierbarkeit: Das Konzept „Belongingness“

Garcia und Koelling (1966) konnten zeigen, dass elektrische Schocks (UCS) gut an visuelle und auditorische, nicht aber an Geschmacksreize (CS) gekoppelt werden können, wogegen chemisch ausgelöste Übelkeit (UCS) gut an Geschmack (CS) gekoppelt werden kann, nicht aber an visuelle und auditorische Reize. Manche CS-UCS Paarungen passen einfach „natürlicher“ zusammen als andere – das ist das Konzept der „belongingness“.

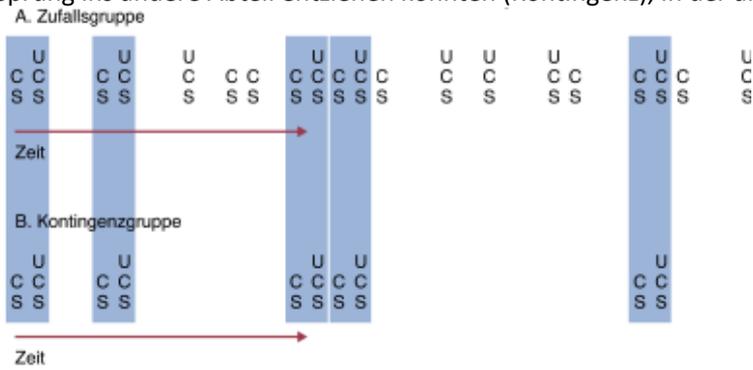


Wasserkonsum auf der y-Achse: Ergebnisse des Experiments von Garcia und Koelling (1966).

Gift – Geschmack und Audiovisuell – Elektroschock passen besser zueinander

Kontiguität oder Kontingenz? Rescorla's erhellendes Experiment

Rescorla's Shuttle box. Im einen Abteil wurde den Hunden elektrische Schocks verabreicht, denen sie sich durch einen Sprung ins andere Abteil entziehen konnten (Kontingenz), in der anderen Gruppe erhielten sie zufällig Schocks.



Hunde, die in der ersten Phase Zufallsschocks erhielt, lernte selbst bei späten Kontingenzgruppen keine Sprungreaktion (**erlernte Hilflosigkeit**). Ansonsten lernten die Hunde schnell den Schock zu entgehen. Entgegen Kontiguität, Kontingenz entscheidend (d.h. Zusammenhang zwischen CS & US, wenn-dann & nur-dann Beziehung)

Ein wichtiger Aspekt der Geschmackskonditionierung

Während ein CS sonst in unmittelbarer zeitlicher Nähe des US präsentiert werden muss, um wirksam zu sein, kann bei der Geschmackskonditionierung der Abstand zwischen CS (Geschmack) und US (Übelkeit erregende Substanz) bis **zu mehreren Stunden** betragen, ohne dass der Lernprozess dadurch beeinträchtigt würde. Dieser Befund liefert einen deutlichen **Beleg gegen das Kontiguitätsprinzip**, also das Diktat, dass CS und US immer in unmittelbarer zeitlicher Nähe auftreten müssen, um zu einem Lerneffekt zu führen.

Beim Menschen: Geschmacksaversion vertreten; Befunde für Prädisponiertheit für Phobien gemischt

Auch weitere Lernprozesse können trotz langer Pausen auftreten (Labyrinth)

Trotzdem verhält sich auch die Geschmacksaversion nach den Lernprinzipien (bloß eben andere Quantität)

Geschmackskonditionierung versus Äquipotenzannahme

Äquipotenzannahme: ein gegebener Stimulus ist in allen Kontexten ein gleich guter/schlechter CS

Pavlov: Jedes natürliche und willentlich ausgewählte Phänomen kann zu einem konditionierten Stimulus werden ... jeder optische Reiz, jedes beliebige Geräusch, jeder Geruch und die Stimulation beliebiger Hautregionen.

John B. Watson

"Give me a dozen healthy infants, well-formed, and my own specified world to bring them up and I'll guarantee to take any one at random and train him to become any type of specialist I might select—doctor, lawyer, merchant-chief, and yes, even beggar man and thief, regardless of his talents, penchants, tendencies, abilities, vocations, and race of his ancestors."

Martin Seligman

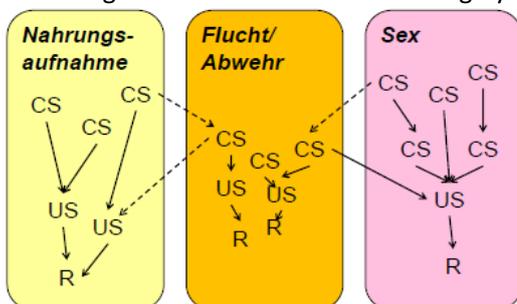
Vorbereitete Assoziationen: manche CS-US-Verbindungen evolutionär vorbereitet (CS folgt auf US in der Natur)

Gegenläufig vorbereitet: Andere passen überhaupt nicht zusammen (Geschmack → Schock)

Nicht vorbereitet: wieder andere sind weder vorbereitet, noch unvorbereitet.

Unterschiede in der Tierwelt (gefärbtes Wasser bei Ratten & Wachteln) zeigen Evolution

Abbildung: verschiedene Konditionierungssysteme, aber Kommunikation mit anderen Verhaltenssystemen



Die Geschmacksaversionskonditionierung legt nahe, dass verschiedene Verhaltenssysteme **auf gleiche Reize unterschiedlich gut** und nach **unterschiedlichen Prinzipien** konditionieren

Kompensatorischer CR

Siegel: Drogentoleranz als **kompensatorischer CR (CR Gegenteil von UR) der Kontextreize** (Morphium wieder volle Wirkung nach **Kontextwechsel**)

Weiteres Beispiel: Koffein im Kaffee bei langjährigen Trinkern weniger Reaktion, als wenn Koffein im Apfelsaft. Bzw. sogar Gegenreaktion, wenn Kaffee ohne Koffein (gemessen an Speichelproduktion)

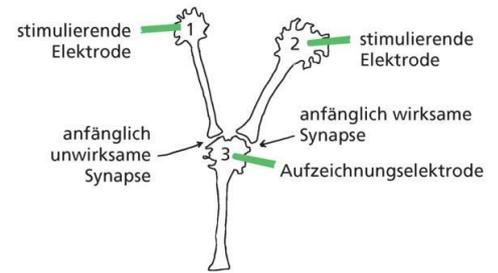
Conditioned Opponent Theory (Schull)

Akzeptiert Grundannahmen von Solomon & Corbit, aber keine Zunahme des b-Prozess, sondern eine CR durch immer mehr Stimuli. Nur der b-Prozess ist konditionierbar (z.B. bei Heroin; Nadel und Kontext sorgt für b-Prozess)

Sometimes Opponent Theory (SOP), Wagner: Gegenteil, wenn biphasisch (b-Prozess kann beobachtet werden, z.B. bei Herzfrequenz), gleich, wenn monophasisch (kein b-prozess, z.B. Lidschluss)

Physiologische Hintergründe der klassischen Konditionierung

Kandel und Tauc (1964): Ähnlicher Effekt wie Klassische Konditionierung bei nur drei Neuronen von Aplysia zu erzielen. Vor der Konditionierung bewirkte die Stimulation des zweiten Neurons eine starke Reaktion im dritten Neuron, aber die Stimulation von Neuron 1 tat dies nicht. Nach „Konditionierungsdurchgängen“, bei denen Neuron 1 und Neuron 2 in rascher Folge stimuliert wurden, entwickelte Neuron 1 die Fähigkeit, eine Reaktion im Neuron 3 auszulösen.



- Die Neurone 1 und 2 müssen innerhalb von 500 ms aktiviert werden, sonst tritt kein Lerneffekt auf (hier gilt wieder das Kontiguitätsprinzip)
- Lerneffekt beruht zum Teil auf dauerhafter Veränderung der Transmitterfreisetzung (Verringerung)
- Lerneffekt beruht auch auf morphologischen Veränderungen der synaptischen Verbindung zur Nachbarzelle. (größer, andere Struktur, postsynaptische Dendriten besitzen höhere Sensibilität)

Bei anderen einfachen Lebensformen waren allgemeine Mechanismen identisch, Details aber unterschiedlich

Physiologische Wurzeln für Komplexität der klassischen Konditionierung

1. **Neuronale Pfade der CR unterscheiden sich oft von denen der UR** (z.B. Lidschluss: UR über Stammhirn, CR über Kleinhirn; wenn bei Pavianen Teil des Hypothalamus zerstört, keine CR mehr)
2. An der Entstehung einer CR können viele **unterschiedliche Hirnregionen** beteiligt sein
3. Bei unterschiedlichen Konditionierungsphänomenen sind unterschiedliche Hirnregionen beteiligt (z.B. verzögerte Konditionierung: Amygdala; Spurenkonditionierung: Hippocampus)
4. Unterschiedliche Hirnregionen vermitteln unterschiedliche CR (z.B. Hypothalamus: Hormone; Stammhirn: Puls, Atmung)
5. Fund einzelner Neuronen, deren Aktivität bei Akquisition eine Rolle spielt (Kaninchen, Elektroschock)

Untersuchungen beim Menschen: Zerebellum wichtig; viele verschiedene Hirnregionen involviert

Fazit zur klassischen Konditionierung

- Oberflächlich einfaches Phänomen, das in Wirklichkeit sehr komplex und schwer einheitlich zu erklären ist
- wahrscheinlich eng an grundlegende neuronale Assoziationsprozesse in verschiedenen Hirnarealen gekoppelt
- in Form von Verhaltenssystemen organisiert, innerhalb derer bestimmte Reize leicht miteinander verknüpft werden können
- zwischen Verhaltenssystemen können erhebliche Unterschiede in den Randbedingungen der Konditionierung bestehen (z.B. Zeitfenster)

PRINZIPIEN, THEORIEN UND PHÄNOMENE DER OPERANTEN KONDITIONIERUNG

Beispiele operanter Konditionierung: Delfinarium, Hundeschule

Von den Trainern eingesetzte Hilfsmittel und Gesten

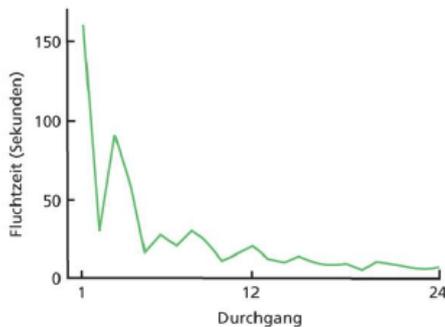
- Fische als Belohnung nach erfolgreicher Ausführung des Verhaltens (aber NUR dann)
- Auslassen von Belohnung, wenn Verhalten nicht korrekt gezeigt wird
- Handzeichen-Befehle
- Handzeichen-Belohnung (angedeutetes Klatschen)

Thorndikes Gesetz des Effekts

„Von verschiedenen **Reaktionen** auf dieselbe Situation werden jene, die von einer **Befriedigung des Willens** des Tieres begleitet oder gefolgt werden [Verstärker], mit der Situation **stärker verbunden**, sodass sie bei einem erneuten Auftreten der Situation mit **größerer Wahrscheinlichkeit wieder gezeigt werden**. Jene, die von einer **Frustration** des Willens des Tieres begleitet oder gefolgt werden, führen zu einer **Schwächung** der Assoziation, sodass sie mit geringerer Wahrscheinlichkeit wieder auftreten. Je größer die Befriedigung oder Frustration, desto intensiver die Stärkung oder die Schwächung der Verbindung.“

Das Gesetz des Effekts in Aktion: Flucht aus der Box

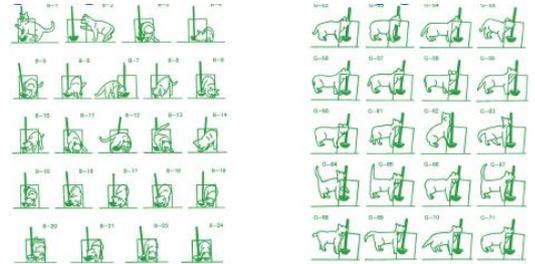
Katze, Hund oder Huhn mussten in einem Problemkäfig Aufgaben (z.B. Hebel) bewältigen, um zu entkommen



Die Zeit in Sekunden, die eine Katze in 24 aufeinander folgenden Durchgängen brauchte, um aus einem einfachen Problemkäfig zu entkommen (nach Thorndike, 1898).

Was verstärkt wird, ist vom zufällig gezeigten Verhalten abhängig

Das Verhalten einer Katze (Versuchstier B) im Problemkäfig von Guthrie und Horton. Die 24 Bilder zeigen die Position der Katze bei den ersten 24 Durchgängen im Moment der Verstärkung. Im Problemkäfig führte jede Bewegung des vertikalen Stabes zur Öffnung der Tür. Rechts: Das Verhalten einer anderen Katze (Versuchstier G) im Moment der Verstärkung bei den Durchgängen 52 bis 71 im Problemkäfig



Stop-Action-Prinzip: spezifische Körperhaltung/Muskelbewegung im Moment der Verstärkung tritt beim nächsten Durchgang mit einer höheren Wahrscheinlichkeit wieder auf

Abergläubisches Verhalten:

Verhalten, das mit der Überzeugung ausgeführt wird, dass es einen Einfluss auf die Umwelt ausübt, obwohl dies objektiv nicht der Fall ist. (Daumen drücken, Katze, Schornsteinfeger, ...)

Aberglauben-Experiment: Skinners Tauben zeigten vor Futtergabe (in 15 Sekunden Schritten) regelmäßige Verhaltensweisen (Umdrehen, Picken, Kopfanstoßen)

Perpetuierend: bei jedem Durchgang bei dem Verhalten gezeigt wurde und Belohnung kommt, weitere Verstärkung
Beim Menschen: stark vertreten z.B. bei Sportlern (Experiment: Tonausschalten mit Tastatureingabe, Vorschulkinder und Murmeln durch Nasedrücken auf Clown (tatsächlich: zufällige Ausgabe))

Abergläubisches Verhalten bei Tieren: Einschränkungen

Abergläubisches Verhalten bei Tieren ist nicht völlig beliebig, sondern

- (a) immer aktiv (also nicht durch Auslassung zuvor gezeigten Verhaltens gekennzeichnet),
- (b) häufig in funktioneller Beziehung zum Verstärker (z.B. Futtersuch- und Pickbewegungen mit Futter verstärkt)
- (c) oftmals Interimsverhalten, also Verhalten, das ab einem bestimmten Aktivierungszustand ohnehin gezeigt wird (z.B. Hin- und Herlaufen); erhält keine Verstärkung; Gegensatz Endverhalten kurz vor Verstärkung

Andere Autoren: Adjunctive Behaviours = Interimsverhalten & Endverhalten

Shaping: Die Methode der sukzessiven Annäherung

Shaping nutzt die Tatsache aus, dass Verhalten immer mit einer gewissen Variabilität ausgeführt wird. Diese Variabilität kann man nutzen, um es über Verstärkung mehr und mehr in eine bestimmte Richtung zu bugsieren. Gut geeignet sind hierfür konditionierte Verstärker (z.B. Klicker).

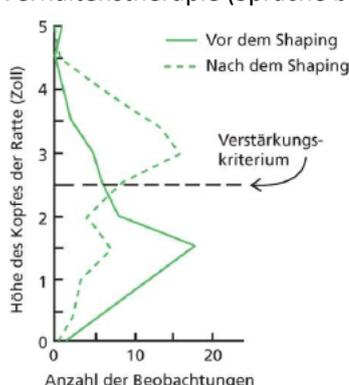
Dieser Delphin wurde zunächst dafür verstärkt, dass er überhaupt zur Plattform kam. Danach wurde er nur verstärkt, wenn er zur Plattform kam UND seinen Kopf darauflegte. Danach folgte die Verstärkung nur bei Herauswuchten des Oberkörpers. Etc., etc.

Konditionierter Verstärker: ursprünglich neutral; verstärkt Reaktionen, wenn mit primären Verstärkern konditioniert

Primärer Verstärker: Wasser, Futter, angenehme Gefühle, ...

Weitere Beispiele für einen Shaping-Prozess

Verhaltenstherapie (Sprache beibringen), Professor Bewegungen, Kokainkonsum, Rattenkopfstrecken (s.u.)



Hypothetische Verteilung, die zeigt, wie hoch eine Ratte vor dem Shaping (durchgehende Linie) ihren Kopf hält. Die gestrichelte Linie zeigt die Situation nach selektiver Verstärkung von Kopfhaltungen über 4,5 Zentimeter. Die Beobachtung erfolgte in regelmäßigen Abständen.

Prozent-Verstärkungspläne: Verstärkung, falls Leistung um Prozentsatz besser als die der letzten Reaktionen

Beispiel Rechenaufgaben lösen: Durchgänge über dem Durchschnitt verstärken, pro Runde erhöhen

Flexibilität des Shaping: jede Aktion aus dem Verhaltensrepertoire kann theoretisch verstärkt werden

Was „operant“ eigentlich bedeutet (Skinner)

The unit of science is not a response but a class of responses. The word „operant“ will be used to describe this class. The term emphasizes the fact that the behavior operates upon the environment to generate consequences. The consequences define the properties with respect to which responses are called similar.

Skinner als Hauptvertreter des radikalen Behaviorismus

To say that a stimulus is pleasant in the sense that an organism tends to approach or prolong it may be only another way of saying that the stimulus has reinforced the behavior of approaching or prolonging. ... If we then go on to say that a stimulus is reinforcing because it is pleasant, what purports to be an explanation in terms of two effects is in reality a redundant description of one.

Freie operante Verfahren: Reaktion jederzeit möglich und kann wiederholt auftreten

Vorteil: nicht mehr Reaktionslatenz wichtig, sondern Reaktionsrate

Die Dreifachkontingenz des operanten Lernens

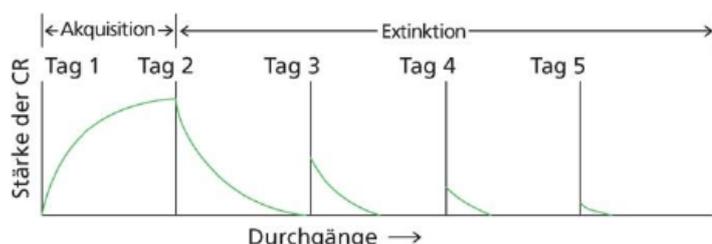
$$S^D \rightarrow R \rightarrow S^R$$

Diskriminativer Hinweisreiz	Verhalten	Verstärker
„PECK“	Picken	Futter
„TURN“	Drehen	Futter

Stimuluskontrolle: wie können Stimuli, die einem Verhalten vorausgehen, dieses kontrollieren

Prozedur und Phänomene der operanten Konditionierung...

...gleichen denen der Pavlovschen Konditionierung (Akquisition, Extinktion, Generalisierung, Spontanerholung, ...)



Wiederaufleben: Wiederauftauchen einer ehemals verstärkten Reaktion nach Löschen einer danach verstärkten Reaktion (Tauben Picken → Extinktion; dann andere Reaktion verstärkt und gelöscht; Picken taucht wieder auf)

Vergleich: primärer Verstärker ist US, konditionierte Verstärker CS

Generalisierter Verstärker: ein konditionierter Verstärker (z.B. Geld), der an eine ganze Reihe verschiedener Verstärker gekoppelt wurde.

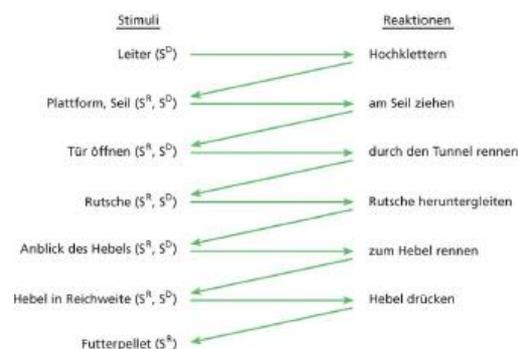
Verhaltensketten: Wenn ein SR zum SD des nächsten Verhaltens wird

Die abwechselnde Folge von Stimulus und Verhalten in der hypothetischen Verhaltenskette. Jeder Stimulus in der Kette dient als konditionierter Verstärker für das vorangehende Verhalten und als diskriminierender Hinweisreiz für den folgenden Verhaltensschritt.

Rückwärtsverkettung: Training/Shaping würde Verhalten rückwärtsgerichtet trainieren (peu à peu); auch möglich: **Vorwärtsverkettung**

Ganzheitsmethode: alle Schritte gleichzeitig (z.B. durch verbale Befehle)

Wird ein konditionierter Verstärker in der Mitte entfernt, gehen die Verhaltensweisen, vor der Durchtrennung verloren, aber die darauffolgenden bleiben erhalten, falls der geeignete Stimulus präsentiert wird



„The Misbehavior of Organisms“: Die Probleme der Brelands mit Tieren

Schweine: wurden mit Futter dafür verstärkt, Münzen in Eimer zu legen → gelerntes Verhalten ließ nach, stattdessen Ein- und Ausgraben der Münzen

Waschbären: wurden auch mit Futter für Ablegen von Gegenständen belohnt. Doch sobald mehrere solcher Gegenstände abgelegt werden sollten, behandelten Waschbären die Gegenstände wie Futter (z.B. Waschen).

Schlussfolgerungen aus den Erfahrungen der Brelands

Die Tiere zeigten im Verhalten **Instinktdrift**, also eine automatische Rekrutierung von Verhalten, das auf den Umgang mit dem spezifischen Verstärker spezialisiert ist.

Außerdem behandelten sie den konditionierten Stimulus (z.B. Münze), als ob er die **gleichen Eigenschaften wie der eigentliche Verstärker** hätte.

Keller & Marian Breland: „deutliches & völliges Versagen der Konditionierungstheorie!“

Heute: Preparedness/belonginess sowie Theorie der Verhaltenssysteme als Erklärungen für Instinktdrift → nicht jedes Verhalten kann gleich gut an jeden Verstärker gekoppelt werden; manche Verstärker induzieren automatisch bestimmte Verhaltenstendenzen.

Autoshaping: Tauben pickten auf eine leuchtende Tastatur, obwohl das Picken selbst nie verstärkt wurde, sondern nur nach dem Licht das Futter präsentiert wurde

- Theorie des abergläubischen Verhaltens erwies sich als falsch (selbst ohne Futter kam es zum Picken)
- Theorie klassische Konditionierung: Taste und Futter. Es kommt zur Stimulussubstitution (anerkannt)
- Instinkttheorie: Substitution unangemessen, da **physikalische Eigenschaften Reaktion mitbestimmen** (Wärmelampe (Flügel ausbreiten) vs. leuchtende Tastatur (Picken))

Timberlake nannte die Instinkttheorie **Analyse der Verhaltenssysteme**

Beispiele: futterabhängig, wasserabhängig, wärmeabhängig, ...

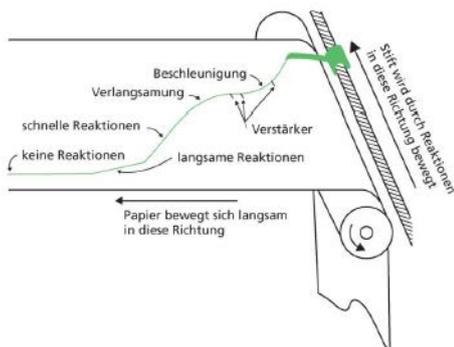
Beispiel: Picken von Taube, wenn der Verstärker Wasser war und wenn der Verstärker aus Körnern bestand, unterschied sich in der Öffnung des Schnabels und der Augenlider (Stimulussubstitution)

Zerstört das die Verstärkertheorie? Nein, sagt Skinner

Phylogenetik (ererbte) und Ontogenetik (erlernte) sind **freundliche Rivalen**, und keiner von beiden gewinnt immer.

Die automatische Messung konditionierten Verhaltens

cumulative recorder (= Gerät für kumulative Aufzeichnungen)



Verstärkerplan: Regel, die angibt unter welchen Bedingungen ein Verstärker verabreicht wird

Kontinuierliche Verstärkung: jeder Durchgang wird verstärkt

Ein paar charakteristische Merkmale der Verstärkungskurven

- Kontinuierliche Steigung: Gleichmäßiges Verhalten (Winkel gibt Auftrittshäufigkeit an!)
- Steiler werdend: Verhalten nimmt zu
- Flacher werdend: Verhalten nimmt ab



Fixed ratio (feste Quote)

Eigenschaften:

Stop-and-go-Muster: nach jedem Verstärker gibt es eine kleine Pause (**Nachverstärkungspause**).

Ratio Strain: generelle Schwächung (lange NVP) bei hohen Quoten (FR20: 1s, FR200: Minuten)

Beispiele: Akkordarbeit in Fabriken (z.B. 10€ Lohn pro 100 gefertigte Türangeln)

Verstärkungsplan: es wird genau jede n-te Reaktion verstärkt (z.B. jede fünfte, zehnte, oder zwanzigste). Entsprechend spricht man auch von FR5-, FR10- oder FR20-Plänen.



Variable ratio (variable Quote)

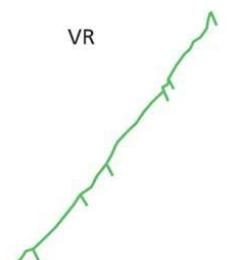
Eigenschaften:

Kontinuierlich ausgeführtes Verhalten, keine Nachverstärkungspause (außer bei sehr hohen VRs).

Sonderfall: **Zufallsquote** (z.B. jede Reaktion wird mit Wahrscheinlichkeit 1:20 verstärkt).

Beispiele: Glücksspiel, Lotterie, Losbuden, Leistungssport (besonders gute Runde)

Verstärkungsplan: im Durchschnitt wird jede n-te Reaktion verstärkt (z.B. jede fünfte, zehnte, oder zwanzigste). Entsprechend spricht man auch von VR5-, VR10- oder VR20-Plänen.



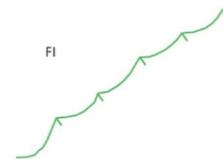
Fixed interval (festes Intervall)

Eigenschaften:

Verstärker wird nur dann gegeben, wenn nach Ablauf des Intervalls eine Reaktion erfolgt. Da die Schätzung der vergangenen Zeit bei längeren Intervallen schwieriger ist, kommt es zum sog. FI-Bogen. Manchmal kommt es auch zu einem Stop-&-Go-Muster

Beispiele: Rechtzeitiges Eintreffen an Bushaltestelle oder Bahnhof, um Bus bzw. Bahn zu erwischen.

Verstärkungsplan: es wird genau alle n Sekunden verstärkt (z.B. alle 10, 30 oder 60 Sekunden). Entsprechend spricht man auch von FI10-, FI30- oder FI60-Plänen.



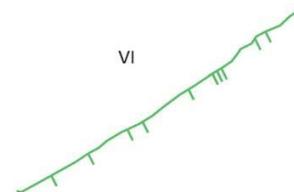
Variable interval (variables Intervall)

Eigenschaften:

Kontinuierlich ausgeführtes Verhalten, kein FI-Bogen (außer bei sehr hohen VIs).

Beispiele: Post im Briefkasten (nicht vorhersagbar; wenn Post eingeworfen wurde, ist nur 1 Reaktion erforderlich; regelmäßiges Nachschauen an sich produziert keine Post)

Verstärkungsplan: es wird im Durchschnitt alle n Sekunden verstärkt (z.B. alle 10, 30 oder 60 Sekunden). Entsprechend spricht man auch von VI10-, VI30- oder VI60-Plänen.



Löschungsresistenz gelernter Verhaltens: Wann und warum?

Phänomen: Verhalten, das bei jedem Auftreten verstärkt wurde, wird schneller wieder gelöscht als Verhalten, das nicht bei jedem Auftreten verstärkt wurde (**partieller Verstärkungseffekt, Humphrey's Paradoxon**).

Erklärungen für die Performanz partieller Verstärkung:

- Löschung schlecht unterscheidbar von Training (**Diskriminationshypothese**)
- Generalisierungsabnahmegeschichte: sind Reize ähnlich große Abnahme, unähnlich dann nicht
- Nicht-Verstärkung wird zum CS für schließlich doch wieder Auftretende Verstärkung (Frustration als konditionierte Verstärkung)

Weitere Verstärkerpläne:

- **Differentielle Verstärkung niedriger Reaktionsraten:**
 - Nur verstärkt, wenn gewisse Zeitspanne (z.B. >10s) seit letzter Reaktion verstrichen
 - Wenn zu früh, wird Timer zurückgesetzt (Strategie: z.B. 12-15s warten)
 - Hälfte der Reaktionen blieb im Versuch unverstärkt
- Differentielle Verstärkung höherer Reaktionsraten:
 - Verstärkung, wenn mindestens x Reaktionen innerhalb einer Zeitspanne
 - Sehr hohe Verstärkungsraten
- Gleichzeitig ablaufende: verschiedene Pläne gleichzeitig (z.B. durch mehrere Hebel)
- Verkettete Verstärkungspläne: z.B. FI-1-FR10; Phasen charakteristisch für einzelne Pläne

Faktoren, die sich auf die Wirkung von Verstärkungsplänen auswirken

- Qualität der Verstärker (besser ist besser)
- Verstärkungsraten (**häufiger ist besser**)
- Verstärkungsverzögerung (**schneller ist besser**)
- Anstrengung (leichter ist besser), Verstärkungsmenge (**mehr ist besser**)
- bei variablen Quoten/Intervallen: Streubereich der Variabilität
- Motivation für den Erhalt der Verstärkung

Verhaltensimpuls: Widerstand eines Verstärkers gegen Veränderung stärker, je stärker der Assoziation

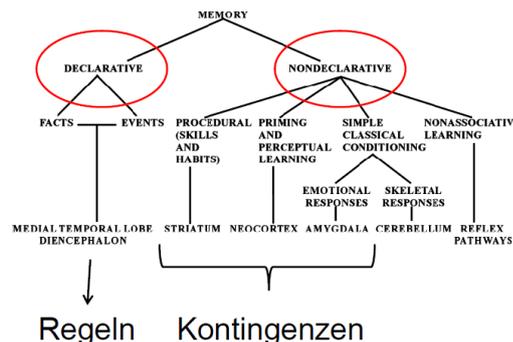
Operantes Lernen beim Menschen: Kontingenzen oder Regeln?

OK beim Menschen gleiches Phänomen wie bei Tieren?

Deklaratives Lernen („Jedesmal wenn ich mich melde, lobt mich der Lehrer“), Tiere dagegen (keine Sprache) nur nondeklaratives Lernen
Menschen verhalten sich deshalb eher variabler/unvorhersehbarer

Kontingenzgeleitet: schrittweise Ausprägung des Verhaltens
Regelbestimmt: Befolgen von Anweisungen oder Regeln

Verstärkungsgeschichte: je nach vorherigem Verstärkerplan, war die Reaktion auf neuen Verstärkerplan verschieden



Deklarative und nondeklarative Systeme, unterschiedliches Lernen

Präfrontalcortex Hippocampus (Regellernen)	Striatum (Kontingenzlernen)
Beim Sequenzlernen: <ul style="list-style-type: none"> • antizipierende Bewegungsausführung • unnatürlich kurze Reaktionszeiten • Sequenz kann beschrieben werden (= deklarativ) 	Beim Sequenzlernen: <ul style="list-style-type: none"> • reaktive Bewegungsausführung • kurze Reaktionszeiten • Sequenz kann nicht beschrieben werden (= nondeklarativ)

Vergleich von VR- und VI-Reaktionsraten

Experiment, mit schnelleren Reaktionen bei den VR-als bei den VI-Plänen, die etwa dieselbe Zahl von Verstärkern pro Stunde verabreichen.

Die Reaktion bei einem VR-Plan ist deutlich schneller

Mögliche Erklärungen:

Molekulare Theorie: Konzentration auf Ereignisse im kleinen Maßstab

- **Interresponse Time:** Zeit zwischen zwei Reaktionen
- **längere Pausen werden bei VI eher verstärkt als bei VR** (Intervalle garantieren Pausen; während Reaktionen kürzere Abstände haben)

Experimente stützen eher diese Theorie, als die molare Theorie

Molare Theorie: Konzentration auf Ereignisse im größeren Maßstab

- Response-Reinforcer Correlation Theory
- Reaktionen sind bei VR stärker mit Verstärkung korreliert als bei VI
- Geringe Reaktionen am Start bei VI, da Verstärker verpasst werden und danach der Timer vom Neuen beginnt

Gründe für FR-Nachverstärkungsphase:

- **Ermüdungshypothese:** Widerlegt durch multiple Verstärkungsphasen, bei denen bei kurzen Phasen trotzdem schnelle Reaktionen fördern, entgegen langer Intervallphasen
- **Sättigungshypothese:** Widerlegt, Pausen werden größer, wenn Quote steigt
- **Verstärker-Distanz-Hypothese:** Scheint zutreffend; Größe hängt von bestehender Quote ab

Anwendung operanter Konditionierung

- Tierdressur, Unternehmen (Reduzierung der Unfälle, Anwesenheit, ...)
- Sprachtraining bei autistischen Kindern (Lovaas)
 - **Prompt:** Stimulus der Wahrscheinlichkeit der Reaktion erhöht (mit Hand Zunge formen)
 - **Fading:** nach und nach diesen Stimulus reduzieren
- Anreizpläne in Unternehmen
- Paartherapie (**Kontingenzverträge** (wenn du abwäscht, hole ich die Kinder ab, ...) zum Aufbau positiver Interaktionen: gewünschtes Verhalten des Partners wird verstärkt)
- Token economy (z.B. Punktesysteme)

Aber: Unklar, inwieweit Kontingenzlernen oder Regellernen zugrunde liegt!

Beispiel für token economy im Studentenwohnheim

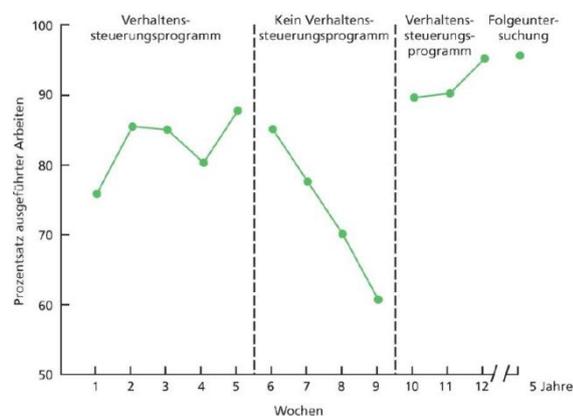
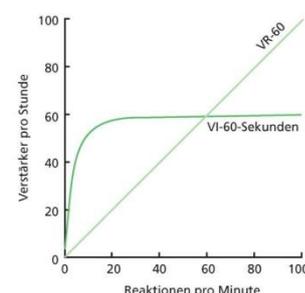
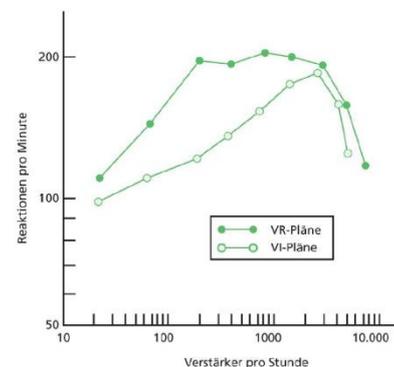
Der Prozentsatz der Arbeiten (z.B. Ausschreibung von freien Zimmern, Miete kassieren, Lebensmittel einkaufen, Küchendienst), die in einem Studentenwohnheim ausgeführt wurden, als ein Verhaltenssteuerungsprogramm (Mietnachlass bei regelmäßiger Ausführung, Geldstrafe bei Nichtausführung der aufgetragenen Arbeiten) in Kraft war, als das Programm aufgehoben und als es wiedereingestellt wurde

Langzeituntersuchungen sind gespalten eher positiv

Varianten von Belohnung und Bestrafung

Negative Verstärkung: Flucht/Vermeidung negativen Stimulus

Negative Bestrafung: Entzug eines positiven Stimulus

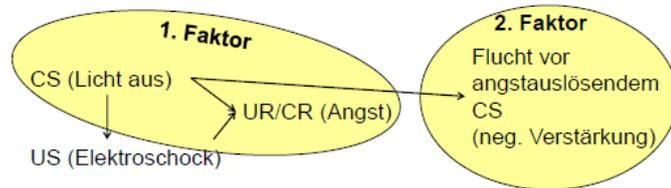


Ein folgenschweres Experiment: Solomon & Wynne (1953)

In diesem Experiment zeigte das Ausgehen eines Lichts (CS) einen bevorstehenden Elektroschock (US) an, vor dem sich die Hunde durch Sprung in die andere Käfighälfte retten konnten. Die Hunde lernten schnell und es blieb in der Lösungsphase hochgradig stabil.

Vermeidungsparadoxon: Wie kann das Nichteintreten eines Ereignisses (Elektroschock) aber als Verstärker dienen?

Mowrers Zwei-Faktoren-Theorie



Belege: Rescorla, Konditionierung von Ton auf Springen (s. Shuttlebox oben)

Miller: Ratten lernen auf Grund einer Aversion der Vermeidung neue Reaktionen, die zur Beseitigung führen (Hebel drücken/Raddrehen, um aus Raum mit dem Elektroschock zu entkommen (obwohl dieser nur am Anfang))
Angstreduktion also als Verstärker

Probleme der Zwei-Faktoren-Theorie

- Vermeidung **ohne erkennbare Zeichen von Angst** (Herzfrequenz, Puls)
- Keine schnelle Extinktion von Vermeidungsverhalten (wie bei CS ohne US eigentlich zu erwarten). Stärke der Vermeidungsreaktion nahm sogar ggf. zu

Sidmans Einfaktoretheorie: CS als Angstaueser unnötig, Vermeidung des Schocks ist an sich schon verstärkend

Sidmans Vermeidungsaufgabe (freie operante Vermeidung)

Kontinuierliche Elektroschocks, wenn keine Reaktion. Falls Reaktion verzögert sie einen möglichen Elektroschock um 30 Sekunden

Es fehlt also der angstauesende Stimulus, gegen Zweifaktoretheorie

Argument der Zweifaktoretheorie: verstrichene Zeit führt zu Angst

Herrnstein: Experiment, bei dem Zeit keine Rolle mehr spielt (Hebel drücken reduziert nur Wahrscheinlichkeit)

- Trotzdem kam es zum Vermeidungsverhalten

Lösungsresistenz: Diskriminationsfehler, keine große Unterscheidung der Akquisitions- und Extinktionsphase

Alternative Erklärungen

1. Gray: „**Sicherer Ort**“ wird zum positiven Verstärker (Wegfall von Bestrafung = Belohnung)
2. Seligman und Johnstons **kognitive Theorie des Vermeidungslernens:** Verrechnung von Erwartung 1 (Nichtreagieren → Schock) und Erwartung 2 (Reagieren → kein Schock); solange Realität mit Erwartung übereinstimmt, wird Verhalten weiter ausgeführt

Wie kann man stabiles Vermeidungsverhalten auflösen?

Flooding (Reaktionsblockierung): Tier bzw. Mensch wird dem gefürchteten Reiz (oftmals nicht wirklich gefährlich) so lange ausgesetzt, bis Umlernen erfolgt (keine Hierarchie wie bei systematischer Desensibilisierung)

Anwendung in der Verhaltenstherapie (Phobien, posttraumatische Belastungsstörung (Reizkonfrontationstherapie))

Bolles: **speziesspezifische Abwehrreaktionen** entscheidend (Erstarren, Fliehen, Kämpfen)

Grund: in freier Wildbahn zu wenig Lehrdurchgänge und keine konsistenten CS

Beispiel: Tastendrücken und Schock bei Tauben schwer, da ihre eigentliche Reaktion Wegfliegen wäre

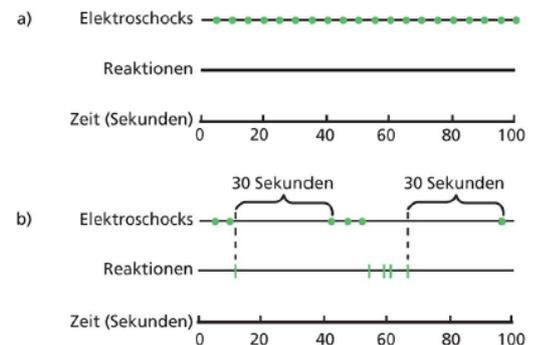
Ähnlichkeit zwischen SDDR und Reaktion entscheidend für Lernen der Abwehrreaktion (Befunde dafür)

Erlernte Hilflosigkeit: Erwartung, das eigenes Verhalten nur geringe Auswirkung auf die Umwelt hat

Beispiel: Hund der angekettet einen Elektroschock erhielt, sprang in der Box nicht auf andere Seite (ertrug Schock)

- Motivational: verlieren Motivation Umwelt zu beeinflussen
- Kognitiv: verminderte Fähigkeit aus eigenen Erfahrungen zu lernen
- Emotional: höherer Blutdruck, Krankheit, Geschwüre

		Verstärker präsentiert?	
		JA	NEIN
Art des Verstärkers	angenehm	Positive Verstärkung (z.B. Lob für gutes Betragen) "Hoffnung"	Negative Bestrafung (z.B. kein Nachtisch nach schlechtem Betragen) "Frustration"
	unangenehm	(Positive) Bestrafung (z.B. Ohrfeige für schlechtes Betragen) "Furcht"	Negative Verstärkung (z.B. Meidung eines Bußgelds durch Einreichen der Steuererklärung) "Erleichterung"



Beispiele beim Menschen: Fußballteam, das hoch verliert; Mathematikschwäche

Zuweisung: external/internal, global/lokal, stabil/variabel (besser auf external, lokal und variabel)

Skinner's Bestrafung: Bestrafung und Wirkung der Bestrafung von kurzer Dauer (unaussagekräftig)

Entgegen Skinner's Meinung ist Bestrafung wohl in vielen Fällen das **Gegenteil von Verstärkung** (Raten, ...)

Faktoren der Effektivität von Bestrafung:

- Intensität: **gleich mit voller Intensität** (bei gradueller Steigerung viel höhere Raten notwendig)
- Unmittelbarkeit: Bestrafung **so schnell wie möglich**; oder Fehlverhalten wieder bewusstmachen
- Bestrafungsplan: am effektivsten **jede Reaktion** zu bestrafen
- Verhaltensmotivation: Effektivität umgekehrt proportional zur Motivation (deshalb Motivation entfernen)
- Alternative Verhaltensweisen: je höher Verfügbarkeit, desto besser
- Diskriminativer Hinweisreiz: Bestrafung kündigt Belohnung an (Verbindung vermeiden)

Bestrafung versus negative Verstärkung

Bestrafung:	Negative Verstärkung:
<ul style="list-style-type: none"> • effektiv zur Verhaltensmodifikation <i>Aber Nebenwirkungen:</i> • negative Emotionen, Aggression • oft generelle Unterdrückung von (erwünschtem) Verhalten • Umgehungsversuche • häufig nicht konsistent umgesetzt 	<ul style="list-style-type: none"> • auch effektiv zur Verhaltensmodifikation Häufigster Verstärkerentzug: Auszeit → kurzzeitiges Wegnehmen des positiven Stimulus
Fazit: generell nicht ausreichend erforscht	Fazit: besser erforscht, ethisch besser vertretbar

Verhaltensreduktion in der Verhaltenstherapie:

- Selbstverletzendes Verhalten: Elektroschocks bei z.B. Kopfanschlagen (Sharon), oder Bruxismus
- Token Economy mit Verhaltenskosten (Wegnehmen von Punkten bei Fehlverhalten)
- **ABAB-Design**: A = Baseline-Phase (Beobachtung), B = Behandlungsphase

Weitere Techniken der Verhaltensreduktion:

- **Überkorrektur**: Fordern des mehrmaligen Wiederholens eines alternativen, wünschenswerten Verhaltens. Beispiel: mehrmaliges Spielzeugteilen, Loben bei Fehlverhalten von Geschwistern
- **Extinktion**: Entfernen des positiven Verstärkers (z.B. Aufmerksamkeit: sobald auf den Klassenclown/ die Klagen von Patienten nicht mehr geachtet wird, verschwindet des Verhaltens – Trotzphase möglich!)
- **Reaktionsblockierung**: Schutzbrille bei Augenstecherin blockiert Reaktion komplett
- **Verstärkung von Alternativverhalten**: nicht nur Verbot, sondern auch Alternative aufzeigen
- **Sättigung**: z.B. Auslebenlassen der Stimmen in ruhiger Ecke, später verschwand das Verhalten

PEARSON 9 – THEORIEN UND FORSCHUNG ZUR OPERANTEN KONDITIONIERUNG

Kognitive Landkarte: allgemeines Verständnis der räumlichen Anordnung (Ratten: Labyrinth)

Vorhersage Thorndike: aktives Reagieren eine notwendige Bedingung für operante Reaktion

Falsch: **latentes Lernen**: Ratten, die durch Labyrinth ohne Belohnung geführt wurden, lernten Labyrinth trotzdem auswendig und konnten Labyrinth, als eine Belohnung eingeführt wurde, deutlich schneller durchqueren

→ Verstärkung für Performanz der operanten Reaktion, aber nicht für das Lernen erforderlich

Diskussion: ist klassische Konditionierung auch eine Art operanter Konditionierung (z.B. Lidschluss mit Luftstoß ist die Verstärkung, nicht vom Luftstoß getroffen worden zu sein) → Meinung: eher nicht, aber Gemeinsamkeiten

Verstärkung kann körperliche, viszerale (Herz, Magen, ...) Reaktionen verstärken

Biofeedback: Person wird mit intensiveren Feedback über ihre körperlichen Prozesse, versorgt

Beispiel: Therapie bei übermäßiger Spannung der Gesichtsmuskulatur (EMG: Klicken reduzieren)

(Obsoleter) Regeln, was ein natürlicher, primärer Verstärker werden kann:

- **Bedürfnisreduktion**: Verstärker reduzieren biologisches Bedürfnis (aber: Sex, Süßstoff, ...)
- **Triebreduktion**: Reduktion einer starken (aversiven) Stimulation (aber: visuelle Stimulation, Sport, ...)
- **Transsituationalität**: Verstärker, der in einer Reaktion verstärkt, verstärkt auch in anderen Situationen

Premack'sches Prinzip: Verstärker ist auch ein Verhalten (Fressen von Futter, ...)

Verhalten, das mit höherer Wahrscheinlichkeit auftritt, ist Verstärker für Verhalten geringerer Wahrscheinlichkeit

Relativität der Verstärkung: keine absoluten Kategorien der Verstärkung, sondern Position in Skala

Theorie der Reaktionsdeprivation: stärker eingeschränkte Verhalten verstärkt das weniger eingeschränkte Verhalten unabhängig von der Kontingenz

Funktionsanalyse: Untersuchung, welcher Verstärker unerwünschtes Verhalten aufrechterhält

Automatische Verstärkung: sensorische Stimulation durch Verhalten kann als Verstärker wirken (Herumkauen)

Verhaltensökonomie: Anwendung von Konzepten der Ökonomie auf das Verhalten von Lebewesen

- Optimierungstheorie: Lebewesen versucht Verhalten nach subjektivem Wert zu optimieren
- Elastizität: Nachfrage nimmt mit steigendem Preis deutlich ab
- Anwendung auf Drogenmissbrauch, Alkoholismus, ...

PEARSON 10 – STIMULUSKONTROLLE UND KONZEPTBILDUNG

Stimuluskontrolle: Verhältnis zwischen Stimuli und dem darauffolgenden Verhalten

Generalisierungsgradient

- Pavlov: automatisches Nebenprodukt
- Lashley&Wade: Erfahrung Voraussetzung für Gradienten (Beleg: Diskriminationstraining teilweise nötig)

Sensorische Deprivation: Vögel in einfarbiger Umgebung aufgezogen zeigen Gradienten für Farbe (pro Pavlov)

Intradimensionales Training: S+ (exzitatorisch) und S- (inhibitorisch) gehören demselben Reizkontinuum an (Ton, ...)

Beispiel: Ton von 2kHz folgt Verstärkung, ein Ton der Frequenz 1kHz folgt Bestrafung

Simultanes Diskriminationslernen: beide Reize zusammen präsentiert und Tier muss zwischen ihnen wählen

Sukzessives Diskriminationslernen: Reize werden jeweils für sich präsentiert

Absolute Theorie: Tier hat nur über die einzelnen Reize etwas gelernt (s. Spencer)

Peakshift: Peak der Reaktion auf Frequenz verschiebt sich von S- weg und ist an anderer Stelle als beim S+

Spencer: Peakshift durch exzitatorischen und inhibitorischen Gradienten, die sich überlagern (absolut)

Relationale Theorie: Tier hat über die Relation der Reize etwas gelernt

Widerspruch: Intermediate-Size-Problem: Tiere können auf Relationen zwischen Stimuli reagieren (relational)

Fazit: relational bei simultaner Diskrimination und absolute Theorie eher bei sukzessiver Präsentation

Verhaltenskontrast: zwei Stimuli werden wiederholt konditioniert und dann einer der beiden Stimuli auf Extinktion umgestellt. Ergebnis: *Zunahme der Reaktion auf den anderen* (positiver Kontrast)

Negativer Kontrast: zweiter Stimuli wird dreimal so häufig präsentiert, es kommt zur Abnahme des ersten

Konzeptbildung: Lernen einer Stimulusklasse als positiv und einer anderen als negativ (Tauben können Kategorien wie Bäume, Gewässer, ...) erlernen

Fehlerfreies Diskriminationslernen: S- wird sehr früh eingeführt, aber unter Bedingungen, in denen auf den Stimulus nicht reagiert wird (erfolgreich in Verhaltenstherapie)

Learning Set: Lernen zu lernen; Tiere wurden bei Diskriminationsaufgaben mit der Zeit immer schneller

Natürliche Kategorien:

- **Zentrale Instanz:** typische Exemplare (Rotkehlchen als Vogel)
- **Periphere Instanz:** eher untypische Exemplare (Fledermaus)

Sogar Tiere können abstrakte Kategorien lernen. Sie können sogar 2D-Bildern echten Objekten zuordnen.

Stimulusäquivalenz: Reaktion auf austauschbare Stimuli (z.B. „zwei“, 2 oder II)

Äquivalenz-Sets: Lernen von Sets, in denen Stimuli zufällig zugeordnet sind (können Menschen, aber auch ggf. Tiere)

Anwendung von Stimuluskontrolle in der Verhaltenstherapie:

- Erwünschtes Verhalten nur selten in Anwesenheit des entsprechenden Reizes
- Lernschwäche: Besonderer Ort für stärkeres Lernverhalten
- Schlafstörung: Bett als starker diskriminativer Hinweisreiz für Schlaf

PEARSON 11 – KOMPARATIVE KOGNITION

Komparative Kognition: Vergleich der kognitiven Prozesse unterschiedlicher Spezies

Kurzzeitgedächtnis (= Arbeitsgedächtnis): Informationen zur Problemlösung (Addition: beide Summanden, ...)

Matching-to-Sample-Test: Taube muss auf Farbe in Mitte drücken und dann gleiche Farbe entweder links oder rechts davon drücken (Erfolgsquote nahezu 100%)

Delayed-MTS: Pause zwischen Drücken der mittleren Taste (Muster) und Aufleuchten der beiden Vergleichsstimuli
Performanz nimmt bei ausgedehnter Latenz schnell ab (Je nach Tier unterschiedlich: Affe bei 1 Minute bei 66%)

Retroaktive Inferenz: Präsentation neuen Materials beeinträchtigt zuvor Gelerntes

Proaktive Inferenz: zuvor Gelerntes beeinträchtigt Erlernen neuen Materials

Beide Arten wurden auch bei Tieren gefunden (DMTS)

Bedingte Diskrimination (symbolischer DMTS-Test): z.B. Musterstimuli Farbe und Vergleichsstimuli Form (Kreis, ...)

Retrospektive Codierung: Bewältigen durch Rückschau auf Musterstimulus („war rot, also Quadrat“)

Prospektive Codierung: Bewältigen durch Antizipation („ich werde das Quadrat nehmen müssen“)

Studien finden für beide Codierungsarten Belege

Sternförmiges Labyrinth: In jedem der Arme des Labyrinths ist einmal Futter

Tiere können doppeltes Aufsuchen der Arme vermeiden (selbst bei 17 Armen); und keine Uhrzeigersinn-Technik!

Mechanisches Memorieren: Erhaltung von Information im Kurzzeitgedächtnis

Beleg: **Direct Forgetting** mittels bedingter Diskrimination. Reiz kündigt an, ob eine Prüfungsphase nach Stimuluspräsentation kommt oder ob man Gesehenes vergessen kann.

Assoziatives Memorieren: assoziatives Langzeitlernen

Beleg: Posttrial Episode (PTE): Ablenken nach Konditionierungsdurchgang wirken negativ auf Gedächtnisleistung

Langzeitgedächtnis (= **Referenzgedächtnis**): längerfristige Abspeicherung; nahezu unbegrenzt

Tauben können sich bis zu 100 Dias merken. Kein Vergessen, sondern nur Zugriffsschwierigkeiten (Experimente mit Hinweisreizen)

Primacy/Recency-Effekt bei freier Reproduktion (Liste merken und möglichst viel wiedergeben)

Dauer + Anzahl von Stimuli kann von Tieren mit hoher Genauigkeit kontrolliert werden

Innere Uhr: Messen z.B. durch Spitzenwertmethode (wo ist der Peak bei VI; nur leicht hinter x; also z.B. 22 bei VI20)

Webers Gesetz: Tiere können Stimuli unterscheiden, wenn sie 25% abweichen (4s vs. 5s, 40s vs. 50s)

Verhaltenstheorie der Zeitschätzung: innere Uhr + eigenes Verhalten als Messung der Zeit (Gehen im Raum)

Tiere können auch Zählen (Schimpansen mindestens bis zur 6)

Tiere können serielle Muster erkennen und können Chunking anwenden

Sprachfähigkeit von Tieren der von Menschen in mancher Hinsicht ähnlich

Schimpansen können über 100 Wörter lernen, benutzen aber selten konsistente Wortfolge oder Grammatik (Terace).

Premack verstärkte nur richtige Wortfolgen und konnte Tieren zumindest Reihenfolge nahebringen.

Verschiedene Spezies (Gorilla, Delfin, Papagei) können Bedeutung von Gesten, Symbolen und Wörtern lernen

Abstraktes, logisches Denken bei Tieren mit Sprachtraining, aber auch ohne:

- Transitive Inferenz bei Tauben ($A > B$ und $B > C$, dann $A > C$)

- Objektpermanenzaufgaben können durch Katzen, Hunde und Vögel gelöst werden
- Analogienbildung bei Affen (Schloss – Schlüssel zu Dose - ? : Dosenöffner oder Pinsel)

PEARSON 13 – ERLERNEN MOTORISCHER FÄHIGKEITEN

Unterscheidung:

- **Closed-Loop-Bewegung:** meist kontinuierlich; andauerndes Feedback über Bewegung
- **Open-Loop-Bewegung:** meist diskret; zu kurz für Korrekturen nach Beginn

Thorndike: Gesetz des Effekts wichtig, Widerspruch durch Trowbridge und Cason

Ergebniswissen (KR, knowledge of result): Wissen über Performanz wichtiger als Verstärkung

Qualitatives KR: Rückmeldung, ob „richtig“ oder „falsch“

Quantitatives KR: zusätzlich Rückmeldung über Ausmaß der Korrektheit (1cm abseits, ...)

Quantitatives KR ist den restlichen Arten überlegen. Belohnung an sich also nicht ausschlaggebend

Leitungshypothese: KR liefert Informationen, die helfen motorische Fähigkeit zu lernen. Konstante KR führen während Akquisitionsphase zu besserer Performanz, aber bei späteren Tests schlechter als variable KR, da Personen davon abhängig wurden und sich selber weniger einschätzen lernten

Verzögertes KR durch z.B. Slow Positioning Tasks (Knopf muss platziert werden, aber verzögertes Feedback)

Erkenntnis: Verzögerung hat keine Auswirkungen auf die Leistung der Versuchsperson!

Erklärung: während der Verzögerung lernt man sich selber zu bewerten und dann mit dem KR abzugleichen

Performanzwissen: hilfreiche Informationen hinsichtlich der Bestandteile eines Bewegungsablaufs

Erkenntnis: detailliertere Feedback-Methoden können noch größere Steigerungen der Performanz bewirken als quantitatives KR

Verteilte Übung (mehrere Übungsdurchgänge mit Pausen) ist temporär besser als massierte Übung (ein großer Übungsblock am Stück), doch auf die Langzeit betrachtet, sind die Unterschiede marginal

Beobachtungslernen führt auch zu besserer Performanz, aber in geringerem Ausmaß als Selbstdurchführung. Aber bei einer Mischung aus BL und SD kann die Performanz höher sein als bei nur SD.

Transfer von Training

- Positiver Transfer: vgl. Generalisierung, Übung hilft auch für andere Übungen (z.B. bei Pianisten, ...)
- Negativer Transfer: Inferenz der Übung mit neueren Übungen (seltener zu finden, aber v.a. wenn zwei unterschiedliche Reaktionen auf denselben Stimulus notwendig sind)

Paradoxe Fehler: Neigung falsche Bewegungen auszuführen, die man unbedingt vermeiden möchte (v.a. bei Ablenkung)

Adams' Zwei Phasen-Theorie: motorisches Lernen durchläuft zwei Phasen (aber jedes Mal gleiche Bewegung)

Perzeptuelle Spur: Referenzgröße; zu Beginn schwach (wie fühlt es sich an, eine 3cm lange Linie zu zeichnen)

Motorische Spur: Koordinierung der Muskeln lernen (nicht nur wissen, was gut ist)

Verbal-motorische Phase: Verbesserung hängt von Feedback ab (v.a. in verbaler Form)

Motorische Phase: Performanz kann ohne äußeres Feedback gesteigert werden (innere Wahrnehmungsspur)

Unterstützt durch Studien bei partiellem KR oder Entziehen des KR während der Übung

Schmidts Schematheorie: durch Übung von Varianten derselben Reaktion entwickeln sich motorische Schemata, die helfen, Bewegungen auszuführen, die nie zuvor geübt wurden

Beleg: variables Training führt zu besserer Performanz als ständige Wiederholung

Battig: Kontext-Interferenz: randomisierte Übung führt zu besserer Langzeitperformanz, da der Kontext mehr interferiert und man darauf vorbereitet ist. Ergebnis: randomisiert manchmal besser, aber nicht immer

Verhaltenskettentheorie: sensorisches Feedback als Stimulus der nächsten Bewegung

Lashley: Falsch, da z.B. zu schnelle Reaktion, auch bei Personen ohne sensorisches Feedback, Antizipationsfehler (Experiment statt Experiment), Verzögerungszeit vor der ersten Durchführung (z.B. bei Zeichenketten)

Theorie der **motorischen Programme:** gut eingeübte Bewegungssequenzen entwickeln sich zu einer Einheit, die ohne sensorisches Feedback der Einzelbewegungen ablaufen kann

Können auch während der Durchführung noch modifiziert werden (meist 200ms); Chunking auch möglich

Generalisiertes motorisches Programm: kann an verschiedene Situationen angepasst werden

PEARSON 14 – PRÄFERENZ UND WAHL

Gesetz des Matching: Verhältnis der Reaktionen auf einem Verstärkerplan entspricht tendenziell dem Verhältnis der Verstärker, den dieser Plan liefert (bei gleichzeitigen Verstärkerplänen)

Formel: $\frac{B_1}{B_1 + B_2} = \frac{R_1}{R_1 + R_2}$ B1/2: Anzahl Reaktionen vom Typ 1/2; R1/2: Anzahl der Verstärker von 1/2

Gültigkeit bewiesen (Zuwendung zur Personen bei Gespräch mit Lob, ...)

Aufbau: Taube konnte links und rechts picken und wurde bei beiden mit unterschiedlicher Rate verstärkt

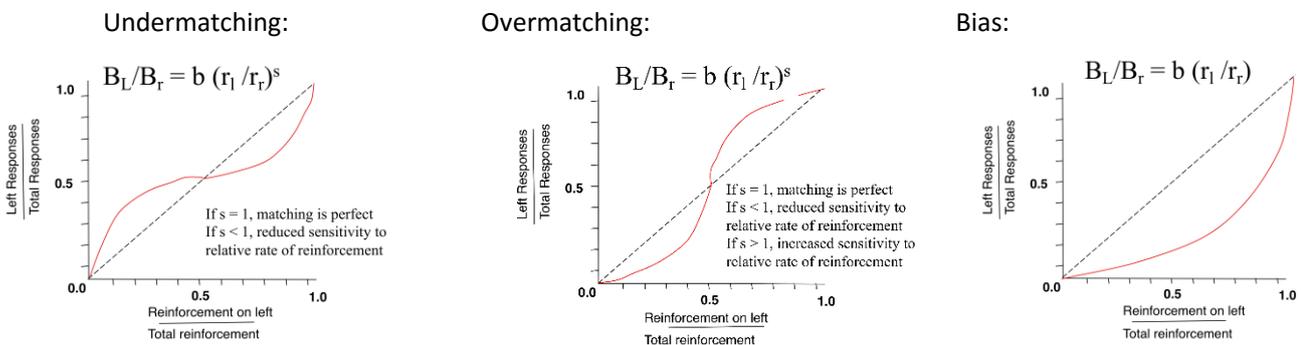
Drei Abweichungen:

- **Undermatching:** Anzahl Reaktionen unterproportional
- **Overmatching:** Anzahl Reaktionen sind überproportional zur Zahl der Verstärker
- **Bias:** durchweg mehr Zeit wird mit Alternative verbracht (Vorliebe einer Taste, ...)

Wechselpause: Weil Tauben abergläubisches Verhalten zeigten und einfach abwechselnd links und rechts tippten, wurde eine Pause des Verstärkers für 1.5s eingeführt, welche das Wechseln bestrafte

Erklärung Undermatching: Tauben schreiben Verstärker falscher Reaktion zu (falsch gemerkt)

Overmatching bei Tauben, die für Wechsel ein Hindernis überwinden mussten



x-Achse: linke Verstärker/ gesamte Verstärker

y-Achse: Reaktionen links / Gesamtreaktionen

Theorien zum Wahlverhalten:

- **Matching als Theorie:** nicht ausreichend, da bei VR20 und VR100 immer der kleinere Plan gewählt wird. Laut Matching das Tier 100% aber entweder bei VR20 oder VR100 zeigt (Problem: VR-VR, nur VI-VI geht)
- **Melioration:** Verfeinerung von Matching: es wird immer gewählt, was besser erscheint (nicht optimal)
- **Optimierungstheorie:** Verteilung der Reaktionen, dass Verstärkung maximiert wird

Mehr Belege für Matching als für Optimierung: Matching, selbst wenn Gesamtmenge verringert wird

Argument, das Tiere immer eine Wahl haben: bei einem Verstärker zwischen Hintergrundverstärker (Zimmer betrachten, ...) und einem Verstärker

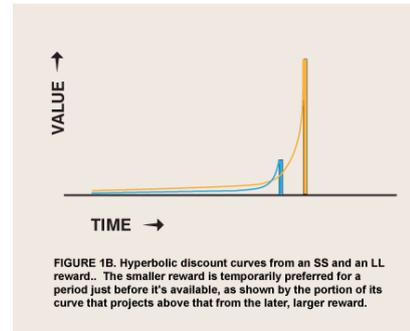
Kurzfristige Maximierung: zu jedem Zeitpunkt wird das ausgewählt, was gerade den höchsten Wert hat
 Manche Studien haben dieses Verhalten gefunden

Wahl in Selbstkontrollsituation zwischen geringen, unmittelbaren Verstärker und größeren, verzögerten Verstärker
 Personen wählen oft kleinen, obwohl langfristig größerer besser (**impulsive Wahl**)

Ainslie-Rachlin-Theorie: kleiner Verstärker verdeckt bei kurzer Zeitdauer die bessere Belohnung; weit im Voraus erscheint die langfristige Belohnung dagegen besser und wird sehr oft ausgesucht

Strategie:

- **Precommitment** (im Voraus zur langfristigen Wahl verpflichten: Freund dazu verdonnern, einen abzuholen, ...)
- **Selbstverstärkung:** Belohnung, wenn durchgehalten (unsicher)
- Hinzufügen von Verstärkern für die langfristige Alternative
- Bestrafung der kurzfristigen Perspektive
- Kognitive Strategien zur Fokussierung auf langfristiges Ziel



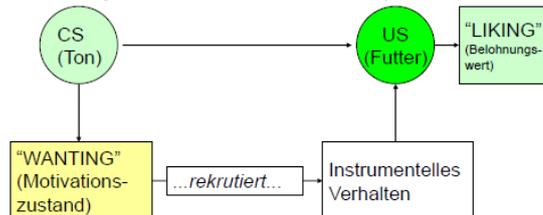
Untersuchungen bei Kindern: sollten über *Belohnungen nachdenken*: *daraufhin wählten die Kindern bevorzugter den kurzfristigen Verstärker*

Präferenz für variable gegenüber feste Verhaltenspläne (selbst wenn leicht schlechter; 1-30 statt fix 12)

Tragödie der Allmende: Personen treffen Entscheidungen, die kurzfristig gut für sie, aber langfristig schlecht für die Gesellschaft sind (obige Strategien können helfen)

BEOBACHTUNGSLERNEN, IMPLIZITES LERNEN

Nachtrag: Wie Pavlowsche und operante Konditionierung sich ergänzen



Theorie des sozialen Lernens: klassische/operante Konditionierung + Beobachtungslernen/Imitation

Imitation: Fähigkeit, aus Beobachtung zu lernen, eine Handlung auszuführen (Thorndike, 1998); Erkennung des Ziels der Handlung eines Modells, Einsatz des modellierten Verhaltens, um dieses selbst zu erreichen (Decety & Chaminade, 2005)

Mimikry: reine Nachahmung ohne Einsicht in die Ziele des Modells

Emulationslernen: Aufmerksamkeit gilt den Eigenschaften des Gegenstands, nicht den Handlungen oder dem Ziel des Modells

Korrespondenzproblem: Leistung von visuellem Input zur Aktivierung der notwendigen Muskeln zu gelangen

Imitation als Instinkt

Imitation ist als Instinkt angelegt:

- Schon Babys (ab 12 Tagen) imitieren Gesten und Gesichtsausdrücke (Zunge herausstrecken) der Eltern.
- Soziale Erleichterung/Ansteckung: Nachahmen des Verhaltens anderer Gruppenmitglieder in beiden Fällen aber eher Mimikry als echte Imitation!
- Echte Imitation: Vögel lernen voneinander, Milchflaschen aufzupicken und Milch zu trinken
- Minimale kognitive Ressourcen nötig (Silbe nachsprechen genauso schnell, wie eine beliebige selber)
- Automatische Tendenz zur Imitation, die inhibiert wird (Gehirnschäden führen zu Dauernachahmung)

Imitation als operante Reaktion

- Miller & Dollard: Imitation ist ein **Spezialfall operanten Verhaltens**, das ein ähnliches Verhalten eines Modells als diskriminativen Hinweisreiz hatte und anschließend verstärkt wurde.
- Exp.: Konditionierung von Imitation und Nichtimitation bei Kindern erfolgreich (aber eher soziale Erleichterung)
- Aber: Was ist, wenn imitiertes Verhalten plötzlich und vollständig auftritt (also ohne vorheriges Shaping)?
- Erklärung: Generalisierte Bekräftigung von Imitation (**Generalisierte operante Reaktion**) (z.B. Kind wurde früher schon in anderen Situationen für Nachahmen der Eltern belohnt).

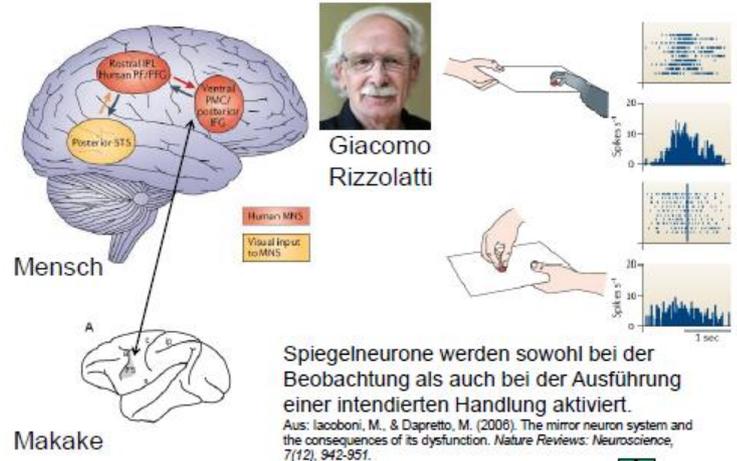
Das Spiegelneuronensystem als neuronale Grundlage der Imitation

Feuern beim Affen, wenn:

- Affe zur Nuss greift
- Experimentator zur Nuss greift
- Nuss hinter Schirm versteckt gegriffen wird
- Aber nicht, wenn hinter den Schirm gegriffen wird, hinter dem sich keine Nuss befindet

Soziale Erleichterung: kopiertes Verhalten gehört bereits zum eigenen Repertoire

Stimulus Enhancement: Aufmerksamkeit des Lernenden, wird auf bestimmtes Objekt gelenkt, so dass operantes Lernen schneller (Verstärker)
Beispiel: Tauben lernen von Hand



Echte Imitation: Lernen eines neuen Verhaltens (z.B. Affen trennen Weizen und Sand durch ins Wasser werfen)

Albert Banduras Theorie des sozialen Lernens

Die Theorie der generalisierten Verstärkung von Imitationsverhalten reicht nicht aus, da sie nicht in Rechnung stellt, dass auch beobachtete Belohnung und Bestrafung auf die Imitation einwirkt.

Bobo-Experiment

1. Erwachsener schlägt Puppe und wird dafür belohnt, bestraft oder es hat keine Konsequenzen (Kontrolle)
2. Kinder werden in Raum mit Puppe gebracht und beobachtet. Kinder im Belohnungsszenario und in der Kontrollgruppe zeigten aggressivere Reaktion

Meinung: **beobachteten Konsequenzen für das Modell** ausschlaggebend!

Kognitive Theorie:

1. Aufmerksamkeitsprozesse: Modell muss gründlich beobachtet werden
2. Gedächtnisprozesse: Informationen müssen im Gedächtnis behalten werden
3. Fähigkeit, beobachtetes Verhalten zu produzieren (bestehendes Verhaltensrepertoire)
4. Motivation das Verhalten auszuführen (Belohnung oder Bestrafung für Modell)

Banduras Theorie erklärt genauso wie die der generalisierten Imitation (kognitiv vs. behavioristisch)

- Beobachtete Verstärkung der Reaktion für Imitation auch durch generalisierte Imitation erklärbar
- Frühere Beobachtung der Verstärkung und Verstärkung der Imitation kam zusammen

Faktoren der Imitation:

1. Belohnungsfaktor: je mehr das Modell belohnte, desto größere Imitation (Eltern, nette Lehrerin)
2. Status, Macht, Ansehen: Befund der Imitation dominanter Kinder
3. Kompetenz
4. Ähnlichkeit mit dem Beobachter
5. Glaubwürdigkeit
6. Enthusiasmus
7. Geschlecht

Meme: Ideen und Gedanken, die durch Kommunikation weitergegeben werden (ähnlich Gene)

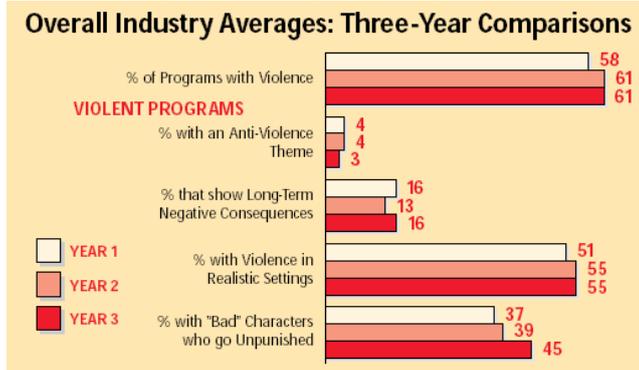
Selektive Imitation: Imitation nur der grundlegenden Anteile und Veränderung/Verbesserung der Handlung (Beispiel: Marmelaufgabe; erst Kinder ab 3 scheinen diese Fähigkeit zu besitzen)

Leistungsmotivation: auch Selbstdisziplin kann imitiert werden (Erwachsene nahmen Bonbon, nachdem sie gewisse Punktzahl beim Bowling erzielt hatten; Kinder kontrollierten sich und imitierten die Höhe der Punktzahl)

Aggression: härtest bestrafte Kinder mit höchster Motivation (Grund: härteste Strafe meistens von selber aggressiven Eltern; diese Grundhaltung wird von den Kindern übernommen)

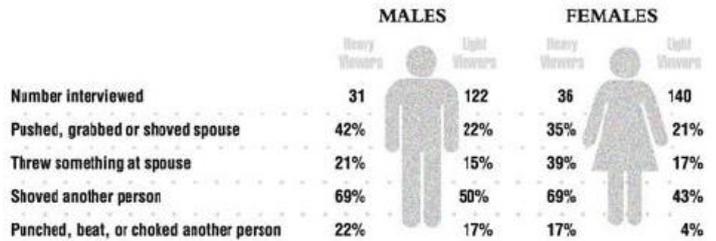
Weitere Spezies mit Fähigkeit zum Beobachtungslernen: Schimpansen, Vögel, Oktopus

Untersuchung des Inhalts gewalttätiger Fernsehsendungen



The Long-Term Legacy of TV Violence

Women as well as men who were heavy childhood viewers of violent TV shows were much more likely to abuse their spouses and assault another adult at least once in the last year, according to self-reports, reports by others, and public records.



Korrelation zwischen Gewalt und Fernsehkonsum positiv. Nach Längsschnittstudie führt gewalttätiger Fernsehkonsum zu Gewalt, aber nicht umgekehrt. Feldexperimente zeigen mäßige Auswirkungen.

Bei Videospiele und expliziter Musik ist der Zusammenhang auch leicht positiv.

Chamäleon-Effekt: Personen ahmen spezifische Verhaltensweisen anderer Personen nach (Fußwippen, Nasereiben)
Wenn kopiert wird, steigt auch die Sympathie zwischen den Personen

Was kann durch Beobachtung gelernt werden

- Phobien können durch Beobachtung gelernt werden (Zahnarzt, ...)
- Drogenmissbrauch (Rauchen und Freunde, ...)
- Mengenkonzanz (Wassergläser) kann durch Beobachtung gelernt werden
- Moralische Standards & Verhalten (Steuererklärung – Betrug, ...)

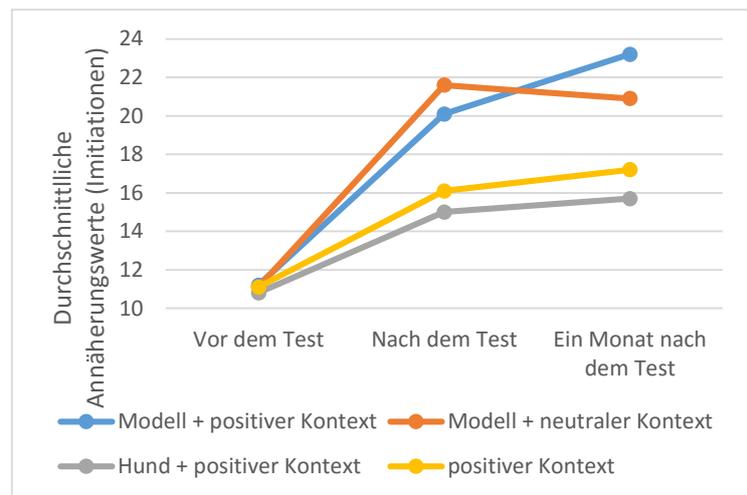
Beobachtungslernen in der Verhaltenstherapie

Kinder, die sich vor Hunden ängstigten, beobachteten andere Kinder beim Umgang mit Hunden. Kontext (Party vs. neutral) wurde auch variiert. Die Modellierung des Verhaltens führte zu einer deutlichen und nachhaltigen Reduktion der Ängstlichkeit

Graduelle Modellierung: von einfachen zu anspruchsvolleren Verhalten (soziale Interaktion mit Kleinkindern)
Erfolgreich bei Selbstbehauptungstraining

Teilnehmende Modellierung: Patient imitiert Verhalten des Modells (Schlange berühren, ...)

Video-Selbstmodellierung: Patient wurde während Aktion auf Video aufgenommen und Anweisungen des Modells rausgeschnitten. Das Video wurde dem Patienten danach öfters vorgespielt



Implizites Lernen: Definition und Messung

Implizites Lernen: Lernen regelbasierten Wissens ohne Lernintention und Bewusstsein des Gelernten

Beispiele: Radfahren (was machen, wenn Fahrrad kippt), Sprache (was folgt auf ‚in‘), ...

Messung durch:

- Künstliche Grammatiken (Reber) Sequenzlernaufgaben (Nissen & Bullemer)
- Kovariationslernen Steuerung komplexer Systeme (Broadbent)

Abgrenzungen:

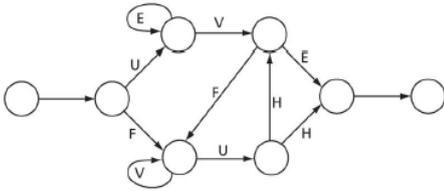
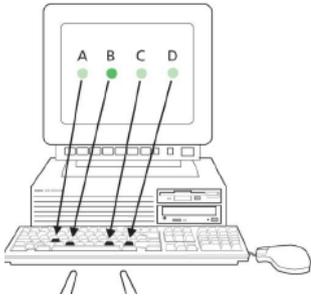
- **Intentionales Lernen:** absichtliches Lernen (z.B. für Klausur)
- **Inzidentelles Lernen:** Beiläufiges Lernen; Lernmaterial wird aber bewusst wahrgenommen und kann später abgerufen werden
 - Unterschied: bei inzidentellem keine Lerninstruktion, wohingegen bei intentionalem Lernen schon
- **Explizites Lernen:** Erwerb verbalisierbaren regelbasierten Wissens
 - Unterschied: beim impliziten Lernen können keine Regeln genannt werden, beim Expliziten schon
- **Implizites Gedächtnis:** Ohne Erinnerungsinstruktion Gelerntes
- **Explizites Gedächtnis:** Mit Erinnerungsinstruktion Gelerntes
 - Unterschied: Hinweis auf die Lernphase beim expliziten Test (andere Instruktion)

Beispiel für eine von Rebers künstlichen Grammatiken

Wohlgeformte Ketten: UEEVE, FUHFVVUH

Fehlerhafte Ketten: UFFUE, VEHHEEFU, FEEUE

Versuchspersonen können Wörter unterscheiden, haben aber kein explizites Wissen über die Regeln

**Beispiel für eine Sequenzlernaufgabe**

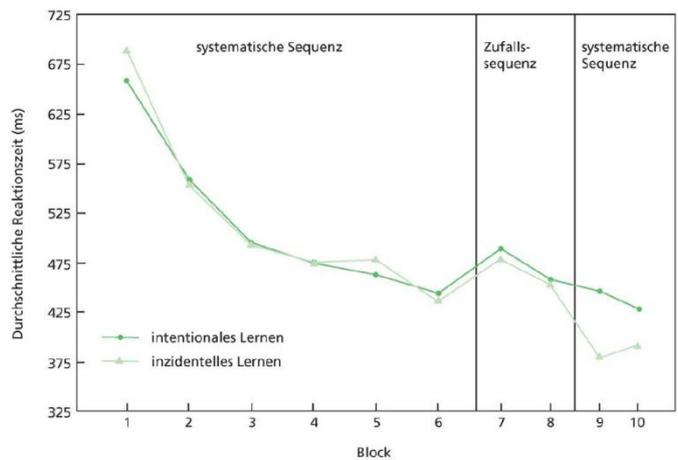
Beispielsequenzen

Systematische Sequenz:

A-C-D-B-C-A-C-D-B-C...

Zufallssequenz:

A-D-B-C-A-B-D-C-D-A...

**Typisches Befundmuster für Sequenzlernaufgabe**

Typische Ergebnisse einer Sequenzlernaufgabe. Die X-Achse zeigt aufeinander folgende Blöcke von je 50 Reaktionen, die Y-Achse zeigt die durchschnittlichen Reaktionszeiten einer Gruppe von Versuchsteilnehmern in jedem der Blöcke. In allen Blöcken außer Block 7 und 8 wurde eine regelhafte Sequenz dargeboten.

Kovariationslernen: Lernaufgabe, bei der Personen mit langen Gesichtern eher als fair beschrieben wurden. Trotz Nichtfeststellens dieser Regel, bewerteten die Teilnehmer anschließend längere Gesichter als fairer

Komplexe Systeme steuern: Einstellen einer Mitarbeiteranzahl für eine Zuckerfabrik (komplexe Formel). Diejenigen mit großem implizitem Wissen, hatten das Geringste Explizite und umgekehrt (lag aber eher an Durchführung)

Was macht implizites Lernen implizit?

Verbesserung der Leistung (im Vergleich zu Baseline oder Zufallsmuster) ohne explizites Regelwissen bzw. Wiedererkennen/Reproduktion der Regel → Dissoziation zwischen implizitem und explizitem Kriterium

Kritik: Faktoren, die gewährleistet sein müssen:

- Sensitiv: geringe Wissensmenge bevorteilt nicht Lösen oder Wiedergeben
- Information: Leistung und Wiedergabe sollen auf derselben Information beruhen
- Prozessrein: Implizites Wissen darf nicht zu z.B. Wiedererkennungstests beitragen

Belege für Implizitheit des impliziten Lernens (zwei Lernmechanismen)

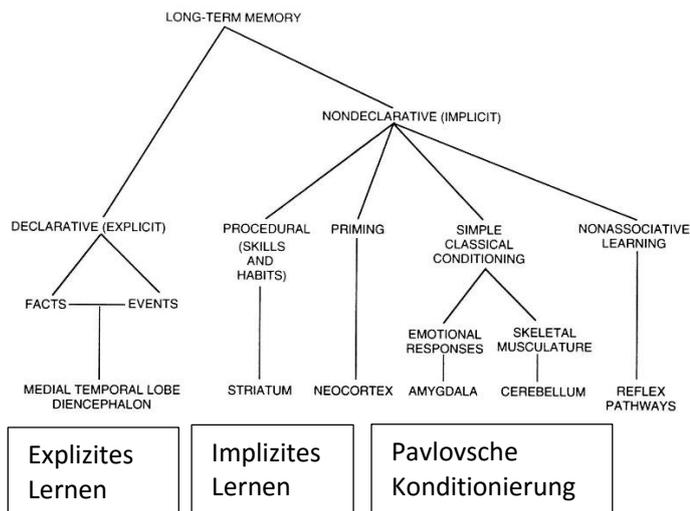
- **Prozessdissoziation:** bei Grammatik nur wohlgeformt antworten, wenn sicher, dass noch nicht gesehen (Exklusionsbedingung)
- Mangelndes explizites Regelwissen bei nachweisbarer impliziter Lernleistung
- Implizites Lernen auch bei gleichzeitiger (bewusster) Beschäftigung mit Zweitaufgabe (sog. dual-task-Paradigma); leidet aber auch darunter
- Intaktes implizites Lernen bei amnestischen Patienten (wg. Läsion, Schlaganfall, Korsakoff)
- Fähigkeit zum impliziten Lernen folgt nicht dem Altersabbau anderer Lern- und Gedächtnisprozesse (aber: Parkinson!)

Befunde für eher konkrete Repräsentation (hohe Ähnlichkeit zwischen Lernen und Prüfen wichtig)

Repräsentation der Regeln aber eher abstrakt (z.B. selbe Struktur wird erkannt: U-E-E-V-E und K-X-X-I-X)

Hoffmann: elementares Bedürfnis effektiver Verhaltenssteuerung: Verbesserung der Antizipation als Grundlage des impliziten Lernens

Lernen in multiplen Informationsverarbeitungssystemen



Implizites Lernen als Basis sozialer Intuition?

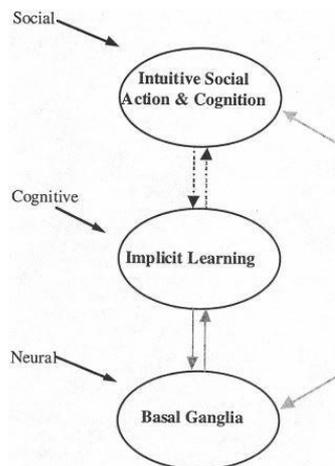
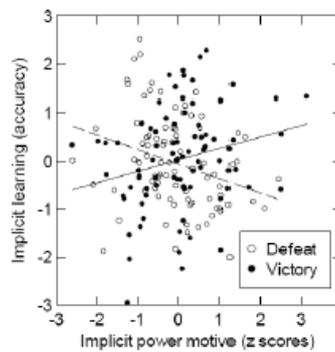
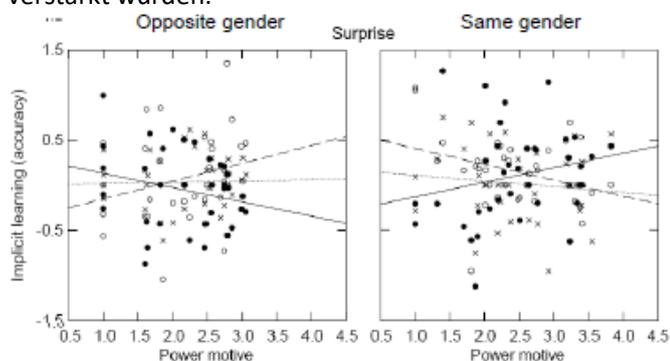


Figure 1. Intuition at the social, cognitive, and neural levels.

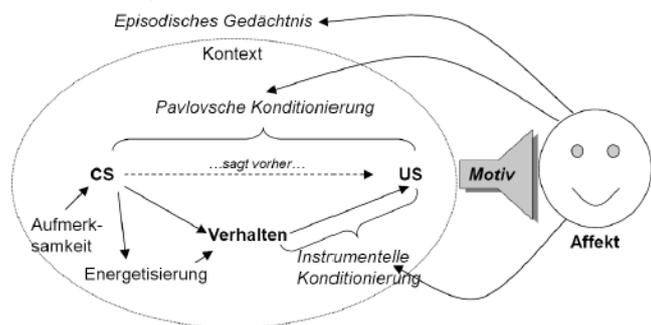
Die Formung sozialer Intuition im Labor I

Macht-motivierte lernten Sequenzen besser, an deren Ende sie mit einem überraschten Gesicht (gleichen Geschlechts) verstärkt wurden.



Rechte Grafik: Probanden kämpften 10 Runden in der Bearbeitung einer Sequenzlernaufgabe gegeneinander (Training). Dem "Gewinner" wurde auf 8 Runden positives Feedback gegeben, dem "Verlierer" entsprechend nur auf 2 Runden. In einer anschließenden Testphase zeigten Machtmotivierte eine bessere Lernleistung, wenn sie gewonnen hatten, und eine schlechtere, wenn sie verloren hatten.

Zusammenspiel von Lernen, Emotion, und Motivation

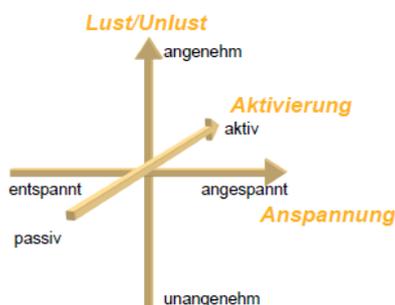


GRUNDKONZEPTE UND WURZELN DER EMOTIONSPSYCHOLOGIE

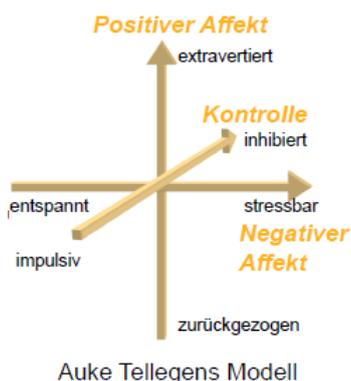
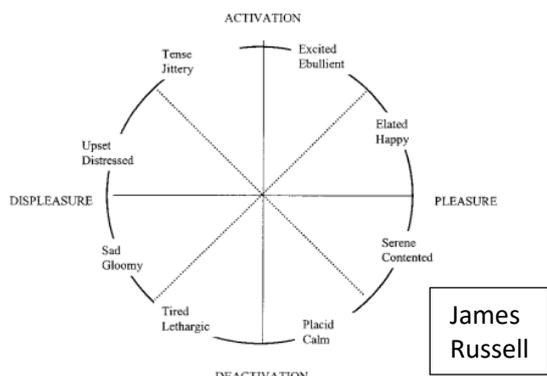
Spezifische Emotionen: Eine unvollständige Liste

Ärger, Erregung, Hass, Furcht, Anspannung, Neugier, Interesse, Vertrauen, Trauer, Schrecken, Impulsivität, ...

Wundts Klassifikationsschema der Emotionen



Moderne dimensionale Modelle der Emotion



Primäre Emotionen: Charles Darwin

Emotionsausdruck als rudimentäres funktionales Verhalten

Primäre Emotionen: Paul Ekman



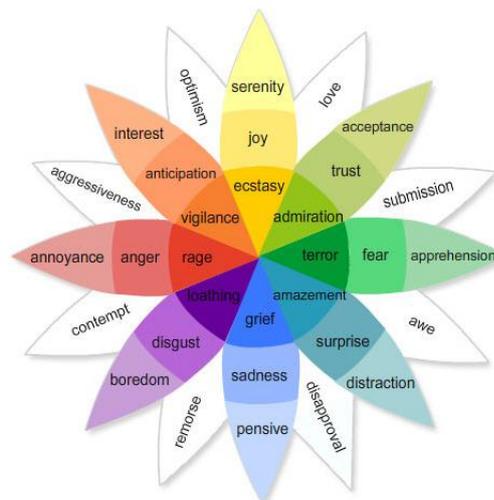
Sozialer Konstruktivismus: Emotionen sind nur Resultate des sozialen Umfelds

Ekman: Trennung **universale mimische Ausdrucksformen** und sonstige Bewegungen (Embleme, Illustratoren)
 Universale Ausdrucksformen können auch variieren, sind im Kern aber identisch

Theorie der sozialen Darbietung: Regeln, wann von wem welche Emotion gezeigt werden darf (Japan, ...)

Robert Plutchiks Zirkumplexmodell der Basisemotionen

Inkompatible Emotionen liegen auf gegenüberliegenden Oktanten
 Intensität nimmt von außen nach innen zu
 Zirkumplex variiert nach Dimensionen Lust/Unlust (vertikal) und Dominanz (horizontal)



Abgeleitet psychosoziale Emotionen: (primär wahrscheinlicher als sekundär, ...)

Primäre Dyade (direkt benachbart): Furcht + Überraschung = Beunruhigung
 Sekundäre Dyade (Zwischenglied): Freude + Furcht = Schuld
 Tertiäre Dyade (zwei Zwischenglieder): Freude + Überraschung = Entzückung

Darwin und Plutchik: Funktionalistische Emotionen

Stimulus Event	Kognition	Feeling State	Overt behavior	Effekt
Bedrohung	„Gefahr“	Furcht	Flucht	Sicherheit
Hindernis	„Gegner“	Wut	Attacke	Hindernis zerstören
Wertiges Objekt bekommen	„Besitze“	Freude	Behalten/Wiederholen	Ressource bekommen
Verlust wertigen Objekts	„Abtreten“	Traurigkeit	Weinen	Mit verlorenen Objekten wieder verbinden
Gruppenmitglied	„Freund“	Akzeptanz	Zurechtmachen	Gegenseitige Hilfe
Widerwärtiges Objekt	„Gift“	Ekel	Übergeben	Gift entledigen
Neues Territorium	„Untersuchen“	Erwartung	Kartieren	Wissen über Territorium
Unerwartetes Ereignis	„Was ist es?“	Überraschung	Stoppen	Zeitgewinn zum Orientieren

Ein wichtiger Grund für Unterschiede zwischen Theorien: Methodik!

- Forschung am Tier versus Forschung am Mensch
- Forschung über verschiedene Kulturen hinweg versus Forschung innerhalb einer Kultur
- Beobachtung versus Selbstbericht

- Experiment versus Befragung
- Analyse klinischer Störungen versus Analyse normaler Prozesse

Was ist eine „Emotion“?

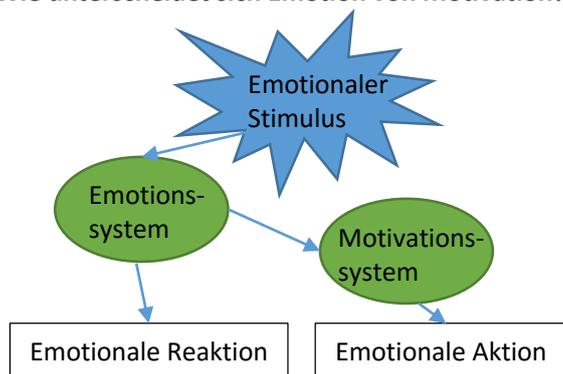
Eine Emotion ist eine vorübergehende Reaktion auf ein Ereignis, die sich in spezifischen Formen des Ausdrucks, der physiologischen Veränderung, der Verhaltensbereitschaft und der subjektiven Empfindung manifestiert.

Nach Frijda (2000), Reeve (2005)

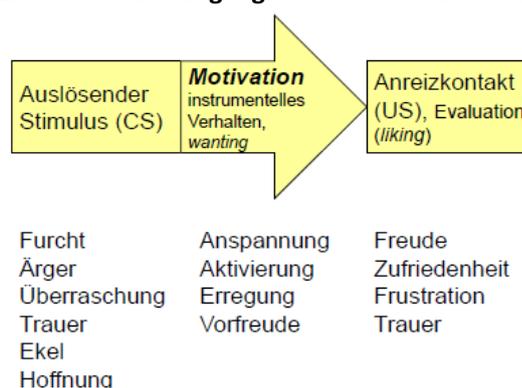
Abgrenzung des Begriffs „Emotion“

Affekt: Unmittelbare, primäre Empfindung von Lust/Unlust; globale Einteilung von Reizen in „gut“ und „schlecht“
Stimmung: Wie Emotion, aber länger anhaltend (Stunden, Tage, Wochen)
Gefühl: Subjektive Komponente der Emotion, oftmals (nicht immer) in Definitionen der Emotion enthalten
Motivation: siehe nächste Folien...

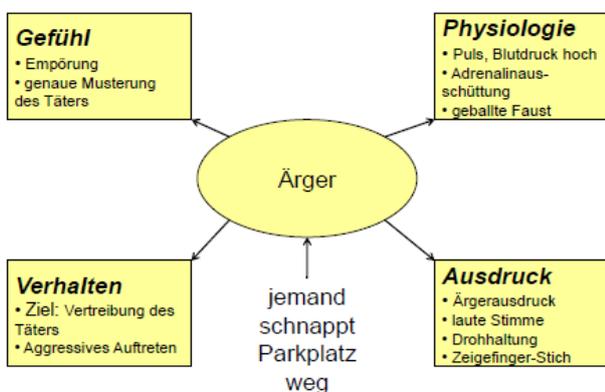
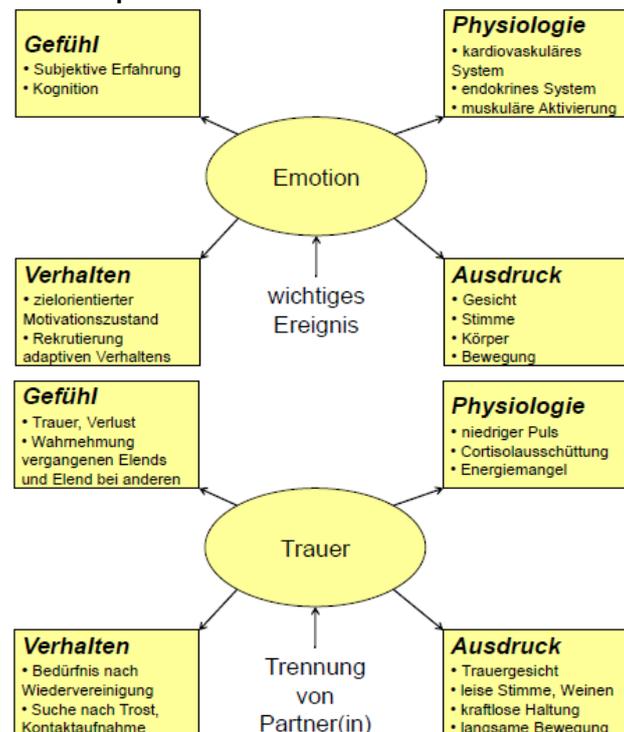
Wie unterscheidet sich Emotion von Motivation?



Emotionen als Wegbegleiter des motivationalen Prozesses



Kernkomponenten der Emotion



Nico Frijda: Die Gesetze der Emotion

1. Das Auftreten einer Emotion hängt von der **persönlichen Bedeutung** der auslösenden Situation ab; verschiedene Emotionen werden durch Situationen mit unterschiedlicher Bedeutung ausgelöst.
2. Emotionen sind Reaktionen auf Ereignisse, die in Bezug auf die **Ziele und Bedürfnisse** des Individuums wichtig sind.
3. Emotionen sind Reaktionen auf Ereignisse, die als **real** eingeschätzt werden; je unrealer das Ereignis, desto weniger intensiv die Emotion.

- Emotionen werden weniger durch günstige oder ungünstige Situationen ausgelöst als durch **Veränderungen** in der (Un-)Günstigkeit der Situation.
- Wohlbefinden ist immer abhängig von Veränderungen und verschwindet mit gleichbleibenden Befriedigungszustand; Schmerz bleibt gleich stark, wenn sich die schmerzauslösende Situation nicht verändert (**hedonische Asymmetrie**).
- Emotionen sind **absolutistisch**; sie wissen nichts davon, dass die Bedeutung auslösender Situationen oder der Ziele und Bedürfnisse der Person relativ ist.
- Jede Emotion löst eine Sekundärreaktion aus, die die Emotion mit Hinsicht auf die möglichen Konsequenzen verändern kann (**Emotionskontrolle**).
- Wenn die Situation es zulässt, wird sie so interpretiert, dass negative Emotionen minimiert und positive maximiert werden.

Kernkomponenten der Emotion: Gefühl notwendig?

LeDoux: „Gefühl“ ist nicht ein essentielles Merkmal von Emotion. Vielleicht kommt es auch nur beim Menschen vor (und dann auch nur manchmal und nicht immer in Übereinstimmung mit den anderen Komponenten). Es ist sinnvoller, die Systeme, die emotionales Verhalten produzieren, selbst zu untersuchen.

Bewusstes Gefühl ist nicht die Emotion, sondern Epiphänomen (Emotion, Gedächtnis, Wahrnehmung, ... vermischt)

BIOLOGISCHE EMOTIONSTHEORIEN

Historie: Phrenologie attestiert funktionale Einheiten am Schädel; limbisches System wird als Gefühlszone postuliert

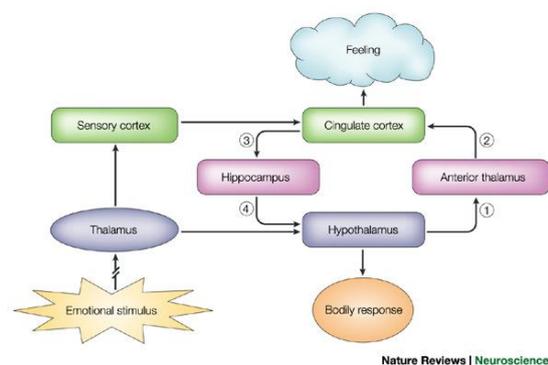
Davoor: Cannon und Bard mit Kreislaufsystem (Hypothalamus entscheidend)

Papez Kreislauf (rechts): Denkstrom und Gefühlsstrom

MacLean: Synthese von Papez-Kreislauf mit weiteren Ideen seiner Zeit (Freud, Psycho-somatische Krankheiten, ...) zum **limbischen System**

LeDoux: limbisches System nicht existent; keine genaue Lokalisierung

Fazit (LeDoux): es gibt nicht das allgemeine Emotionssystem, sondern einzelne emotionale Funktionen, die sich bei der Evolution separat ausgebildet haben



Joseph LeDoux Vorgehen beim Erforschen der Emotion

- Wechsel von Forschung am Menschen zu Forschung am **Tiermodell**
- Fokus auf **1 gut beschriebenes emotionales System** (Furcht)
- Ausnutzung schneller und robuster Lernvorgänge** im Furchtsystem (Pavlovsche auditorische Konditionierung von Furchtreaktionen)
- Verfolgung des Signalwegs** im Gehirn durch verschiedene Techniken (Tracer-Markierung aktiver Neurone; Läsion/Ablation von Hirnarealen)

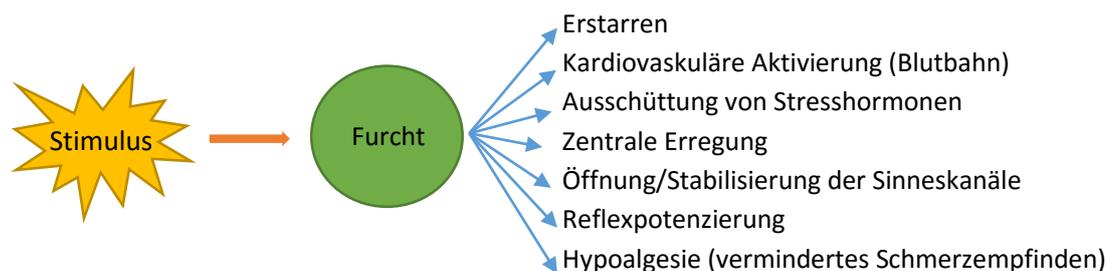
Warum Furcht?

Furcht: System, das der Identifizierung von Gefahr dient und das Überleben einer Gefahr sicherstellen soll.

- Allgegenwärtig (in Kindheit, im Alltag, im Kino, beim Zahnarzt, im Gesichtsausdruck, in der Sprache, etc.)
- wichtig beim Entstehen von psychischen Störungen
- manifestiert sich bei Tier und Mensch auf ähnliche Weise

Pfad der neuronalen Weiterleitung bei Furcht sehr stabil! Gehirn erledigt Aufgabe stets gleich

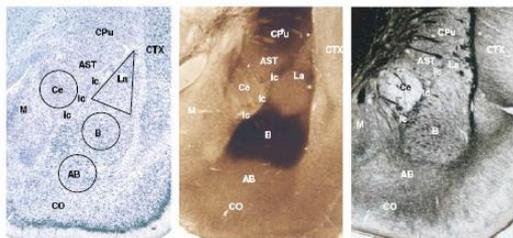
Phylogenetisch stabile Manifestationen der Furcht



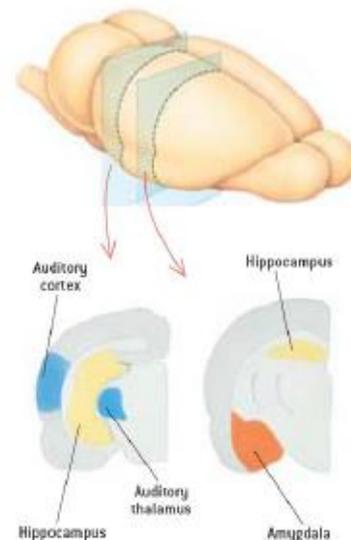
Sichtbarmachung neuronaler Pfade durch Tracer-Markierung

In Startregion wird Markierungssubstanz injiziert, welche von den Neuronen aufgenommen und transportiert wird.

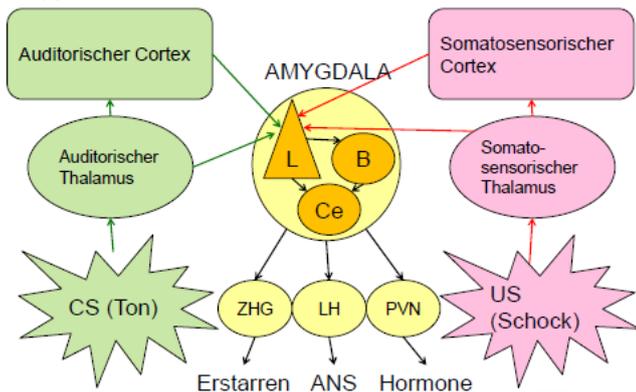
Die Amygdala der Ratte



- La:** Lateraler Nucleus
- Ce:** Zentraler Nucleus
- B:** Basaler Nucleus
- AB:** Akzessorischer basaler Nucleus



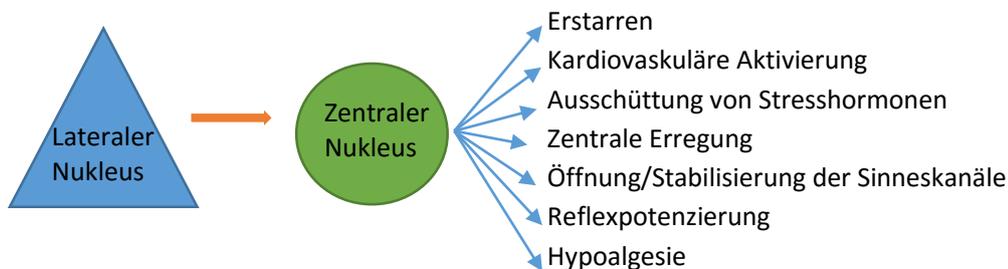
Amygdala: Emotionale Reaktion auf Furcht-CS und -US



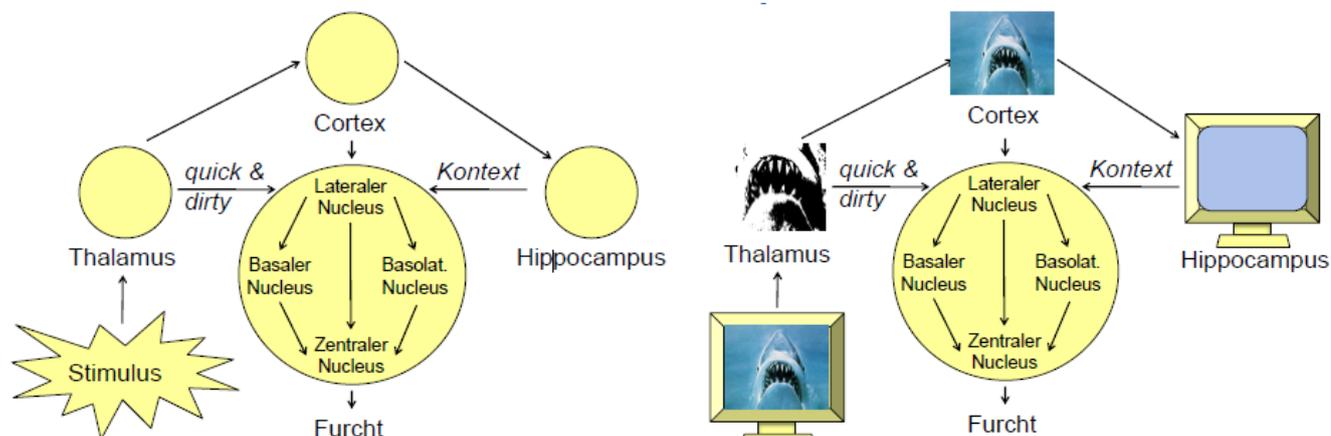
ZHG (Zentrales Grau): Erstarren, LH (Lateraler Hypothalamus): Blutdruck, PVN (Paraventrikularer Hypothalamus): Stresshormone, RPC (Reticulopontis caudalis): Schreckreaktion

Experimente zur Hörrinde: diese sorgt für Trennung der Tonhöhe, d.h. bei Konditionierung auf eine bestimmte Tonhöhe, werden beim Verlust auch Reaktionen auf andere Tonhöhen gezeigt

Der zentrale Nucleus als Dirigent der Furchtreaktion

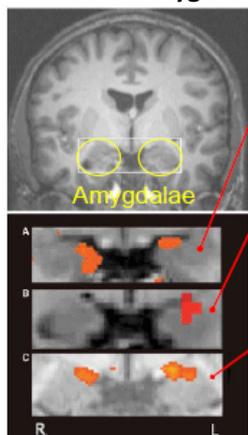


Stimulusanalyse und Emotion: Grob, fein und Kontext



Quick-Dirty (ca. 12ms), kortikal (mehr als doppelt so lange)

Furcht und Amygdala-Aktivierung beim Menschen



Furchtkonditionierung:
Reaktion der Amygdala auf einen CS, der elektrischen Schock (US) vorhersagt

Furchtinstruktion:
Reaktion der Amygdala auf einen Reiz, der laut Versuchsleiter einen elektrischen Schock ankündigen kann

Furcht-Beobachtungslernen:
Reaktion der Amygdala auf einen CS, mit dem eine andere Person konditioniert wurde (US: Schock)

Fazit zu LeDoux Modell

Einheitliche, neurobiologisch basierte Beschreibung der Emotion Furcht und Erklärung ihrer Phänomene (z.B., phylogenetische Stabilität, Orchestrierung von Funktionen, zeitliche Dynamik, Dissoziation der Pfade) aber:

- nur 1 Modell für 1 Modellemotion
- Amygdala auch bei anderen Emotionen beteiligt
- subjektiv relevante Gefühlskomponente ist nur Epiphänomen

Panksepps Definition der Emotion

„Emotionen sind jene psychoneuralen Prozesse, die besonders starken Einfluss auf die Kontrolle von Erregung und Ablauf von Verhalten ausüben, das bei intensiven Interaktionen mit anderen Lebewesen und Objekten auftritt, die für das eigene Überleben wichtig sind.“ (1998, S. 48)

Nach Panksepp liegt jeder Emotion ein evolutionär geformtes, **psychobiologisches emotionales „Organsystem“** zugrunde, einem **Netzwerk von Hirnarealen**, die sich bei Bedarf zu einer **emotionalen Kommandostruktur** zusammenschließen.

Jaak Panksepps Vorgehen beim Erforschen der Emotionen

- Forschung am **Tiermodell**
- Parallele Untersuchung, Charakterisierung und Abgrenzung **mehrerer fundamentaler emotionaler Systeme**
- Einsatz nahezu des **gesamten biopsychologischen Methodenarsenals** (z.B. Läsion, elektrische Stimulation, pharmakologische Manipulation, versch. Lernparadigmen)
- **„Mitfühlender“ biopsychologischer Ansatz** (s. Entdeckung des Lachens bei Ratten)
- Phänomengeleitete (**bottom-up**) Erforschung der Emotionen

Die Vielfalt emotionaler „Organsysteme“ nach Panksepp

Emotionssystem	Neuroanatomisches System	Emergente Emotion
SUCHE	Mesolimbisches Dopaminsystem, lateraler Hypothalamus	Interesse, Frustration, Gier
WUT	Mediale Amygdala, zentrales Höhlengrau	Ärger, Reizbarkeit, Verachtung
FURCHT	Laterale & zentrale Amygdala, medialer Hypothalamus, zentrales Höhlengrau (ZH)	Angst, Sorge
LUST	Mediale Amygdala, Bett-Nukleus der Stria terminalis (BNST), präoptisches Areal (PA)	Lust, Eifersucht
BRUTPFLEGE	Vorderes Cingulum (VC), BNST, PA	Zuwendung, Liebe, Anziehung
PANIK	VC, BNST, PA, ZH	Trennungsangst, Trauer, Schuld, Schüchternheit
SPIEL	Dorsomediales Diencephalon, ZH	Freude, Verspieltheit

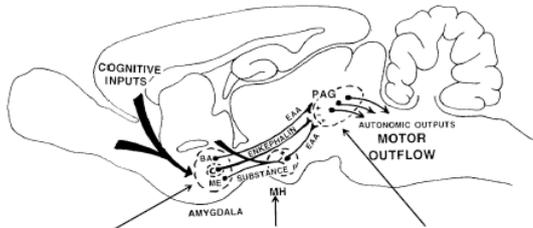
Alle sind gleich, manche sind gleicher: Die 4 fundamentalen Systeme

SUCHE, FURCHT, PANIK und WUT sind bereits kurz nach der Geburt funktionsfähig, gemessen an der Fähigkeit gezielter Hirnstimulation kohärente emotionale Reaktionen hervorzurufen, und funktionieren bei Mensch und Tier in bemerkenswert ähnlicher Weise.

Panksepps Kardinalkriterium für die Identifikation der Systeme

Der zwingendste Beweis für die Existenz solcher Systeme liegt in unserer Fähigkeit, spezifische emotionale Verhaltensweisen und Zustände durch genau lokalisierte elektrische und chemische Hirnstimulation hervorzurufen. [...] Wenn eine Elektrode an der richtigen Stelle platziert wird, kann man völlig identische emotionale Reaktionstendenzen bei allen Säugetieren hervorrufen, einschließlich dem Menschen.

Beispiel WUT: Hierarchische Kontrolle aggressiven Verhaltens



Amygdala → Hypothalamus → Zentrales Höhlengrau

Ausgewählte Befunde zum WUT-System

- **Hierarchisch organisiert** (Amygdala kann z.B. kein aggressives Verhalten bahnen, wenn medialer Hypothalamus oder ZHG nicht intakt sind)
- Stimulation von Amygdala, medialem Hypothalamus, und ZHG schaltet WUT-Verhalten an
- Aktivierung des WUT-Systems wird durch Testosteron und Arginin-Vasopressin (beide spielen bei Dominanz eine Rolle) begünstigt und durch Östradiol und Progesteron erschwert
- WUT-System ist reziprok mit SUCHE-System verschaltet: Aktivierung von SUCHE (Belohnungserwartung) deaktiviert WUT, Deaktivierung von SUCHE (Frustration) aktiviert WUT

Ausgewählte Befunde zum SPIEL-System

- Parafasciculärer und posteriorer Kern des Thalamus sind spezifisch für einen spielorientierten Emotionszustand verantwortlich: Stimulation potenziert, Läsion unterbindet Spielverhalten
- Projektionen dieser thalamischen Kerne laufen zum Neocortex und anderen Hirnarealen, wo sie Lernen auf neuronaler Ebene beeinflussen → Rolle des Spiels für Lernen komplexer Verhaltensweisen
- Panksepp hält das SPIEL-System für verantwortlich für Aufmerksamkeits-Hyperaktivitäts-Störungen, insbesondere dann, wenn das SPIEL-System nicht ausreichend aktiviert wird.

Fazit zu Panksepps Modell

„Organisch gewachsenes“ Modell der Emotionen, basiert auf funktionell abgrenzbaren, phylogenetisch stabilen neuroanatomischen Systemen, basierend auf einer Vielzahl von Studien, unter Einsatz verschiedenster Methoden. Aber: mitunter chaotisch, einheitliche Linie fehlt (aber vielleicht bedingt durch Forschungsgegenstand?)

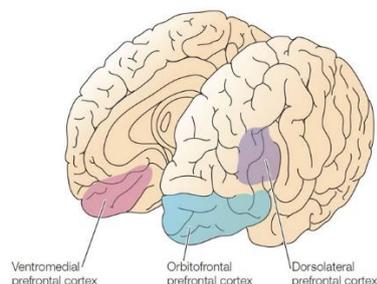
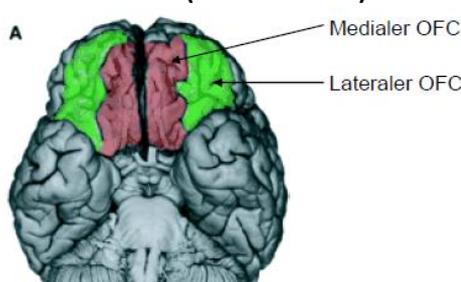
Antonio Damasio Vorgehen bei der Erforschung emotionaler Prozesse

- Untersuchung emotionaler Prozesse und Veränderungen bei **neurologisch intakten und geschädigten menschlichen Probanden**
- Emotion wird sowohl als **diskreter Ausdruck** bzw. als Gefühl untersucht als auch als **Prozess**, auf dessen Grundlage sinnvolle, rationale Entscheidungen erst möglich sind
- Entwicklung prozessdiagnostischer **Tests zur Untersuchung der Emotion**
- Rehabilitation der Rolle der Emotion für die Vernunft

Untersuchung der Rolle der Emotion beim Entscheiden: Iowa Gambling Test



Ventromedialer (Orbitofrontal-)Cortex



Rolle des ventromedialen Cortex bei der Emotion

- Personen mit Läsion des ventromedialen Cortex können Emotionen empfinden, diese aber nicht flexibel durch Lernerfahrungen anpassen → **kein Lernen beim Iowa Gambling Test!**
- Läsion des ventromedialen Cortex verhindert Generierung „vorahnender“ physiologischer Emotionsmarker (z.B. Veränderung des Hautleitwiderstands) → **keine emotionale Intuition**

→ ventromedialer präfrontaler Cortex als Schlüsselstelle für die Generierung und Wahrnehmung emotionaler „Leuchtflecken“

Die Theorie der „Somatic Marker“: Der Körper als emotionales Orchester

Pfad Hirn-Körper:

Auslösung/Modifikation physiologischer Zustandsmuster

Pfad Körper-Hirn:

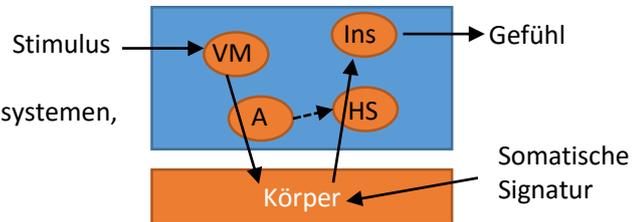
Rückmeldung physiologischer Zustandsmuster, Modulation von Arousalssystemen, Repräsentation somatischer Zustandsmuster in Insula

Pfad Amygdala-Hirnstamm:

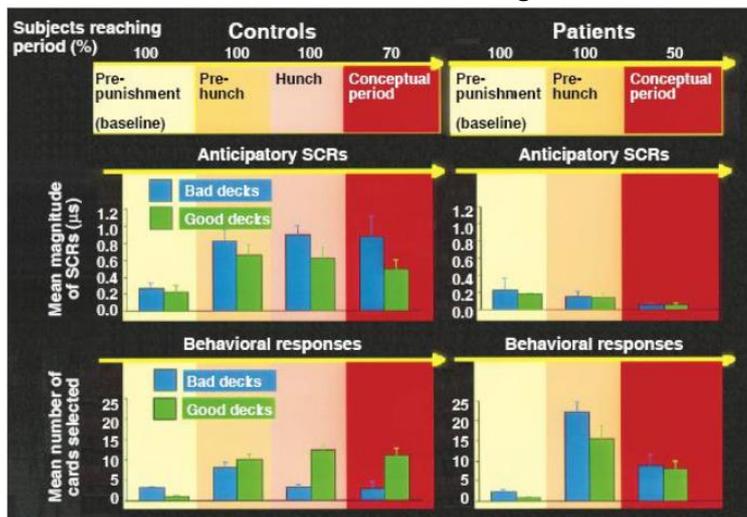
Auslösung von Arousal-Zustandsmustern, wie sie von körperlichen Zustandsmustern erzeugt würden

Stimulus: primär (manifeste Verstärker), sekundär (Vorstellung)

Legende: VM (Ventromedialer präfrontaler Cortex), Ins (Insula), A (Amygdala), HS (Hirnstamm)

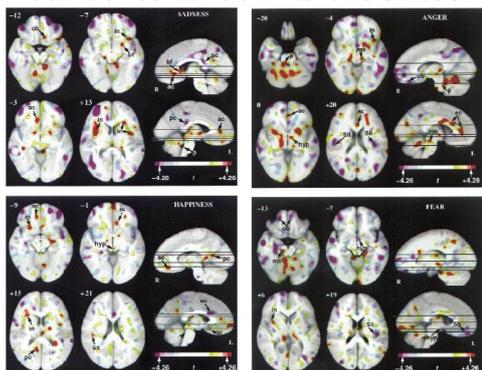


„Somatic Markers“ in Aktion: Iowa Gambling Task



Subjektives Emotionserleben und Hirnaktivierung

Probanden sollten sich intensive emotionale Episoden aus ihrem Leben vergegenwärtigen.



Fazit zu Damasio Modell

Aus **neurologischen Fallstudien** und anhand von Studien mit neurologisch intakten Menschen abgeleitetes Modell der **Integration zentralnervöser und somatischer Zustände** beim Entstehen von Emotionen. Lenkte Aufmerksamkeit der Forschung auf **rationalen und körperlichen Charakter der Emotionen** (100e von Studien!).

Probleme/Einschränkungen:

- Modell stark **abhängig von Validität des IGT** (Beziehung zwischen IGT und körperlichen Zuständen?)
- Globaltheorie der Bedeutung von Emotionen; spezifische **Emotionen spielen keine bzw. untergeordnete Rolle**

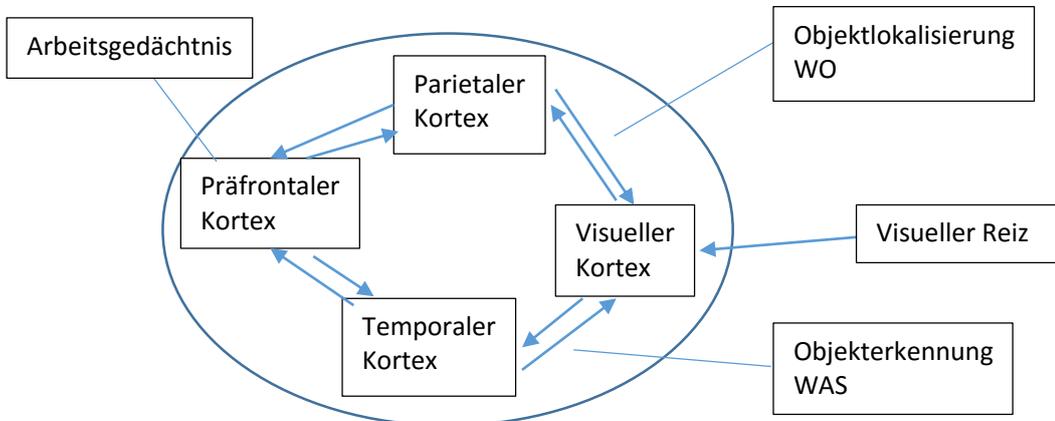
WEITERES AUS LEDOUX

Emotionale Perseveration: Unfähigkeit mit eigener Tätigkeit aufzuhören, auch wenn sie unangemessen wird; alte Regel wird weiter angewendet, obwohl bewusst, dass es falsch ist (bei Frontallappenschaden)

Bei Löschung einer konditionierten Reaktion: Reaktion einzelner Zellen lässt nach, aber Verbindungen bleiben erhalten, d.h. implizite Erinnerung, aber nur noch geringe bzw. gar keine Reaktion

Wolpe Paniktheorie: induzierte und natürliche Panik ist eine konditionierte Reaktion auf innere Reize, die bei ersten Panikattacken auftraten (Hyperventilation, Kohlenstoffdioxid im Blut)

Goldman-Rakic: Wo und Was-Bahn der Verarbeitung

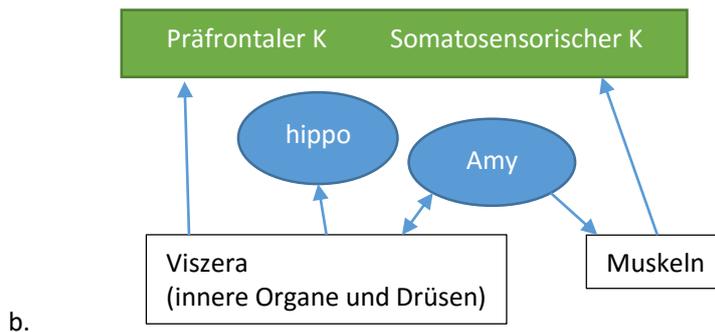


Präfrontaler Kortex als Sitz des Arbeitsgedächtnisses; ebenso zingulärer Kortex beteiligt

Erregungszustand eingeleitet durch Ausschüttung von Ach durch Basalkern - oder durch die Amygdala aktiviert wird. Dieser verstärkt unspezifisch alle aktivierten Neuronen, so dass Konzentration (z.B. auf Gefahr) aufrecht gehalten wird

Emotionales Erlebnis:

1. Direkte Amygdala-Projektion auf Kortex
 - a. Amygdala projiziert zu zahlreichen Rindenbereichen (Präfrontaler Kortex, Hippocampus, Sensorischer Kortex)
 - b. Dadurch Einfluss auf Wahrnehmung, Vorstellung, Arbeitsgedächtnis, Langzeitgedächtnis
2. Amygdala-ausgelöste Erregung
 - a. Unspezifisch, aber bringt Aufmerksamkeitssystem in Schwung
3. Rückmeldungen des Körpers
 - a. Umstritten, ob Einfluss. Aber z.B. Experiment bei dem Lächeln Freude auslösen kann



KOGNITIVE EMOTIONSTHEORIEN

Frage: Reiz → Gefühl → Reaktion oder Reiz → Reaktion → Gefühl?

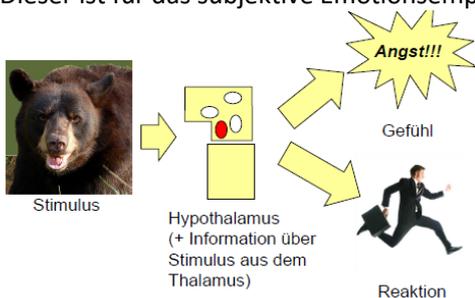
William James: Emotionale Reaktion zuerst, subjektives Gefühl danach



D.h. also das alle Gefühle durch eine bestimmte physiologische Situation ausgelöst werden

Walter Cannon: Alles falsch! Erst Gefühl, dann Reaktion!

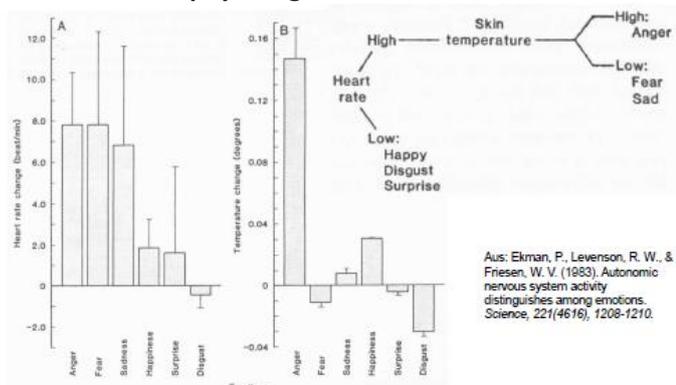
Körperliche Erregung ist eine **unspezifische Reaktion** (Sympathisches Nervensystem) auf alle möglichen Arten von emotionalen Reizen. Außerdem **dauert es viel zu lang**, bis diese Reaktionen anlaufen – zu diesem Zeitpunkt hat man schon längst ein subjektives Gefühl. Die **Emotion wird bereits im Gehirn** durch die **Vermittlung des Hypothalamus** ausgelöst. Dieser ist für das subjektive Emotionsempfinden als auch für die körperliche Erregung verantwortlich.



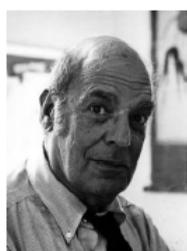
Wer liegt näher an der Wahrheit, James oder Cannon?

- Verschiedene Emotionsreize erzeugen unterschiedliche körperliche Zustände (v James)
- Querschnittsgelähmte (= geringeres Feedback von körperlichen Zuständen!) haben ein eingeschränkteres Emotionserleben als Personen mit intaktem Rückenmark (v James)
- Aber: zeigen biopsychologische Theorien nicht die von Cannon postulierte Vermittlerrolle des Gehirns? Ja, aber vor allem für die emotionale Reaktion, nicht aber für das subjektive Gefühl!

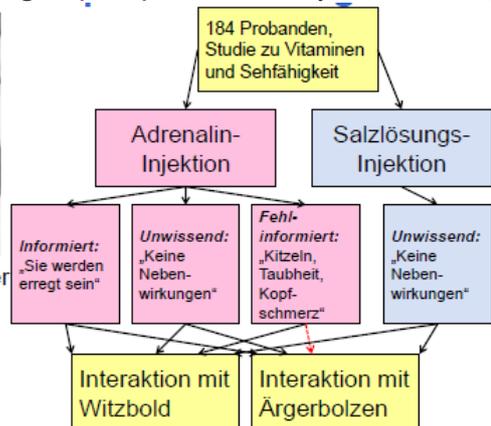
Unterschiedliche physiologische Zustände, unterschiedliche Emotionen



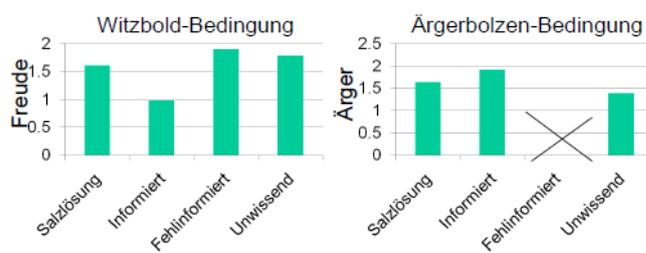
Schachter und Singers (1962) klassisches Experiment: Design



Stanley Schachter



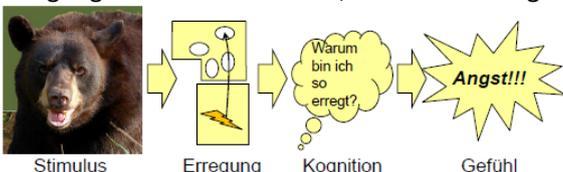
Abhängige Variablen: Berichtete Emotion (ärgerlich, glücklich), körperliche Symptome (Herzpochen, Zittern, etc), Verhalten



Problem: Unterschiedliche AVs in unterschiedlichen Bedingungen (Witzbold vs. Ärgerbolzen) → keine direkten Vergleiche möglich! (Gilt auch für Verhaltensbeobachtungsskalen!)

Was Schachter & Singer (1962) gefunden zu haben glaubten

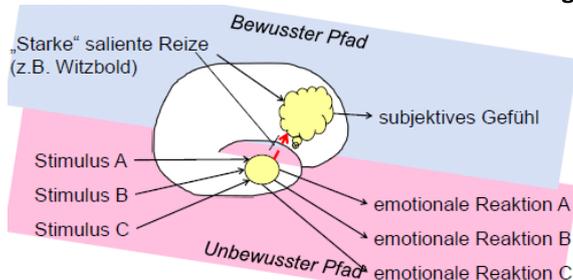
- Interpretation körperlicher Erregung, für die es keine Erklärung gibt (Adrenalin-fehlinformiert und Adrenalin-unwissend), wird je nach situationellem Kontext als Euphorie oder Ärger interpretiert, erlebt und ausagiert.
- Emotion ist somit das Ergebnis einer unspezifischen Erregung und eines bewussten Attributionsprozesses (unerklärte Erregung + Witzbold = Freude; unerklärte Erregung + Ärgerbolzen = Ärger)



Kritik an Schachter & Singer (1962)

- Erregungszustände sind emotionsspezifisch und beeinflussen Verhaltenskomponenten der Emotion in spezifischer Weise (z.B. Adrenalin → Zunahme an Wachsamkeit, fight/flight-Reaktionen); ist aber nicht genau genug beobachtet worden
- Situationeller Kontext (Ärger/Freude) legte zwei Hoch-Erregungs-Emotionen nahe. Experiment hätte nicht funktioniert, wenn z.B. Freude vs. Trauer getestet worden wäre.
- Design-Probleme: unvollständiges Design (Placebo-Gruppe bekam nicht alle Bedingungen der Adrenalin-Gruppe; Adrenalin/fehlinformiert bekam nicht die Ärgerbolzen-Bedingung); keine Kontext-Kontrollgruppe (neutraler Kontext); in verschiedenen Bedingungen wurden verschiedene AVs gemessen → Vergleiche nicht möglich

Eine alternative Sichtweise von Schachter & Singers Ergebnissen



Experiment Vallins: VP wurden Bilder von halb-entblößten Frauen gezeigt und eine Fake-Herzrate von ihnen vorgespielt. Bei höherer Fake-Herzrate wurden die Bilder als attraktiver bewertet:

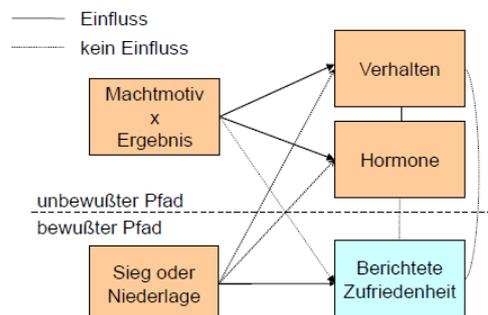
Schluss: nicht physiologische Erregung wichtig, sondern kognitive Repräsentation

Magda Arnold: Reiz → Bewertung → Handlungstendenz → Gefühl

Bewertung unbewusst; Folgen sind emotionales Gefühl im Bewusstsein

Problem: Annahme das Menschen emotionalen Zugang zu unbewussten Prozessen haben

Dissoziation der emotionalen Reaktionen auf Wettkampf



Weiterentwicklung des kognitiven Ansatzes: Appraisaltheorie

Lazarus: Objekte und Situationen sind nicht per se emotional oder motivational anregend. Es kommt vielmehr darauf an, wie der Betrachter sie bewertet. Die **Bewertung** teilt sich auf in eine **primäre** (Entscheidung, ob und inwieweit Situation „heiß“ ist) und eine **sekundäre** (Bewertung der Möglichkeiten, mit der Situation fertig zu werden)

Versuch: Video zur Beschneidung mit intellektualisierten und normalen Kommentar; unterschiedliche Emotion

Bewertung (appraisal) und Bewältigung (coping)

Appraisalmuster: Einschätzung des bereits eingetretenen Schadens

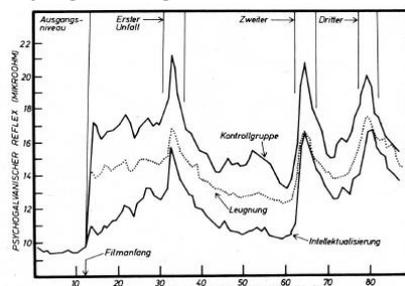
Wahrnehmung einer Bedrohung

Wahrnehmung einer Herausforderung

Copingstrategien: Problemorientiert (Situation beherrschen oder verändern)

Emotionsorientiert (Kontrolle/Minimierung stressgeladener Emotionen)

Coping-Strategien und emotionale Reaktion auf aversive Reize





Vorteil: Handlungstendenz aus dem Schema entfernt (vgl. Arnold)

Eine Variante der Appraisaltheorien: Attributionstheorie der Emotion

Valenz des Ereignisses \times Internalität $=$ Emotion
 Stabilität $=$ Emotion
 Kontrollierbarkeit $=$ Emotion

Beispiele:

- **Stolz:** Positives Ereignis, durch mich kontrollierbar erzeugt
- **Ärger:** Negatives Ereignis, durch andere kontrollierbar erzeugt
- **Hoffnung:** Positives Ereignis, durch eigene stabile Fähigkeit erzeugbar
- **Schuld:** Negatives Ereignis, durch mich selbst kontrollierbar erzeugt
- **Scham:** Negatives Ereignis, internal und stabil, aber nicht kontrollierbar (z.B. Aussehen)

Bewertung der Appraisaltheorien

Appraisal folgt Frijdas Gesetzen der Emotion (z.B. emotional relevante Stimuli unterscheiden sich von Mensch zu Mensch) und treffen den Nagel (teilweise) auf den Kopf: Die Evaluation eines Stimulus ist der erste Schritt auf dem Weg zur Emotion. Aber:

- Unklar, auf welcher Ebene diese Evaluation abläuft (was bedeutet „kognitiv“?)
- Forschung stützt sich hauptsächlich auf Selbstreport der Emotion (häufig auch noch retrospektiv) und somit auf subjektives Gefühl

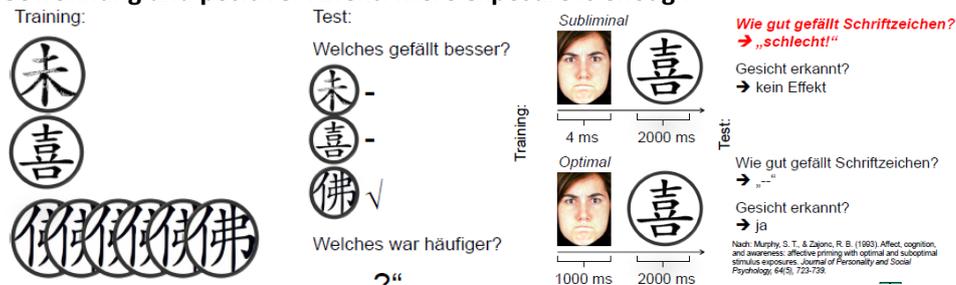
Historie: unbewussten Prozesse verbannt (Eriksen: New Look (Postfreudian) mit Wahrnehmungsabwehr falsch)

Bob Zajonc und die Wiederentdeckung unbewusster Emotion

Emotionen (im Sinne grundlegender Affekte wie Lust oder Schmerz) brauchen keine vermittelnden Kognitionen, um durch Reize ausgelöst zu werden. Daher sage ich:

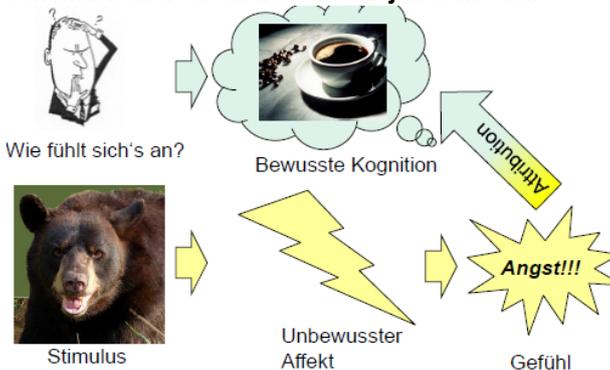
Preferences need no inferences! (zu Deutsch etwa: Präferenzen bedürfen keiner Schlussfolgerungen)

Gewöhnung und positiver Affekt: Mere exposure is enough



Mere Exposure viel stärker, wenn unterschwellig dargeboten als wenn frei zugänglich

Schematischer Überblick über Zajoncs Modell



Bewertung der Theorie von Bob Zajonc

Zajonc räumt auf mit der Vorstellung, dass es eine bewusste, elaborierte kognitive Verarbeitung geben muss, bevor man zu einer affektiven Reaktion kommen kann. In Reaktion auf Zajoncs Befunde betonten dann auch Appraisaltheoretiker wie

Lazarus, dass Appraisal durchaus nicht bewusst ablaufen muss, sondern auch automatisch vor sich gehen kann. (d.h. unbewusste Kognition)

Aber: Zajonc hat vor allem relativ **globalen Affekt** (gut vs schlecht) gemessen, **nicht differenzierte Emotionen**.

Bedeutung Zajoncs Befunde, dass Affekt nie richtig attribuiert wird?



Hypermnésie: es konnten nach freien Assoziieren, Fantasieren mehr Details eines nur kurz gezeigten Bildes wiedergegeben werden (Predecessor: Poetzl-Effekt, viele Details eines komplexen Bilds, die am ersten Tag nicht erinnert wurden, tauchten in einem Bild auf, das zu einem Traum gemalt werden sollte)

Abschließende Bewertung der kognitiven (Appraisal-)Theorien

Stärken:

- Betonung der individuellen Sichtweise einer Situation bei der Auslösung von Emotionen
- Führen zur systematischen Untersuchung des Wechselspiels zwischen Emotion und Kognition

Schwächen:

- oft methodisch schwach (vorgestellte/erinnerte emotionale Episoden; Emotion per Selbstbericht gemessen)
- konstruktivistische Beliebigkeit: Emotionskategorien und postulierte Faktoren, die Emotionen beeinflussen, hängen von den Eigenschaften des jeweiligen Appraisalmodells ab

Emotion und Kognition als getrennte Funktionen (LeDoux):

- Schädigung einer bestimmten Hirnregion: Emotion weg, aber Objekt wird noch erkannt
- Emotionale Bewertung schneller als genaue Erkennung des Objekts
- Getrennte Speicherung von emotionalen und kognitiven Erinnerungen
- Schnelle emotionale Reaktion, aber langsamere kognitive Reaktion nach Beurteilung

EMOTIONEN LESEN LERNEN

Ausdruckskanäle der Emotion

- Gesicht (z.B. Lächeln)
- Stimme (helle, modulierte Stimmlage)
- Körperhaltung (aufrecht, locker)
- Bewegung (Öffnung der Arme)
- Verbale Aussage („Ich bin so glücklich!“)

Paul Ekman's Forschungsansatz

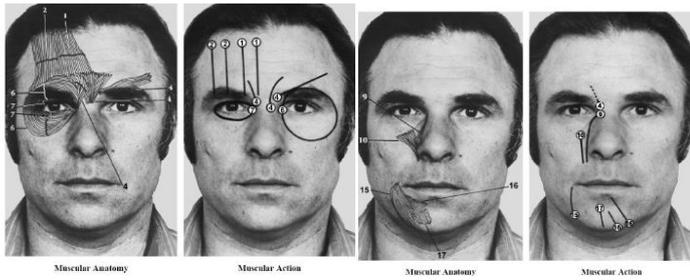
- basiert auf der Darwinschen Idee der spezifischen Ausdrucksbewegungen
- Suche nach Grundemotionen durch Vergleich emotionaler Reaktionen auf Standardreize in verschiedenen Kulturen (USA, Japan, Europa, Papua-Neuguinea)
- Entwicklung eines Messverfahrens zur genauen Analyse von Ausdrucksbewegungen im Gesicht: Facial Action Coding System (FACS)
- Einsatz von FACS bei der Erforschung der Dynamik des emotionalen Ausdrucks in verschiedenen sozialen Situationen

Die sieben Grundemotionen nach Ekman

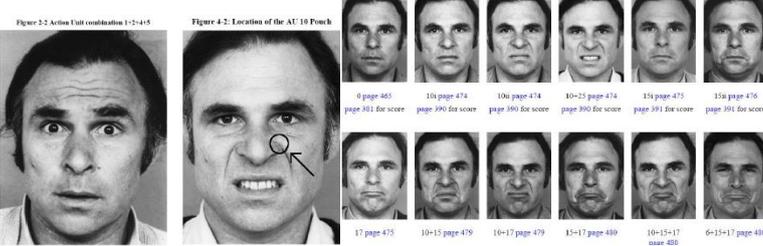


Quelle: Matsumoto, D., & Ekman, P. (1988). Japanese and Caucasian facial expressions of emotion (JACFEE) and neutral faces (JACNEUF) (Slides). San Francisco: Author.

Muskeleinheiten der oberen (links) und unteren (rechts) Gesichtshälfte (Beispiele)



Beispiele für die Aktivierung spezifischer Muskeleinheiten



Echtes und falsches Lächeln



Echtes Lächeln bei entspannendem Naturfilm **Nur zygomaticus, plus levator labii (Ekel)** **Falsches Lächeln bei Film über Verbrennungen**

Score Sheet #1: Scoring Steps Example
Facial Action Coding System: Score Sheet
 Designed by Paul Ekman and Wallace V. Friesen

Lower Face:
 I. Initial Scoring: _____
 II. Observation Check: _____
 III. Reorganized Scoring: _____
 IV. Reference Check: _____

Upper Face:
 V. Revised Scoring: _____

Head/Eye Position:
 I. Initial Scoring: $(1 \text{ or } 2 \text{ or } 3) + (4 \text{ or } 5) + (6 \text{ or } 7)$
 II. Observation Check: $4+3$
 III. Reorganized Scoring: $(1 \text{ or } 2 \text{ or } 3) + (4 \text{ or } 5) + (6 \text{ or } 7) + 4+3$
 IV. Reference Check: (predictably 4 with 6, 6 with 5, 5, 12, 6, 12, 7 with 6, 12, 6, 12)

Final Scoring Upper Face: _____ Final Scoring Lower Face: _____ Final Head/Eye Position: _____
 Final Full Face Score: _____

Observer's Name: _____ Date: _____ Time: _____
 Stimulus: EMOTIONAL SCENES - HEPATIC - _____

Local: Beginning _____ End _____
 © Copyright 2001 Paul Ekman, Wallace Friesen, & Joseph C. Hager. Permission is granted to reproduce this page provided it is printed.

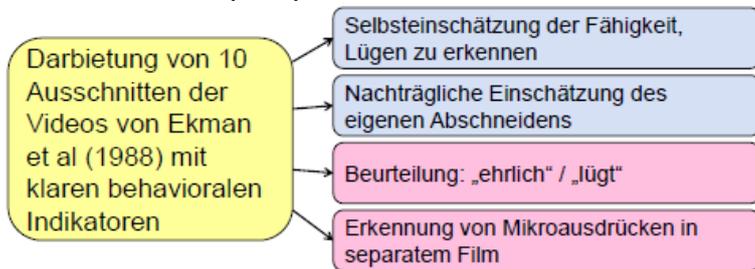
Erkennung echter Freude: Wie gut kann man's am Lächeln erkennen?

Art von Lächeln	Treffer	Fehler	Unklassifiziert	P
Glücklicher Ausdruck	10	1	20	.006
Lächeln maskieren	7	1	23	.035
Eines von beiden	13	2	16	.004
Beide Messungen	4	0	27	

Mikroausdrücke und Lügnererkennung

Mikroausdruck: Ein emotionaler Gesichtsausdruck, der nur für Sekundenbruchteile gezeigt wird und häufig ein Produkt einer ausgelösten Emotion und des gleichzeitigen Versuchs, diese zu unterdrücken, ist.

Ekman & OSullivan (1991): Who can catch a liar?



Deception Accuracy Means and Standard Deviations in Observer Groups

Observer group	M	SD
Secret Service	64.12	14.80
Federal polygraphers	55.67	13.32
Robbery investigators	55.79	14.93
Judges	56.73	14.72
Psychiatrists	57.61	14.57
Special interest	55.34	15.82
College students	52.82	17.31

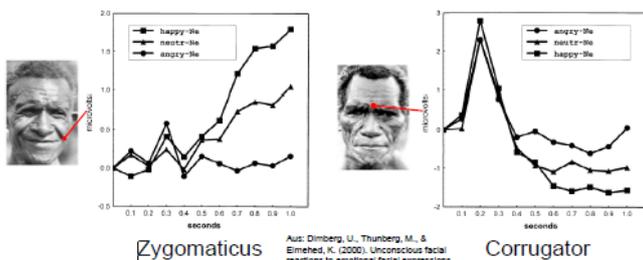
Table 1
 Total Sample Size, Sex, Age, and Job Experience in Observer Groups

Observer group	N	Woman (%)	Age (in years)		Job experience (in years)	
			M	SD	M	SD
Secret Service	34	3	34.79	5.96	9.12	6.69
Federal polygraphers	60	8	39.42	6.76	6.54	6.10
Robbery investigators	126	2	39.21	8.26	14.77	7.16
Judges	110	11	52.64	9.37	11.50	7.77
Psychiatrists	67	3	54.24	10.26	23.63	10.28
Special interest	73	53	43.33	13.44	10.76	9.89
College students	39	64	19.90	1.74	—	—

Korrelation Selbsteinschätzung x Akkuratheit: $r = .03$
 Korrelation nachträgliche Einschätzung x Akkuratheit: $r = .03$
 Korrelation Mikroausdruck erkennen x Akkuratheit: $r = .27^*$

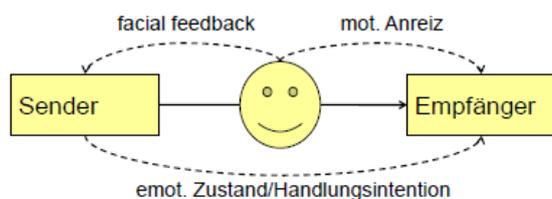
Mikroausdruck erzeugt Mikroausdruck

Design: Probanden wurden freudige, ärgerlich und neutrale Gesichter für 30 ms (subliminal) dargeboten. Dabei wurde die Aktivität ihres Zygomaticus und ihres Corrugator per Elektromyogramm gemessen



Wozu emotionaler Gesichtsausdruck?

1. **Facial feedback-Hypothese:** Gesichtsausdruck sagt mir, wie ich mich fühle (vgl. James)
2. Soziale Kommunikation von Emotion
3. Soziale Kommunikation von Intentionen (inkl. Verbergen von Intentionen)
4. Motivationale Anreizfunktion für Empfänger



Einige emotionsrelevante Parameter des Sprechens

	Freude	Ärger	Trauer	Furcht
Sprechgeschwindigkeit	Erhöht	Höher oder niedriger	Niedrig	hoch
Grundfrequenz	Hoch	Hoch	Niedrig	Hoch
Grundfrequenz-Variabilität	Hoch	Hoch	Niedrig	Höher oder niedriger
Lautstärke	Etwas höher	Hoch	Niedrig	Höher oder niedriger

Stimme, Emotion und Musik

Musik kann über Variationen in **Melodie** (z.B. kleine versus große Terz), **Harmonie** (z.B. Dur versus Moll), **Rhythmik** (gleichmäßig versus synkopiert), **Tempo** (schnell versus langsam) und **Lautstärke** (laut versus leise) sehr leicht Emotionen ausdrücken.

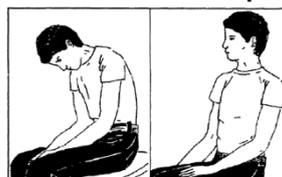
Variationen in manchen dieser Parameter (z.B. Melodie, Tempo, Lautstärke) ähneln stark den Variationen beim Ausdruck von Emotion in der Stimme.

Stimmliche Kommunikation von Emotion → Musik?

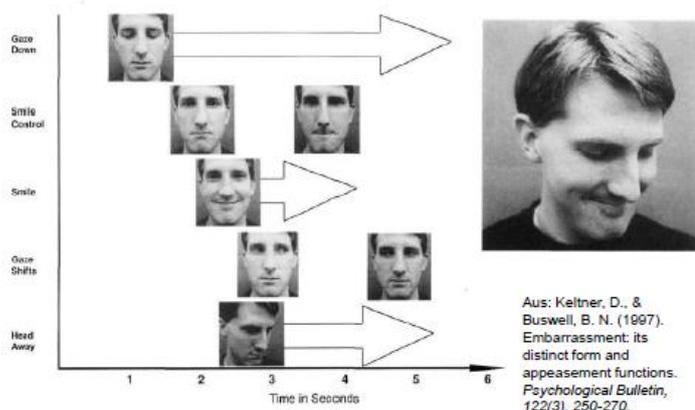
Beispiel für emotionstypische Körperhaltung: Stolz



Pessimistische und optimistische Körperhaltung



Dynamische Entfaltung eines emotionalen Ausdrucks: Scham



Emotionale Kommunikation durch Berührung

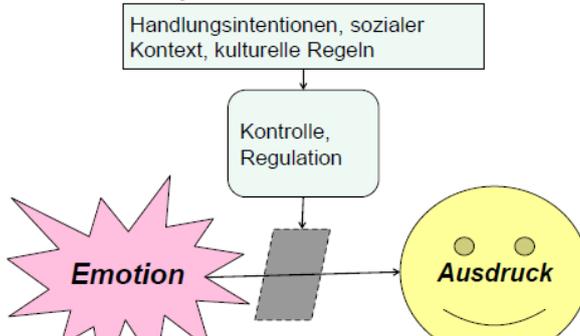
Design: Enkodierer musste Dekodierer durch Berührung am Arm Emotionen in zufällig vorgegebener Reihenfolge zeigen. Dekodierer konnte dabei weder den Enkodierer, noch den eigenen Arm sehen und musste die enkodierte Emotion erraten.

Emotion	Art der Berührung	Erkennungsrate
Ärger	Hauen, quetschen	57%
Furcht	Zittern, quetschen	51%
Freude	Schwingen, schütteln	30%
Ekel	Wegdrücken, heben	63%

Emotionskontrolle und Ausdrucksbewegungen

Menschen können den Ausdruck ihrer Emotionen zwar kontrollieren. Aber die Kontrolle kostet Kraft und ist umso schlechter, je weiter ein Körperteil vom Kopf entfernt ist.

Emotionale Regulation kann den Emotionsausdruck beeinflussen



Emotionskontrolle: Verräterische Inkonsistenz der Kanäle

Emotionale Kommunikation kann über alle Kanäle hinweg **kongruent** sein (z.B. wenn Freude durch echtes Lächeln, jauchzende Stimme, körperliche Agitation und die Aussage „Ich freue mich, Dich zu sehen“ ausgedrückt wird).

Wenn eine Person versucht, ihre Emotionen zu kontrollieren, kann die emotionale Kommunikation aber auch **inkongruent** sein (z.B. wenn Freude zwar durch die Aussage „Ich freue mich, Dich zu sehen“ und ein aufgesetztes Lächeln signalisiert wird, die anderen Kanäle aber Distanz anzeigen).

Mit etwas Übung kann man solche Inkonsistenzen erkennen. **Schwerer ist es, dann die „echte“ Emotion zu erkennen.**

Emotionale Kompetenz als Fähigkeit

Emotionale Intelligenz (EI) ist die Fähigkeit, die eigenen Gefühle und die anderer wahrzunehmen, sie identifizieren zu können und mit diesem Wissen das eigene Denken und Handeln zu regulieren.

Wichtige Komponenten der EI sind die Emotionswahrnehmung, die Fähigkeit, Emotion zu nutzen und in ihren Verflechtungen zu verstehen, und Emotionen zu regulieren. (Salovey, Mayer)

Zusammenfassung und Fazit

- Bislang konzentrierte sich die Forschung vor allem auf den Ausdruck von Emotionen im Gesicht; der Erforschung des Emotionsausdrucks in Stimme, Haltung und Bewegung wurde vergleichsweise weniger Beachtung geschenkt.
- Emotion kann authentisch in allen Kanälen ausgedrückt werden oder sie kann durch den Versuch der Emotionskontrolle unterdrückt bzw. in ihrem Ausdruck verändert werden.
- Unterdrückte Emotionen äußern sich in „Lecks“ (weniger kontrollierte Kanäle) und Mikroausdrücken und können mit Übung dekodiert werden.
- Emotionaler Ausdruck lässt sich objektiv und reliabel messen.

SPEZIFISCHE EMOTIONEN UND IHRE FUNKTIONEN

Ekel: Auslöser verdorbenes Essen, schlechte Hygiene, Körperprodukte, unmoralisches Verhalten, Fäkalien

Definition des Ekels

Abwehr von/Zurückweichen vor der Gefahr, in (oralen) Kontakt mit einem kontaminierten Objekt zu kommen. Das abgelehnte Objekt ist in irgendeiner Form verseucht; selbst wenn es nur in minimalen Kontakt mit einem Nahrungsmittel käme, wäre das Nahrungsmittel nicht mehr genießbar. (Rozin & Fallon, 1987)

Funktion des Ekels: Verhinderung einer Kontamination

Ausspuckreaktion auf schlecht schmeckendes Objekt

Ekelausdruck: Rudiment des Ausspuckvorgangs

Aber es geht noch weiter: Zwischenmenschlicher Ekel

Stellen Sie sich vor, Sie als psychologische Gutachterin würden Josef Fritzl, der seine Tochter in ein Kellerverlies sperrte und dort Jahrzehnte lang missbrauchte, im Gefängnis treffen. Er reicht Ihnen die Hand zur Begrüßung.

Wie würden Sie reagieren? Was würden Sie fühlen? Warum?

Noch mehr zwischenmenschlicher Ekel

Stellen Sie sich vor, Sie könnten ein Sweatshirt anziehen, das (a) neu ist oder (b) einmal kurz von einem Fremden getragen und dann gründlich gewaschen wurde. Das bereits getragene Sweatshirt wäre 1 Euro billiger als das neue.

Würden Sie das bereits getragene Sweatshirt tragen?

Würden Sie es tragen, wenn Sie wüssten, dass der Fremde Tuberkulose hatte? Dass bei ihm ein Bein amputiert war?

Dass er aus einem völlig fremden Kulturkreis kam? Dass er ein verurteilter Mörder war?

Und noch weiter: Moralischer Ekel

Julie and Mark are **brother and sister**. They are traveling together in France on summer vacation from college. One night they are staying alone in a cabin near the beach. They decide that it would be interesting and fun if they tried making love. At very least it would be a new experience for each of them. Julie was already taking birth control pills, but Mark uses a condom too, just to be safe. They both enjoy making love, but they decide not to do it again. They keep that night as a special secret, which makes them feel even closer to each other. What do you think about that, was it OK for them to make love?

Wie reagieren Sie auf dieses Szenario? Was fühlen Sie dabei? Warum?

Die Entwicklung des Ekels nach Rozin, Haidt & McCauley (2000)

	Ablehnung	„Ur“-Ekel	Tiere/Natur	Zwischenmenschlich	Moralisch
Funktion	Körper vor Schadstoff schützen	Körper vor Krankheit schützen	Körper & Seele schützen, Leugnung der Sterblichkeit	Schutz von Körper, Seele, sozialer Ordnung	Schutz der sozialen Ordnung
Auslöser	Schlechter Geschmack	Nahrung, Körperprodukte, Tiere	Sex, Tod, Hygiene, abnorme Körper	Kontakt mit Fremden oder unerwünschten Personen	Moralische Vergehen

Fazit zur Emotion „Ekel“

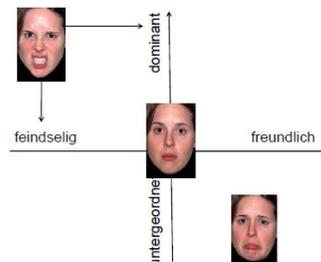
Ekel ursprünglich Schutz vor Schädigung des Körpers durch ungenießbare oder infektiöse Substanzen.

Transformation in einen Schutz vor sozial oder moralisch „ungenießbaren“ oder „infektiösen“ Menschen, Kontakten, Vorstellungen

Definition von Ärger

Ärger: Emotion, die in Reaktion auf **Zielblockierung** oder **aversive Stimulation** gezeigt wird und bei der die Person glaubt, die **Situation aktiv verändern** zu können. Beinhaltet physiologische Erregung (kardiovaskuläre Aktivierung, Adrenalinausstoß), spezifisches Ausdrucksmuster (oben), und Handlungstendenzen (Aggression).

Wer darf Ärger zeigen?



Die Gesetze des Ärgers

- Ärger wird eher stärker (länger/intensiver) gezeigt gegenüber sozial Unterlegenen, Abhängigen
- Ärger wird eher weniger stark gezeigt gegenüber sozial Überlegenen, Personen, von denen man abhängt
- In freundschaftlichen bzw. romantischen Beziehungen ist Ärger ein gegrillter Schneeball (s. oben) und erfordert Reparationsleistungen für die Wiedereinrenkung der Beziehung
- Ärger ist stark davon abhängig, ob Frustration/Block ein aktuell zentrales Ziel der Person betrifft oder nicht und ob Person etwas daran ändern kann oder nicht (Appraisal wichtig!!)

Ziel des Ärgers

- Abstellen einer aversiven Stimulation
- Beseitigung einer Blockade auf dem Weg zu einem Ziel (z.B. Parkplatz, Abschlussbericht, Managementposition)
- Etablierung/Bekräftigung des eigenen Dominanzanspruchs

Wozu sind eigentlich positive Emotionen gut?

Positive Emotion wie Freude, Interesse, Zufriedenheit und Liebe erlauben es der Person, ihr gegenwärtiges Repertoire an Handlungsoptionen **zu erweitern**, was längerfristig zum **Aufbau** neuer physischer, geistiger, und sozialer Ressourcen führt. Das ist der Kerngedanke meines **Broaden&Build-Modells**. (Barbara Fredrickson)

Warum fokussiert die Psychologie auf negative Emotionen?

- Es gibt mehr differenzierte negative Emotionen als positive Emotionen

- Probleme erzeugen negative Emotionen (und vice versa) und die müssen mit Priorität gelöst werden → Hauptaufgabe der klinischen Psychologie
- Negative Emotionen sind prototypischer und spezifischer und werden deshalb als „Modell-Emotionen“ bevorzugt beforscht (→ LeDoux)

Vier distinkte positive Emotionen: Freude, Zufriedenheit, Interesse, Liebe

Freude:

in Reaktion auf positive Ereignisse & Errungenschaften;
Folge: freie Aktivierung, Spiel

Zufriedenheit:

in Reaktion auf sichere, gut vorhersagbare Situationen;
Folge: kognitive Integration von Erfahrungen

Interesse:

in Reaktion auf sichere Situationen mit Neuheitswert
Folge: Exploration, Ausbau der Wissensbasis

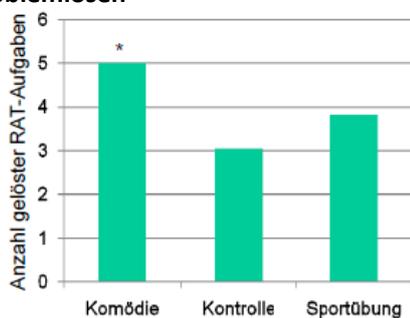
Liebe:

in Reaktion auf spezifische Menschen (Eltern, Partner, Kinder);
Folge: Aufbau und Stärkung sozialer Bindungen

Beispiel kreatives Problemlösen

Remote Associates Test:

Tee
Wind ...-beutel
Müll



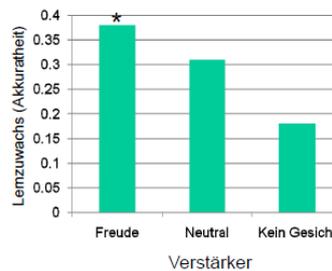
Aus: Isen, A. M., Daubman, K. A., &

Beispiel instrumentelle Konditionierung

Design:
Alle Probanden bearbeiten
3 implizite Lernsequenzen

Seq A Seq B Seq C
+ + +

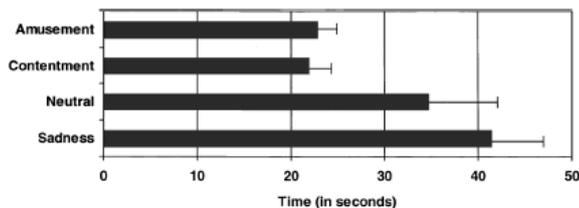
Abhängige Variable:
Lernleistung auf jeder Sequenz in Abhängigkeit von Verstärker (Befunde nur für gegengeschlechtliche Gesichtsstimuli)



Aus: Schuthesis, O. C. (2002), unpublished data.

Beispiel kardiovaskuläre Erholung nach Stress

Baseline → Stressinduktion → Emotionsinduktion → Abh. Variable
kardiovaskuläre Maße → Vorbereiten einer Rede vor Publikum → Wellen → Zufriedenheit
Welpen → amüsant → Zeit, bis kardiovaskuläre Maße wieder auf Baseline-Niveau zurückkehren
Geom. Figuren → neutral
Sterbeszene → traurig



Fazit zur Broaden&Build-Theorie

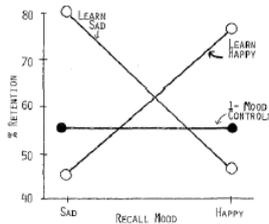
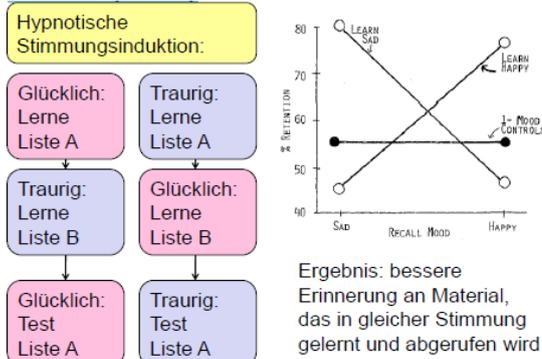
- Lenkte Aufmerksamkeit auf die Funktionen positiver Emotionen
- Betont Effekte der Emotion auf kognitive Prozesse
- Besonders beeindruckend: Effekte positiver Emotion auf Erholung von kardiovaskulären Stresseffekten
- Noch relativ undifferenziert hinsichtlich der spezifischen Effekte spezifischer positiver Emotionen
- Fokus auf positive Emotionen in der Biopsychologie schon lange vorhanden; läuft dort aber unter Begriffen „Verstärkung“ und „Belohnung“

EMOTIONEN AUßER RAND UND BAND: KLINISCHE STÖRUNGEN

Stimmung und Gedächtnis: Eine Hypothese

Menschen lernen Material besser, das ihrer momentanen Stimmung entspricht (**zustandskongruente Selektivität der Enkodierung**). Menschen können Material auch besser abrufen, wenn sie beim Abruf in der gleichen Stimmung sind wie beim Lernen (**zustandskongruente Selektivität des Abrufs**). (Gordon Bower)

Ein typisches Experiment aus Bower (1981)



Ergebnis: bessere Erinnerung an Material, das in gleicher Stimmung gelernt und abgerufen wird

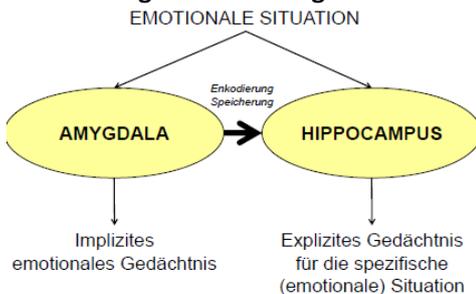
Effekt ist stärker wenn...

- Probanden Passung zwischen Stimmung und Inhalt des Lernmaterials wahrnehmen
- das Lernmaterial selbstrelevant ist (z.B. durch Beteiligung der Probanden an der Generierung des Materials)
- aktuelle Stimmung und Emotionsgehalt des Lernmaterials hinreichend intensiv sind

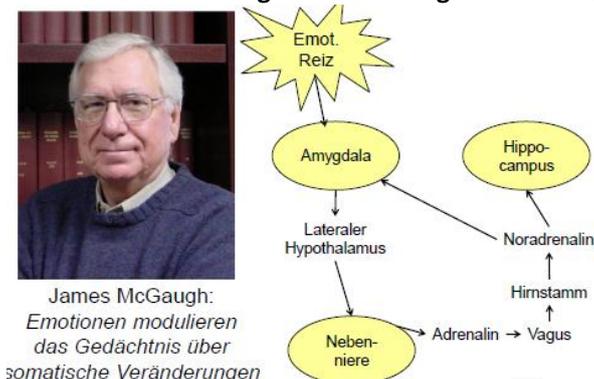
Relevanz für Psychopathologie

- Depressive erinnern leichter negative Informationen (insbesondere mit Selbstbezug) und haben schlechteren Gedächtniszugang zu positiven Informationen
- Keine konsistenten Hinweise für bessere Enkodierung/besseren Abruf von angstbesetzten Stimuli bei Angststörungen (aber klarer Aufmerksamkeitseffekt)

Neurobiologische Grundlage von Emotion-Gedächtnis-Interaktionen



Eine weitere Erklärung für Entstehung bewusster emotionaler Erinnerungen

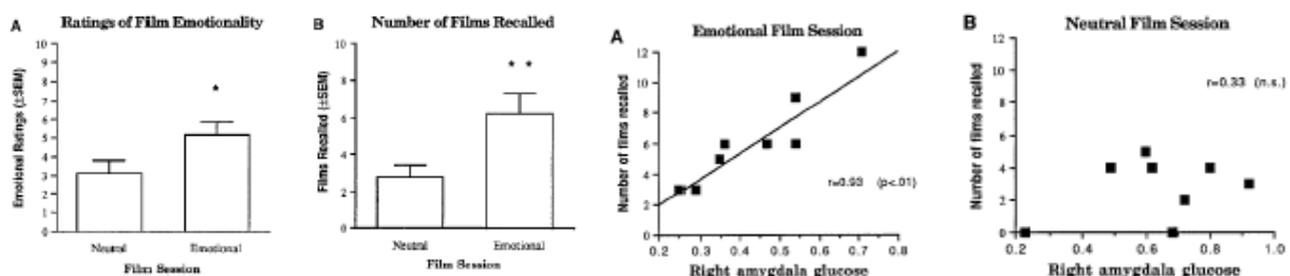


James McGaugh:
Emotionen modulieren das Gedächtnis über somatische Veränderungen

Adrenalin stabilisiert und verstärkt Erinnerungen. Kann aber nicht direkt ins Gehirn eindringen (Gehirn-Blut-Schranke). Deshalb Umweg über Nervus Vagus.

Amygdala-Aktivierung und Erinnerung an Filmszenen

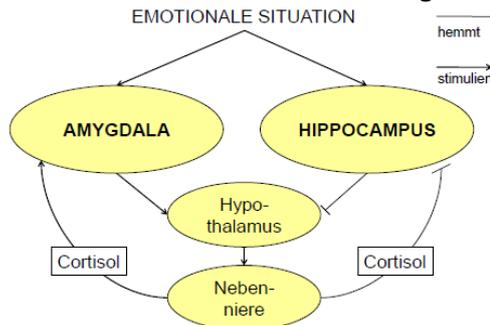
Alle Probanden sahen in zwei separaten Untersuchungen 12 emotionsgeladene und 12 neutrale Filmclips. Amygdala-Aktivierung wurde dabei per PET gemessen. 7-12 Tage später wurde jeweils ein Recall-Test mit ihnen durchgeführt.



Nochmal 9/11: Flashbulb memories als emotionale Erinnerungen

Flashbulb memory: detaillierte Erinnerung an ein persönlich relevantes Ereignis von (inter)nationaler Tragweite

Dissoziation emotionaler Erinnerungen durch Stress



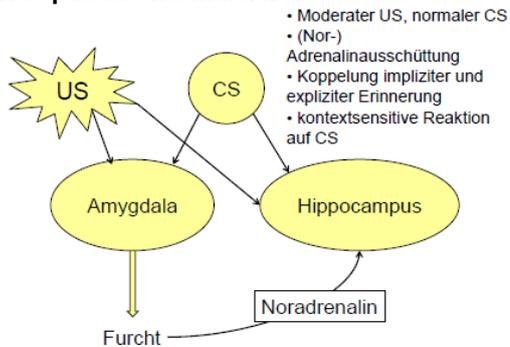
Dissoziation impliziter und expliziter Erinnerung bei Trauma

Posttraumatische Belastungsreaktion: „Reaktion auf psychisch traumatisches Ereignis, das außerhalb der üblichen menschlichen Erfahrung liegt“

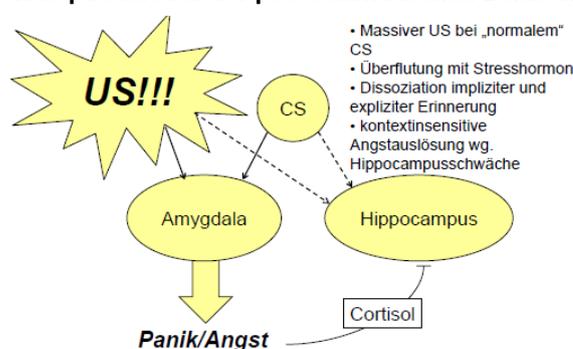
Symptome: Gedächtnisprobleme, chronische Anspannung, Erregbarkeit, Schreckhaftigkeit, Schlafstörungen, Angst, Depression, flashbacks (plötzliches Wiedererleben der traumatischen Situation), Alpträume

Verschlimmerung durch ähnliche Situationen

Was passiert normalerweise?



Was passiert bei der posttraumatischen Belastungsreaktion?



Zwischenfazit zu Stress und Gedächtnis

Stress kann deklarative Gedächtnisprozesse **bahnen**, wenn er **kurz** ist und **bewältigbar** erscheint. Dann werden deklarative Gedächtnissysteme durch **Noradrenalin** aktiviert.

Stress kann deklarative Gedächtnisprozesse aber auch **hemmen**, wenn er **lang** andauert, **massiv** ist und **nicht bewältigbar** erscheint. Dann werden deklarative Gedächtnissysteme durch **Cortisol** blockiert.

Definition „Phobie“

Zerrüttendes, angstvermitteltes Vermeidungsverhalten, das in keinem Verhältnis zu der Gefahr steht, die vom gemiedenen Objekt oder von der gemiedenen Situation droht, und das der Leidende auch als grundlos erkennt.

Zur Erinnerung: Das Konzept der Preparedness

Manche CS-US-Verbindungen sind evolutionär regelrecht vorbereitet, weil manche CS und US in der Natur einfach mit schöner Regelmäßigkeit aufeinander folgen.

Andere passen überhaupt nicht zusammen (Geschmack → Schock), wieder andere sind weder vorbereitet, noch unvorbereitet.

Arne Öhmans Konzept des Furchtmoduls

Menschen und andere Lebewesen haben ein **Furchtmodul**, ein relativ eigenständiges behaviorales, mentales, und neuronales System, das darauf spezialisiert ist, **mit potentiell lebensbedrohlichen Situationen effektiv umzugehen**. Dieses Furchtmodul basiert auf **evolutionären** Lernerfahrungen.

Eigenschaften des Furchtmoduls

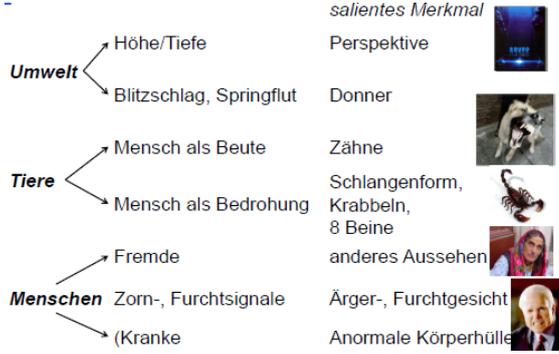
Selektivität: Hohe Sensitivität für phylogenetisch geprägte bedrohliche Reize (vorgeprägte Erkennungsschemata, geringer Analyseaufwand); spezifische Selektion und Aktivierung defensiven Verhaltens (Flucht, Starre, Angriff)

Automatizität: Bereits nach einem Minimum an Analyseaufwand wird defensives Verhalten gebahnt

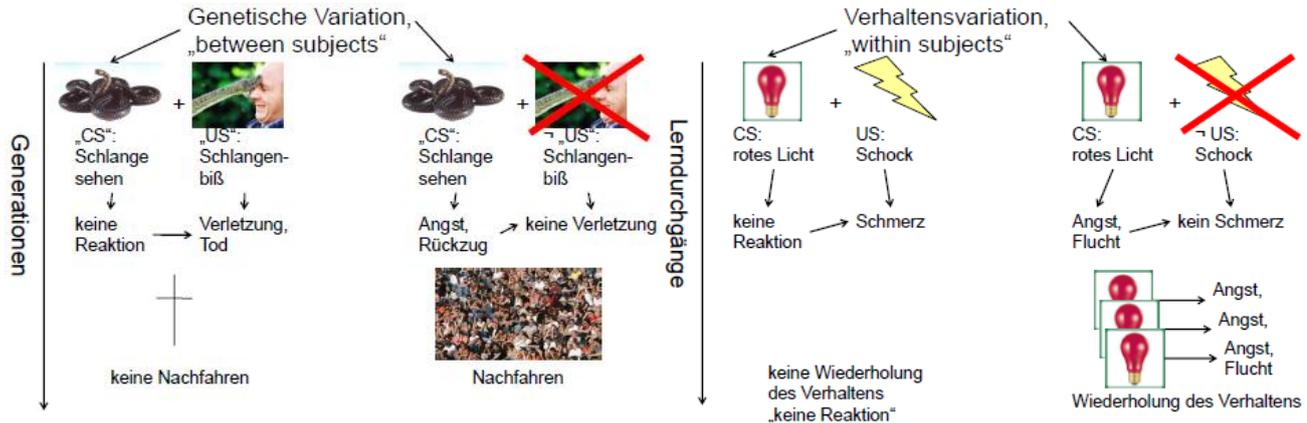
Verkapselung: Sobald es aktiviert ist, funktioniert Modul weitgehend autonom und kann durch andere Module nur schwer beeinflusst werden

Spezifisches neuronales System: Amygdala

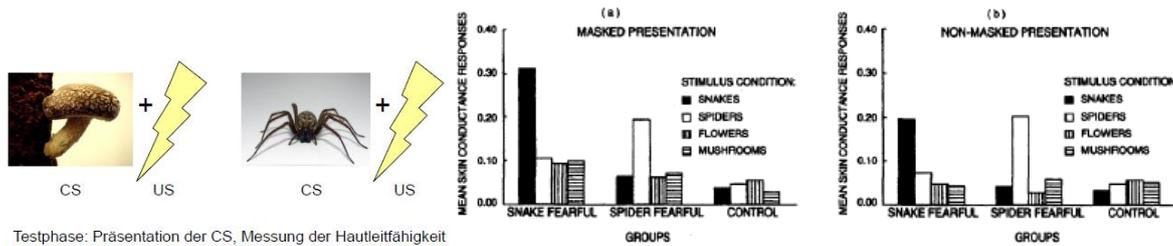
Was unsere Vorfahren umbringen konnte:



Parallelen zwischen evolutionärem und individuellem Lernen

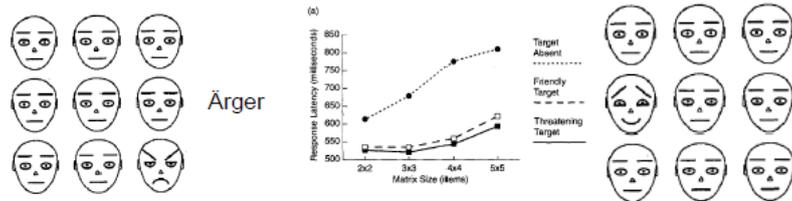


Wie sich die Operation des Furchtmoduls offenbart



Testphase: Präsentation der CS, Messung der Hautleitfähigkeit

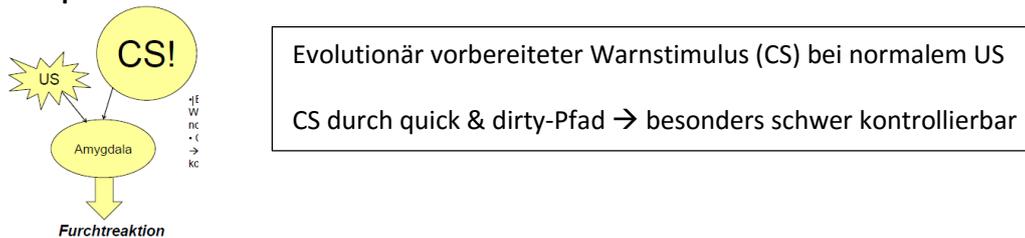
Bedrohliche Gesichter ziehen Aufmerksamkeit an



Konditionierte Furcht vor Fremden als Präludium zum Fremdenhass?

SCR difference: Unterschied in der Hautleitreaktion auf Stimuli, denen Schock folgte (CS+), minus Stimuli, denen kein Schock folgte (CS-). Reaktion auf furchtrelevante Reize bzw. fremde Gesichter ist schwerer zu löschen als Reaktion auf nicht-furchtrelevante Reize bzw. vertraute Gesichter.

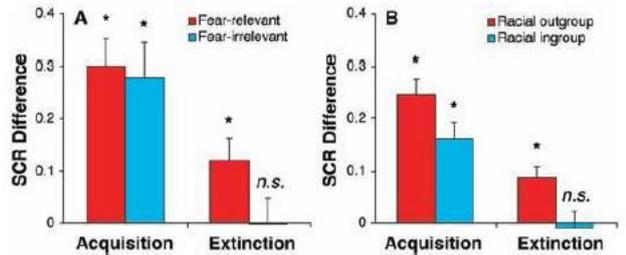
Was passiert bei Phobien?



Zusammenfassung und Fazit

Dass wir Ängste vor bestimmten Reizen (z.B. Insekten, bestimmte Umweltgefahren, fremde Menschen) entwickeln, aber nicht vor anderen, mindestens ebenso gefährlichen Reizen (z.B. Autos, Schusswaffen), liegt an der **evolutionären Lerngeschichte** unserer Spezies.

Aus: Ohman, A., Lundqvist, D., & Esteves, F. (2001). The face in the crowd revisited: A threat advantage with schematic stimuli. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 381-390.



Das dabei geprägte **Furchtmodul** zeichnet sich durch Selektivität, Automtizität, Verkapselung und eine spezifische neuronale Grundlage aus.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit entstehen Phobien aber nicht spontan, sondern durch die **Koppelung evolutionär vorgeprägter Angstreize an ein aversives Ereignis** (muss nicht bewusst erinnerbar sein!). Grundlage der Entstehung von Phobien sind also **vorgebahnte konditionierte Reize**, nicht der unkonditionierte Reiz.

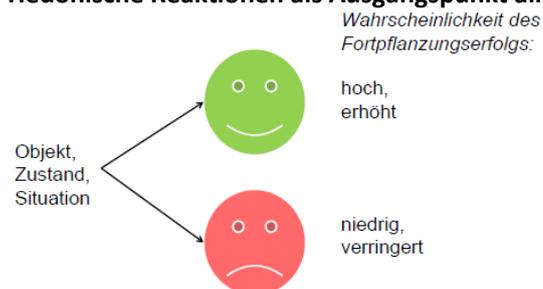
EINFÜHRUNG IN DIE MOTIVATIONSPSYCHOLOGIE

Motivationspsychologie: Erklärung der Richtung, Ausdauer und Intensität von Verhalten

Hedonie (gr. Lust, Freude, Genuss)

- hedonische Reaktionen sind Lustreaktionen, aber auch Unlustreaktionen auf einen Reiz
- → es handelt sich also um **unwillkürliche, affektive Reaktionen**

Hedonische Reaktionen als Ausgangspunkt aller Motivation



Positive hedonische Reaktionen auf...

Essen, Flüssigkeit, Sex, Nähe & Geborgenheit (freundliches Gesicht, Körperkontakt), Meisterung von Herausforderungen, Erreichung/Ausübung von Dominanz, Entdeckung von Neuem (potentiell belohnend!)

→ Nichtbeachtung solcher Reize würde Überlebenschancen verringern!

Negative hedonische Reaktionen auf...

Verletzung, Kälte, Dehydration, soziale Isolation, Zurückweisung, Misserfolg, niedriger sozialer Status, Gesichtsverlust, Entdeckung von Neuem (potentiell bedrohlich!)

→ Nichtbeachtung solcher Reize würde Überlebenschancen verringern!

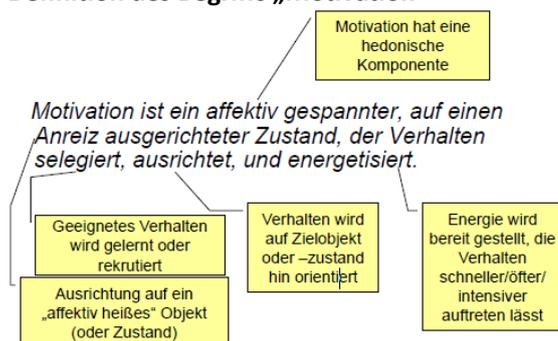
Welche Funktion haben hedonische Reaktionen?

1. Sie stellen **gemeinsame „Währung“** dar, mit dem das Gehirn unterschiedlichste Reizarten auf ihre Bedeutung für die momentanen Bedürfnisse des Organismus hin bewerten kann.
2. Sie liefern einen starken Handlungsimpuls, lassen aber auch die Möglichkeit, sich über diesen hinwegzusetzen und anderes Verhalten zu zeigen (**Flexibilität**).

Hedonische Reaktionen auf Reize haben Konsequenzen für Verhalten

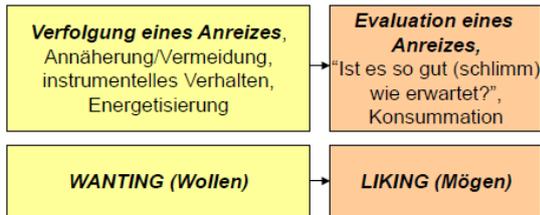


Definition des Begriffs „Motivation“



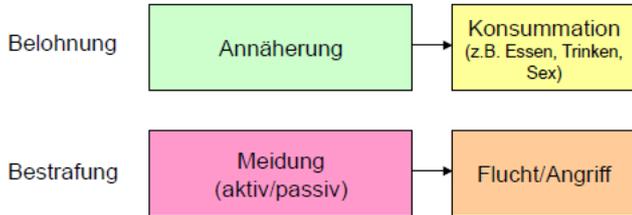
Kerncharakteristika der Motivation

1. Motivation hat identifizierbare Phasen



Dissoziation der Phasen:
 Wanting ohne Liking: Drogen nach langer Zeit
 Liking ohne Wanting: Leckeres Essen, nachdem voll

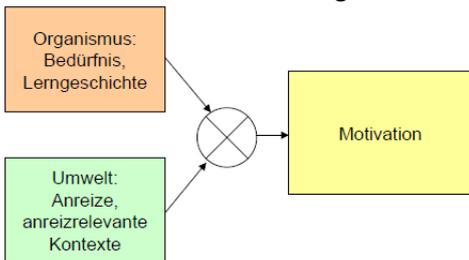
2. Motivation kann aufsuchenden oder vermeidenden Charakter haben



Aktives Meiden: Aktives Ausführen von Verhalten, das Disincentive vermeidet (Flucht)

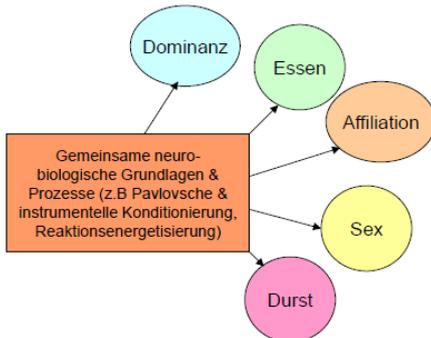
Passives Meiden: Unterlassen von Verhalten, um z.B. nicht aufzufallen (Schockstarre)

3. Motivation ist das Ergebnis einer Organismus x Umwelt-Interaktion

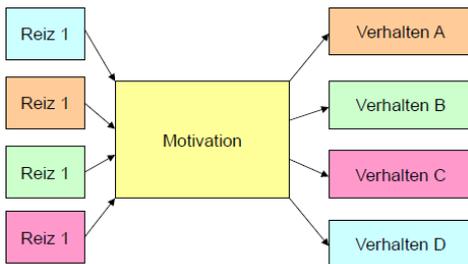


Motivation ist:
 - Need-driven (Hunger, ...)
 - Incentive driven (Umwelthinweise: salted peanut)
 - Beides

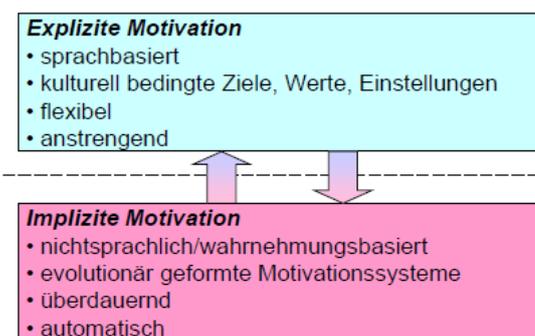
4. Verschiedene motivationale Systeme, gemeinsame Mechanismen



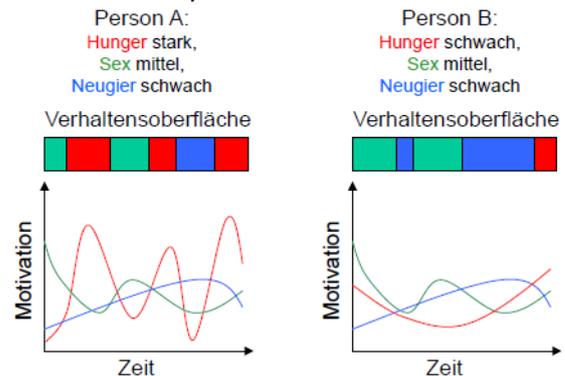
5. Motivation ist flexibel



6. Motivation kann bewusst oder unbewusst sein



Motivation ist dynamisch



Ivan P. Pavlov und das Prinzip der klassischen Konditionierung

Klassische Konditionierung ist ein Lernprozess, durch den ein ursprünglich **neutraler Stimulus (NS)**, der **zuverlässig** einen **unkonditionierten Stimulus (US)** vorhersagt, der von sich aus eine **Reaktion (UR)** hervorruft, die gleiche oder eine

funktional verwandte **Reaktion (CR, conditional response)** auslösen kann und somit zum konditionierten Reiz (CS, conditional stimulus) wird.

Edward L. Thorndike (1874-1949) und das Gesetz des Effekts

Wenn auf Verhalten eine Belohnung folgt, wird es in Zukunft mit höherer Wahrscheinlichkeit ausgeführt. Wenn auf Verhalten eine Bestrafung folgt, wird es in Zukunft mit niedrigerer Wahrscheinlichkeit ausgeführt.

Motivationsprozesse versus Motivationsdispositionen

Motivation lässt sich aus **allgemeinpsychologischer Perspektive** als universaler Prozess untersuchen.

Beispiel: Steigerung des Anstrengungseinsatzes als Funktion der Belohnung (5 € versus 50 €)

Motivation lässt sich aber auch aus **differentialpsychologischer Perspektive** als Persönlichkeitsdisposition messen:

Beispiel: bei gleicher Belohnung (5 €) strengen sich Personen mit hoher Leistungsmotivation mehr an als Personen mit niedriger Leistungsmotivation

Untersuchungsdesigns

- Tiermodell versus Untersuchung am Menschen
- Experimenteller Ansatz
- Korrelationsstudien

Messmethoden der Motivationspsychologie

- Verhaltensbeobachtung (z.B. Laufgeschwindigkeit auf dem Weg zum Futtertrog)
- Physiologische Veränderungen (z.B. Hormonausschüttung)
- Kognitive Prozesse (z.B. Ausrichtung der Aufmerksamkeit auf Anreize)
- Bildgebende Verfahren (z.B. funktionale Kernspinresonanztomographie)
- Nondeklarative Messung von Bedürfnissen (→ Seminar „Implizite Motive“)
- Selbstreport (z.B. Messung von Tätigkeitspräferenz)

IDEENGESCHICHTE DER MOTIVATIONSFORSCHUNG

INSTINKTTHEORETISCHE ANSÄTZE

Verhalten als evolutionäre Anpassung an die Umwelt (Charles Darwin)

- Zufallsvariation von Eigenschaften + natürliche Auslese = Anpassung an die Umwelt
- Motivation als generelle Adaption
- Motivationssysteme als spezifische Adaptionen (z.B. süß versus bitter)

McDougall's Liste der fundamentalen Instinkte

Instinkt: Akzentuierung der Wahrnehmung auf bestimmten Gegenstand → emotionale Erregung → Handlung

Nahrungssuche, Ekel, Sexualtrieb, Angst/Furcht, Neugier, Elterninstinkt, Geselligkeitsstreben, Selbstbehauptungsstreben, Unterordnungsbereitschaft, Ärger/Zorn, Hilfesuchen, Herstellungsbedürfnis, Besitzstreben, Drang zu lachen, Komfortbedürfnis, Schlafbedürfnis, Migrationsbedürfnis, Einfache, körperliche Verhaltensäußerungen (z.B. atmen, niesen)

Problem des Instinktbegriffs: Zirkularität (und Partikularität)

Explanans ist nicht sauber vom Explanandum getrennt

Fazit Instinkttheorien sind als Erklärung für Verhalten daran gescheitert, dass sie

- zirkulär
- partikulär
- und zur Erklärung flexiblen, zielgerichteten Verhaltens nicht geeignet sind. (zu allgemein)

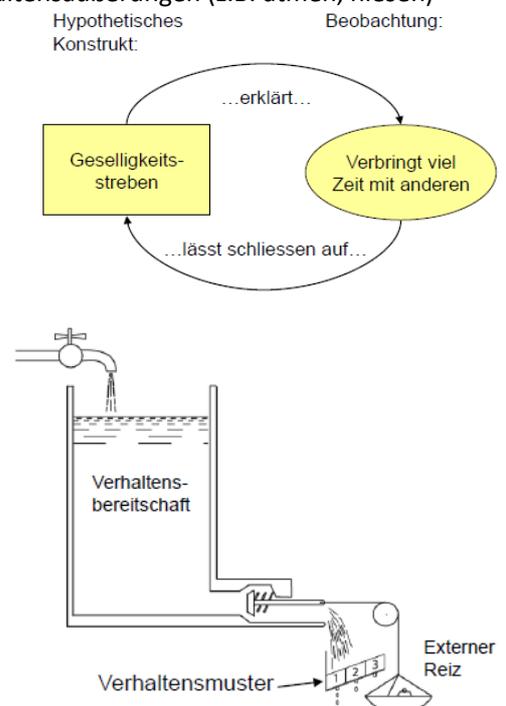
Lorenz: Erbkoordination + Appetenzverhalten (Suche nach Situationen um Endhaltung auszuführen)

Motiviertes Verhalten als hydraulischer Mechanismus

Obsolet, aber historisch interessant:

Antriebszentrum produziert für jeden Instinkt eine aktionsspezifische Energie am laufenden Band

Wird Endhandlung nicht ausgelöst, staut sich die Energie und wird unpassend entladen (z.B. Aggression)

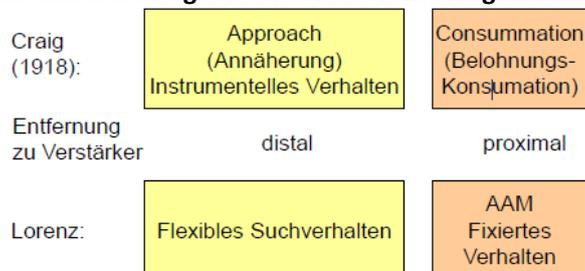


Der angeborene auslösende Mechanismus

Drei Hauptmerkmale des angeborenen auslösenden Mechanismus:

1. das Erkennen eines **Schlüsselreizes** und die auf ihn folgende Verhaltensweise (Instinktbewegung) ist **angeboren und artspezifisch**;
2. ohne AAM kann keine adäquate Reaktion auf einen Schlüsselreiz erfolgen;
3. die einem Schlüsselreiz folgende Reaktion ist **stereotyp, da jedem Schlüsselreiz ein eigener AAM und eine spezifische Reaktion zugeschrieben wird**.

Instinkthandlung und Motivation: Ein Vergleich

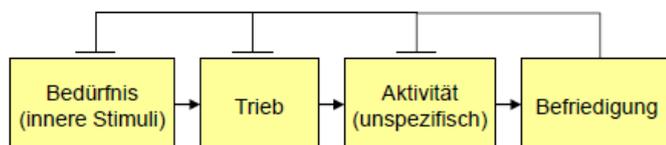


Ein weiteres Lorenz'sches Konzept: Sensible Phasen und Prägung

Bewertung des Beitrags der Ethologie

Stärken:	Schwächen:
<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung und Erklärung von Verhalten in seinem natürlichen Kontext • Akribische Untersuchung und Beschreibung von Stimulus-Verhalten-Mustern • Betonung des Zusammenwirkens internaler und externaler Faktoren bei der Verhaltensgenese 	<ul style="list-style-type: none"> • Neurobiologische Substrate unklar (aber jetzt: Neuroethologie!) • Hydraulisches Triebreduktionsmodell nicht haltbar • Unterschätzung der Formbarkeit von Motivation durch Lernprozesse

Der Trieb (drive): Anfängliche Vorstellungen



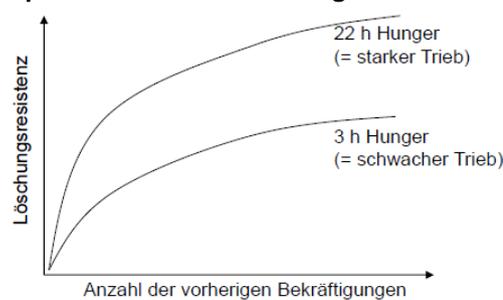
Problem: Kein Beweis, dass ein Bedürfniszustand generell das Aktivitätsniveau heraufsetzt!

Wichtiger impliziter Aspekt: Trieb angeregt → Aktivierung; Trieb befriedigt → Deaktivierung

Die Blütezeit der Triebtheorie: Clark Hull (Behaviorist)

Wie andere Triebtheoretiker ging Hull davon aus, dass der Trieb eine ungerichtete, energetisierende Kraft ist. Die spezifische Ausrichtung des Triebs wird nach Hull allein über das Lernen determiniert. Die Triebstärke beeinflusst das Lernen, aber Lernen hat keinen Einfluss auf den Trieb.

Experimentelle Untersuchung zu Trieb und Lernen



Habit (Gewohnheit) = Anzahl an Verstärkungen, die Lebewesen erhalten hat

Kernpostulate von Hull's Theorie

1. Triebstärke hängt direkt vom Bedürfniszustand ab
2. Triebreize wechselwirken mit dem Trieb und geben dem Verhalten Richtung
3. Trieb und Habit sind unabhängig: **Verhalten = Trieb x Habit!**

4. Trieb hat energetisierende, aber keine verhaltensaushaltende Funktion
5. Triebreduktion wirkt bekräftigend
6. Trieb ist unspezifisch und wird von allen möglichen Bedürfniszuständen angeregt

Einige gravierende Probleme für Hulls Theorie

Motiviertes Verhalten kann auch in Abwesenheit von Deprivation/Bedürfnis/Trieb ausgelöst werden → Motivation durch **Anreize**

Triebreduktion nicht notwendig für Bekräftigungslernen (Sheffield's Interruptus-Ratten-Experimente)

Neurophysiologisch ist Konsumation und Bekräftigung mit einer **Zunahme** von Aktivität in bestimmten Hirnarealen verbunden, nicht mit einer Abnahme (Olds & Milner's „Lustzentrum“ bei Ratten durch Hebel drücken)

Abschließende Bewertung von Hulls Triebtheorie

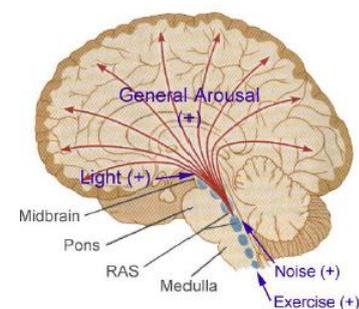
- Als Theorie enorm fruchtbar und erfolgreich, da sie Befunde generieren half, die den Weg zu besseren Theorien ebneten
- Hull entwickelte seine Theorie beständig fort und integrierte schließlich sogar Anreizkonzepte (Verhalten = Habit x Trieb x Anreiz)
- Konzeption von Trieb als inhärent unangenehm (Triebreduktionseffekt!), undifferenziertem Motivationszustand unhaltbar (wäre aber nicht klargeworden, hätten Hull und Mitarbeiter das Triebkonzept nicht so erschöpfend empirisch untersucht)

BIOPSYCHOLOGISCHE ANSÄTZE

Motivation als zentrale Erregung: Das aufsteigende Retikulärsystem

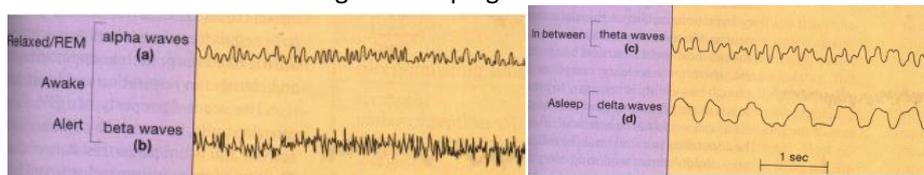
1949 entdeckten Moruzzi und Magoun, dass zentralnervöse Erregung von einem System im Hirnstamm kontrolliert wird, das sie ascending reticular activation system (ARAS) nannten.

Reticular Activating System (RAS) determines the level of alertness



Elektrische Aktivität des Cortex und Arousalniveau

EEG waves involved in waking and sleeping



Effekte von Reizentzug und Reizüberflutung

Reizentzug (z.B. durch sensorische Deprivation) bzw. Reizmonotonie führt zu Sättigung, Langeweile, Nachlassen der Leistung und im schlimmsten Fall zu Halluzinationen und Beeinträchtigung kognitiver Fähigkeiten.

Reizüberflutung (mehr Reize, als man verarbeiten kann) führt zu Angst und Panik. Wichtig ist dabei häufig nicht die Reizintensität, sondern die **Diskrepanz** des Reizes vom Erwarteten.

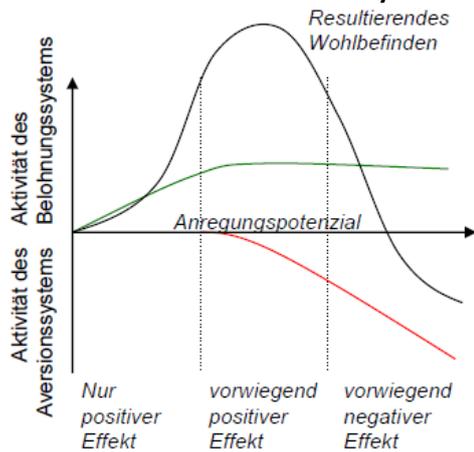
Das Yerkes-Dodson- Gesetz



Olds & Milner: Entdeckung des „Belohnungszentrums“

In ihren Experimenten zum ARAS stießen Olds und Milner zufällig auf ein Gebiet oberhalb des ARAS, dessen Stimulation für Ratten hochgradig angenehm war.

Arousal und Wohlbefinden: Berlyne's Modell



LERNPSYCHOLOGISCHE ANSÄTZE

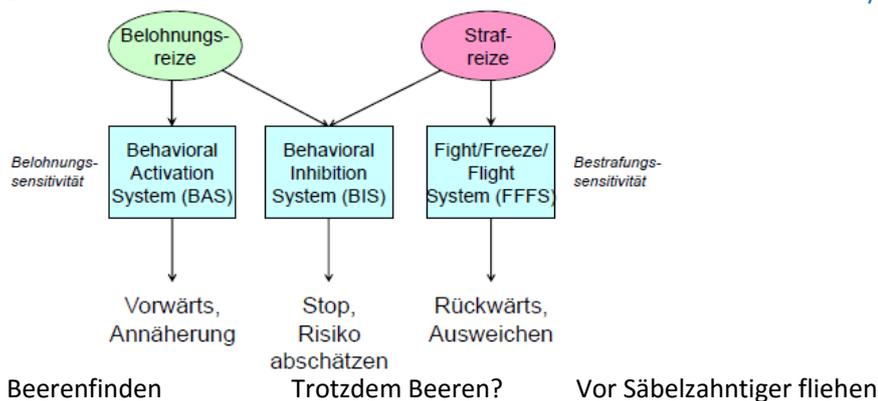
Klassische Konditionierung: Lernen von Reizen (CS), die motivational "heiße" Ereignisse/Reize (UCS) vorhersagen

Operante/instrumentelle Konditionierung: Lernen von Verhaltensweisen, die die Wahrscheinlichkeit des Kontakts mit motivational "heißen" Ereignissen/Reizen (UCS) verändern

Crossover zwischen Lernen und Persönlichkeit: Jeffrey Gray

Jeffrey Gray (1934-2004) war Biopsychologe. Er beobachtete, dass unterschiedliche Rattenstämme unterschiedlich gut auf Belohnung bzw. Bestrafung ansprachen. Deswegen postulierte er, dass es dispositionelle Unterschiede in der Sensitivität für Belohnungen und Bestrafungen gibt, die sich auch auf Lernprozesse auswirken.

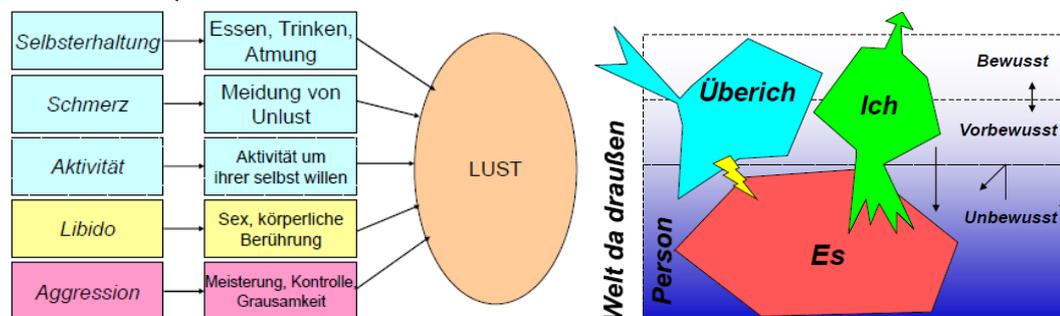
Die auf diesen Gedanken basierende Theorie heißt **reinforcement sensitivity theory (RST)**.



PERSÖNLICHKEITSPSYCHOLOGISCHE ANSÄTZE

Freuds Analogie: Bewusstsein als Spitze eines Eisbergs

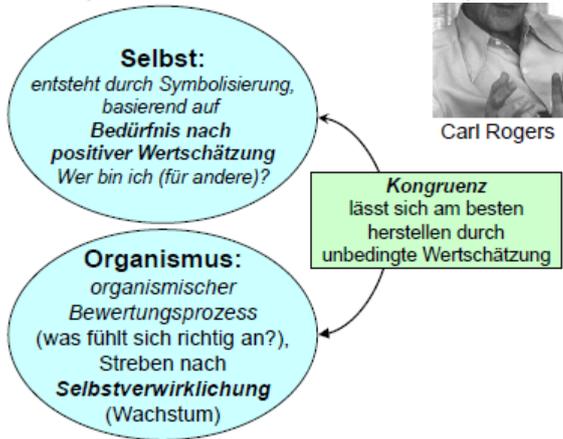
Freud entwickelte ein topographisches Modell psychischer Funktionen, in dem er die Psyche mit einem Eisberg verglich. Dabei entspricht die sichtbare Spitze dem Ich und dem Bewusstsein, während der verborgene Teil das Es und das Unbewusste repräsentiert.



Psychosexuelle Phasen der Persönlichkeitsentwicklung (Freud)

Phase	Alter	Aktivität, Objekt	Fixierung
Oral	0-1	Saugen, beißen: Mund	Abhängig vs. Sadistisch
Anal	2-3	Behalten, loslassen: Schließmuskeln	Zwanghaft vs. Impulsiv-aggressiv
Phallisch	4-6	Unreife Sexualität: Mutter	Machismo vs. Impotenz
Genital	Pubertät	Reife Sexualität: gegengeschlechtliche Partner	-

Carl Rogers und die Selbstverwirklichung

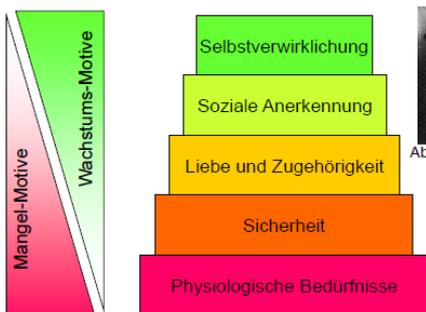


Voraussetzungen für die Entwicklung zur Selbstverwirklichung

Ein positives Selbstkonzept und die Fähigkeit zu Wachstum und Selbstverwirklichung entwickeln sich am besten, wenn Eltern ihren Kindern Folgendes geben:

1. Ungeschuldete Liebe/unbedingte Wertschätzung
2. Echtheit und Interesse
3. Autonomie
4. Anregung & Unterstützung
5. Sicherheit & Geborgenheit
6. Zulassen von Gefühlen

Maslows Hierarchie der Bedürfnisse



Vergleich Rogers und Freud

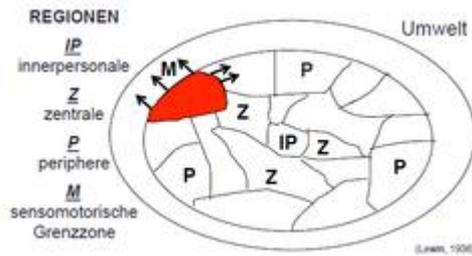


DER FELDTHEORETISCHE ANSATZ

Lewin **Quasibedürfnis**: Drang unterbrochene Aufgaben weiterzuführen (selbst ohne expliziten Befehl)

Führt zu einem **gespannten System**

Darstellung der Person: zentrale (Bedürfnis) und periphere (Quasibedürfnis) Bereiche der Person umgeben von einer sensomotorischen Grenzzone (Abbau der Spannung), die die Person von der Umwelt abgrenzt



Unerfüllte Spannung distriert Person (Frustration, Aggression, ...), Experiment: VP sollten vermeintlich dritte Lösung finden (gab aber nur 2)

Kurt Lewin's Feldtheorie

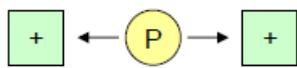
Lewin versuchte, Verhalten als Gesamtprodukt aller in einer Situation auf die Person einwirkenden Kräfte (internal wie external) zu begreifen. Daher Lewin's berühmte Formel: (B = Behavior, P = Person, E = Environment)

$$B = f(P, E)$$

Die in einer Situation wirkenden Kräfte begriff er dabei als Kraftfelder, die auf die Person einwirken.

Vier Arten von Konflikten nach Lewin

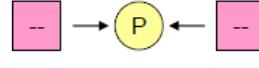
1: Appetenzkonflikt



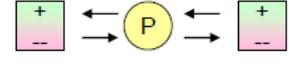
1. Aufsuchen-Aufsuchen



3. Aufsuchen-Meiden



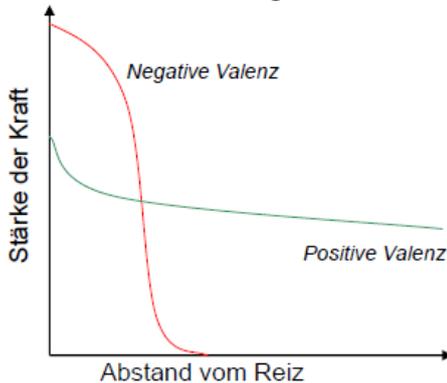
2. Meiden-Meiden



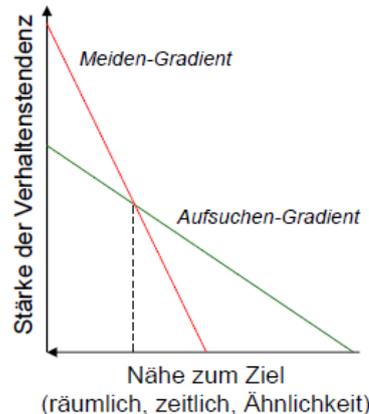
4. Aufsuchen-Meiden (doppelt)

4: problematisch, wenn beim Näherkommen Negatives sichtbar wird. Dann wird andere Seite gewählt und es passiert dasselbe. Letztendlich wird die ganze Situation negativ aufgefasst

Unterschiedliche Valenzgradienten



Miller's Konfliktmodell



Fazit zu Konflikttheorien

Konfliktmodelle sind nützlich bei der Beschreibung und Erklärung von Situationen, in denen sowohl positive als auch negative Reize präsent sind, und insbesondere Miller's Theorie hat viel empirische Unterstützung gefunden.

Sie taugen jedoch nicht zur Beschreibung von Verhalten in Situationen, in denen kein Konflikt vorliegt.

KOGNITIONSPSYCHOLOGISCHE THEORIEN

Lazarus' kognitiver Ansatz

Objekte und Situationen sind nicht per se emotional oder motivational anregend. Es kommt vielmehr darauf an, wie der Betrachter sie bewertet. Die Bewertung teilt sich auf in eine **primäre** (Entscheidung, ob und inwieweit Situation „heiß“ ist) und eine **sekundäre** (Bewertung der Möglichkeiten, mit der Situation fertig zu werden)

Festinger: **kognitive Dissonanz**

Erwartung != Beobachtung → kognitive Dissonanz → Motivation zur Reduktion → Veränderung Einstellung/Verhalten

Strategien der Dissonanzreduktion

1. Veränderung des Verhaltens
2. Veränderung der Umwelt (raus aus dissonanzschwangerer Situation)
3. Selektive Aufmerksamkeit auf erwartungskonsistente Information, Ausblendung inkonsistenter Information
4. Veränderung der Einstellung
5. Zurückweisung/Verunglimpfung der Quelle dissonanter Information

Clark L. Hull: Motivation ist das Ergebnis organismischer Bedürfnisse und des daraus resultierenden Antriebs, der auf Befriedigung und Abschluss abzielt.

Kent Berridge: Motivation ist das Ergebnis des erwarteten Genusses und kann allein durch den Anreizgehalt von Stimuli ausgelöst werden.

Motivation als Folge vorausschauender Kognitionen

Anreiz: Situativer Reiz, der mit einem erwarteten affektiven Zustand verknüpft ist (englisch: incentive, vom lateinischen incendere, in Brand setzen)

Erwartung: Mentale Zeitreise in die Zukunft zur Einschätzung, welche Reize auftauchen werden oder welche Folgen das eigene Handeln haben wird (z.B. Belohnung oder Bestrafung)

Wir erinnern uns: CS sagt UCS vorher (Rescorla & Wagner)

Ein Beispiel für Anreizmotivation: Das „salted peanut phenomenon“

Menschen (und Tiere) können trotz bestehender Sättigung dazu verleitet werden, weiter zu essen, wenn der Anreizgehalt des Essens hoch genug ist.

Victor Vroom: Erwartung x Wert-Theorie

Motivation eine Funktion der **Valenz** (des Wertes) eines Handlungsergebnisses und der **Instrumentalität**, d.h. Sicherheit (Erwartung), mit der man das Handlungsergebnis herbeiführen kann.

Beispiel: „Durch Lernen kann ich immer eine gute Note erzielen“ (hohe Erwartung) x „gute Note ist wichtig“ → hohe Lernmotivation Valenz und Instrumentalität von -1 bis 1 (Summe von Teilen)

Anreiztheorien: Fazit

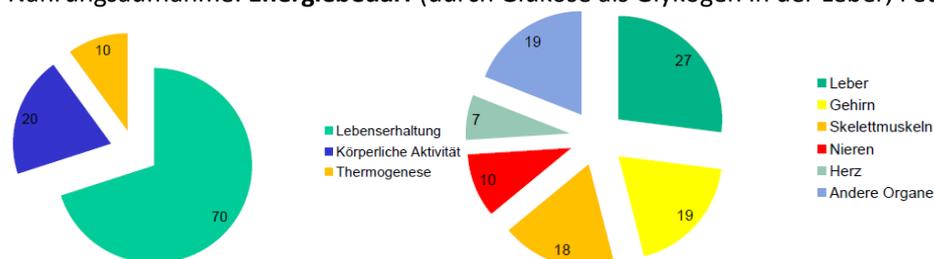
Anreiztheorien stellen den **state-of-the-art** in der Motivationspsychologie dar. Sie haben alte trieb- und bekräftigungstheoretische Modelle abgelöst und Motivation von einer mechanischen S-R-Verknüpfung zu einem flexiblen, erwartungsgesteuerten Prozess gemacht.

Unklar bleibt dabei manchmal, was mit „Erwartung“ oder „Kognition“ in diesen Modellen gemeint ist. Ein bewusster Prozess? Automatische, unbewusst ablaufende Wahrscheinlichkeitseinschätzungen?

SPEZIFISCHE MOTIVATIONSSYSTEME: NAHRUNGS-AUFNAHME UND LEISTUNG

Spezifische Motivationssysteme für rekurrierende Aufgaben und Ziele im Leben eines Organismus (Trinken, Essen, Affiliation, Dominanz und Sex)

Nahrungsaufnahme: **Energiebedarf** (durch Glukose als Glykogen in der Leber; Fett als Langzeitspeicher)



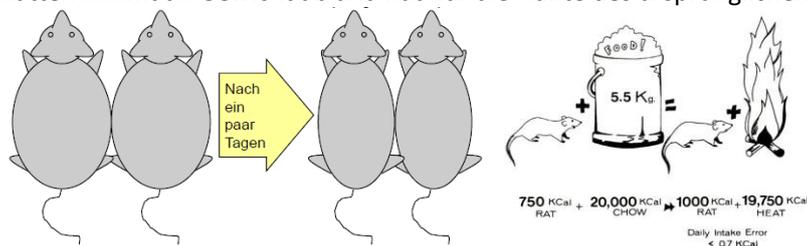
Energiebedarf gemessen durch Dehnrezeptoren im Magen und Neurohormonen wie **Cholecystinin (CCK)** im Darm. Hohe Level von CCK führen zu Übelkeit (Warnzeichen mit der Konsumtion aufzuhören)

Thermostatmodell der homöostatischen Regulation

Sogenannte **Set-point-Theorien** der Nahrungsaufnahme nehmen an, dass sich Hunger und Essen auch nach einem Richtwert verfügbarer Nährstoffe richten.

Hinweise auf Existenz: **parabiotische Ratten**

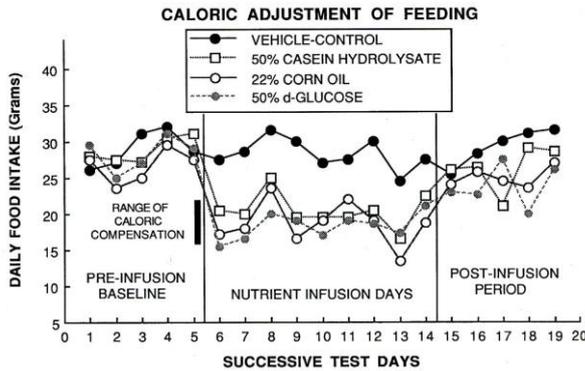
Zwei normalgewichtige Ratten werden aneinandergeschnitten. Ein einziger Blutkreislauf entsteht. Jede der parabiotischen Ratten nimmt an Gewicht ab und hat nur die Hälfte des ursprünglichen Körperfetts.



Ein weiterer Hinweis auf langfristige Stabilität der Nahrungsaufnahme

Gleichung für die jährliche Energieaufnahme und Abgabe einer weiblichen Ratte. Große Mengen Futter werden verputzt ohne nennenswerte Gewichtszunahme. Die meiste Energie wird im Dienste metabolischer Prozesse in Wärme umgewandelt.

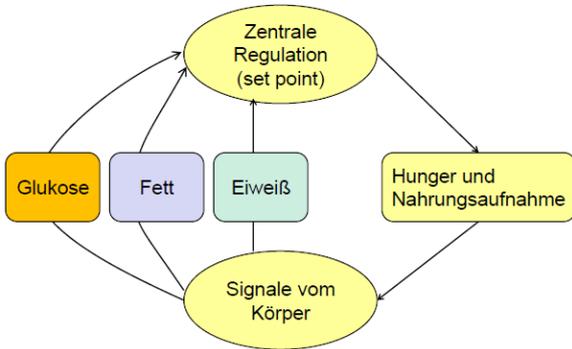
Wenn eine Ratte zusätzlich zum normalen Futterangebot Injektionen von Eiweiß (Caseinhydrat), Fett (Maisöl) oder Zucker (Glucose) erhält, **reduziert sie ihre Nahrungsaufnahme entsprechend**.



Essenabnahme:
 Fett: Fettzellen produzieren Leptin, welches im Hypothalamus Essen inhibiert (langzeitstabil)
 Glukose: Glukostat Neuronen im Hypothalamus inhibieren

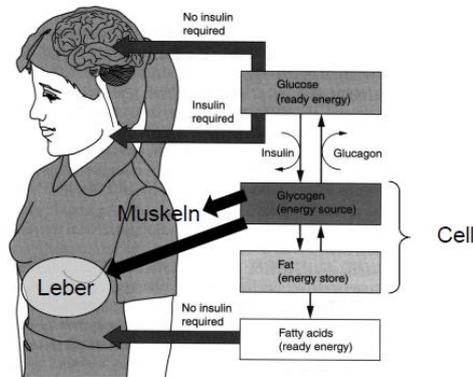
Essenzunahme:
 Neuropeptid Y (NPY): hungerinduzierend; im Hypothalamus
 Hohe Progesteronlevel führen zu erhöhter Futtereinnahme

Verschiedene Homöostase-Mechanismen für Nahrungsaufnahme

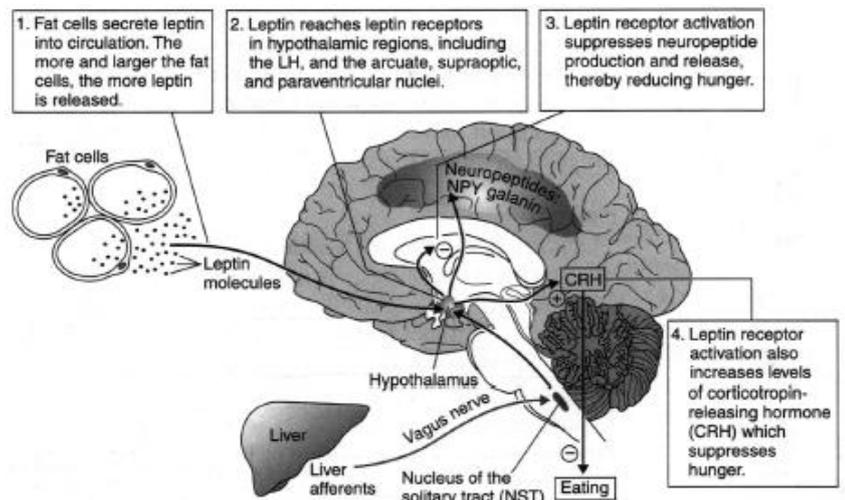


Zentrale Regulation: **ventromedialer und lateraler Hypothalamus**

Beispiel: Glukostatischer Mechanismus

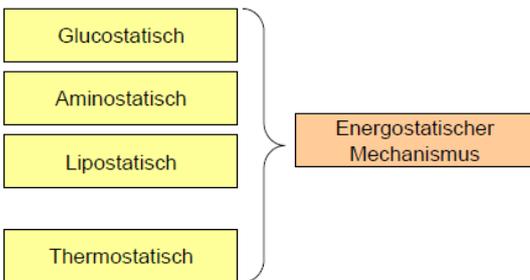


Lipostatischer Mechanismus:



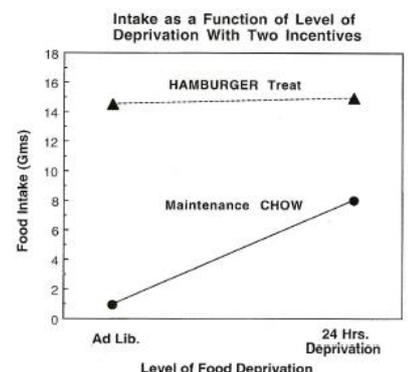
Was wird aufrechterhalten? Verwertbare Energie!

Mechanismen:

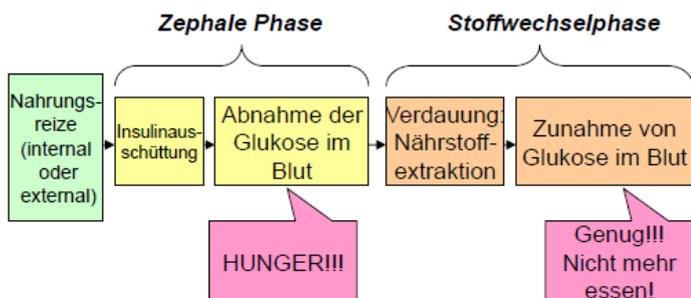


Aber: Genuss schlägt Stoffwechsel! Anreizeffekte beim Essen

Eine hungrige Ratte isst mehr von ihrem regulären Rattenfutter als eine satte Ratte – keine Überraschung. Wenn jedoch wirklich leckeres Futter angeboten wird, fressen sowohl hungrige als auch satte Ratten große Mengen davon; in jedem Fall mehr als zur Sättigung nötig ist.



Und: Im Normalfall sinken Kalorien, WEIL es Essen gibt, nicht umgekehrt!



Probleme homöostatischer Theorien der Nahrungsaufnahme

Homöostatische set-point-Theorien bieten keine befriedigende Erklärung, weil...

- Nahrungsaufnahme auch unabhängig vom Bedarf an Kalorien rein anreizgesteuert passieren kann
- Nahrungsaufnahme normalerweise schon passiert, BEVOR es zu Abweichungen vom set point kommt
- Hinweise auf set point nur in künstlichen, hochgradig gleichförmigen und vorhersagbaren Umwelten (z.B. Labor) beobachtbar; nicht auf natürliche Lebensverhältnisse (unvorhersagbar, variables Nahrungsangebot) übertragbar

Weitere Faktoren, die die Nahrungsaufnahme beeinflussen

- **Gedächtnis** (Rozin et al, 1998): Amnesie-Patienten aßen nochmals die volle Menge
- **Erwartung** (Schachter & Gross, 1968): es wurden mehr Cracker gegessen, wenn die normale Esszeit von 18 Uhr erwartet wurde
- **Schmackhaftigkeit** (= Anreizgehalt)
- Stress, soziale Faktoren

Folgende Geschmacksreize haben belohnenden Charakter:

- süß
- salzig
- fett
- umami (Eiweiß-Indikator)

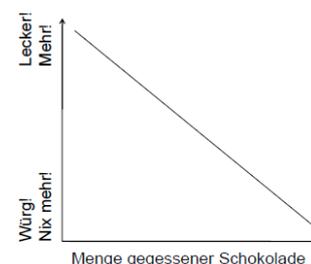
Folgende Geschmacksreize haben (zunächst) aversiven Charakter:

- bitter
- scharf

Hedonische Reaktionen auf Süß und Bitter schon bei Neugeborenen

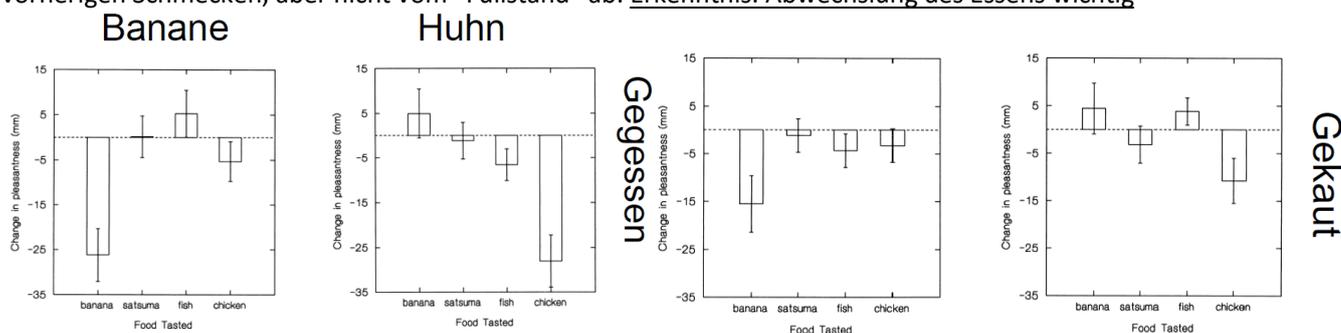
Alliästhesie oder: Man taucht den Löffel nicht 2x in die gleiche Suppe

Der Begriff **Alliästhesie** wurde von Michel Cabanac für das Phänomen geprägt, dass ein und derselbe objektive Reiz je nach Bedürfniszustand des Organismus als unterschiedlich angenehm empfunden wird. Beispiel: Reaktion auf Schokolade nach 1. versus nach 50. Stück



Sensorische Sättigung durch Geschmack, nicht Füllung

Probanden aßen entweder glukose- oder proteinreiche Nahrung (Banane oder Huhn) oder kauten nur darauf herum. Anschließend beurteilten sie den Geschmack dieser und ähnlicher Speisen. Die Beurteilungen hingen vor allem vom vorherigen Schmecken, aber nicht vom "Füllstand" ab. Erkenntnis: Abwechslung des Essens wichtig



Belohnung des Essens

Essen verursacht die Freisetzung von Dopamin (süßes und fettiges Essen)

Opiode sind für den Genuseffekt im Essen verantwortlich (auch hier: v.a. süß und fettig, ggf. umami)

Fazit zum Thema Hunger und Nahrungsaufnahme

Hunger und Nahrungsaufnahme dienen der **Energiebereitstellung**.

Sie werden durch zentrale **Regulationsmechanismen** gesteuert, die die Zufuhr an Nährstoffen sicherstellen. Der **Hypothalamus** spielt dabei eine zentrale Rolle.

Sie hängen aber auch von Faktoren ab, die in keinem direktem Zusammenhang mit dem Energiebedarf stehen: dem **Anreizgehalt** der Nahrung, der **Erwartung**, und der **Erinnerung** an vergangene Mahlzeiten.

Leistungsmotivation: Selbstbewertung eigener Tüchtigkeit in Auseinandersetzung mit einem Gütemaßstab

Messung der Leistungsmotivation durch Bildgeschichten: Der TAT

Häufig gebrauchtes TAT-Bild zur Messung der Leistungsmotivation

TAT = **Thematischer Apperzeptionstest**, ursprünglich von Henry Murray entwickelt

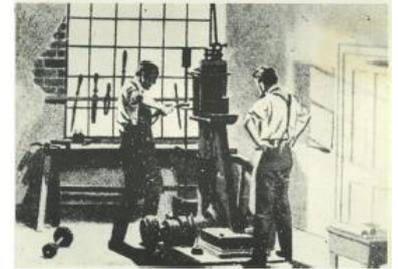
Leistung hoch:

Die beiden Arbeiter wollen einen besseren Motor bauen. Sie sind unzufrieden, weil es nicht recht vorangeht. Sie werden die ganze Nacht hindurcharbeiten, um den Motor endlich zum Laufen zu bekommen.

Leistung niedrig:

Zwei Männer bei der Arbeit. Sie führen für einen Kunden eine Reparatur aus. Gleich werden sie eine Pause machen und sich über ihre Pläne fürs Wochenende unterhalten.

Problem: sind VP in normalen Zustand?, Objektivität?

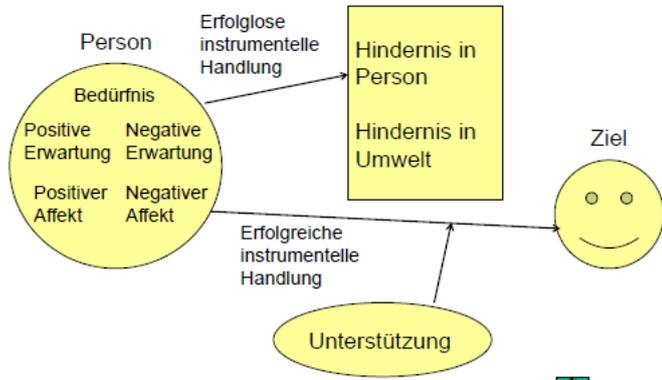


Hauptkriterien für die Verrechnung von Leistungsmotivation

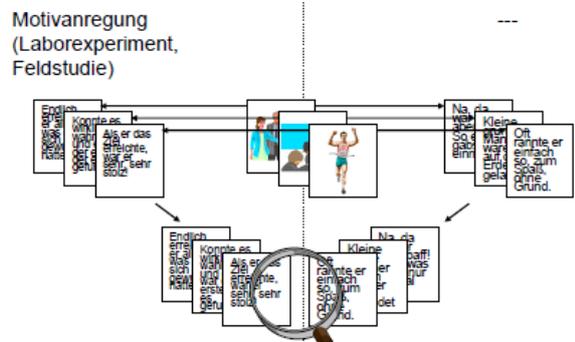
Leistung wird verrechnet bei (Atkinson, McClelland):

- Auseinandersetzung mit einem Gütemaßstab
- Herausragendem Leistungsergebnis
- Leistungs-thematischen Fernzielen

Schematischer Überblick über n Ach- Verrechnungsschlüssel

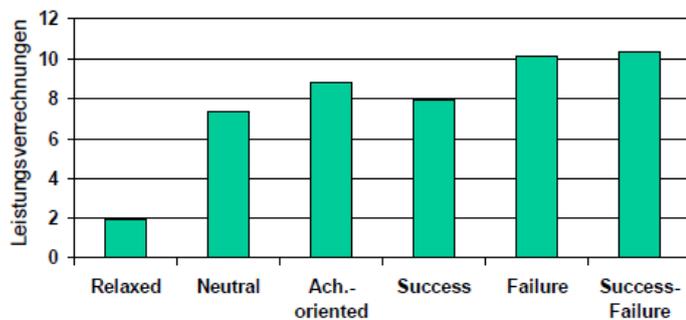


Anregungsbedingung: Kontrollbedingung:



Entwicklung eines Motivmessverfahrens

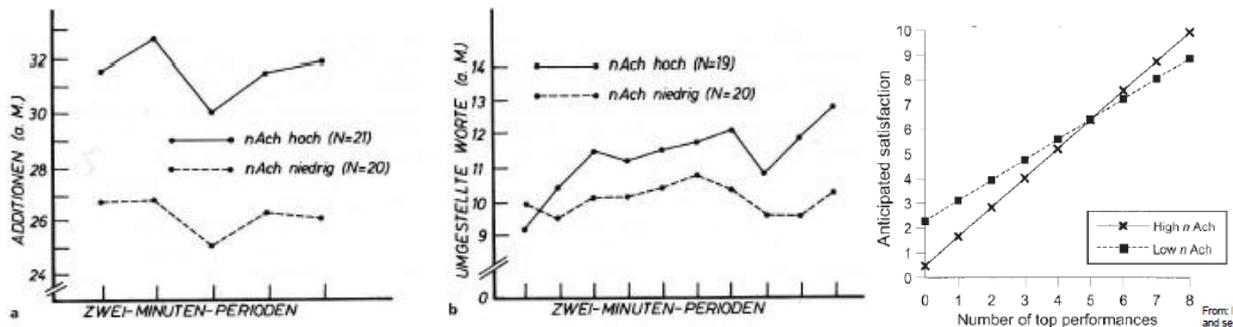
Anregungseffekte bei der Induktion des Leistungsmotivs



Definition des Leistungsmotivs

Das Leistungsmotiv ist die **Fähigkeit, Befriedigung** aus der **selbständigen Meisterung herausfordernder Aufgaben** zu beziehen. (Nach McClelland et al (1953) und Atkinson (1957))

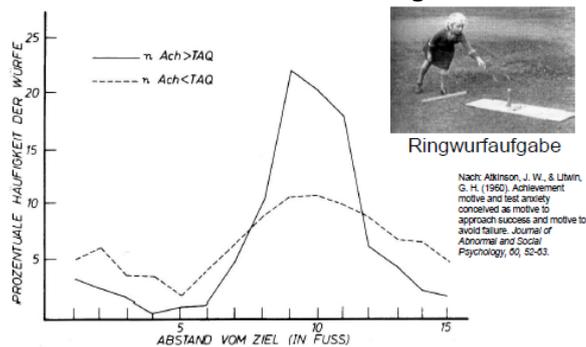
Leistungsmotivierte leisten mehr...



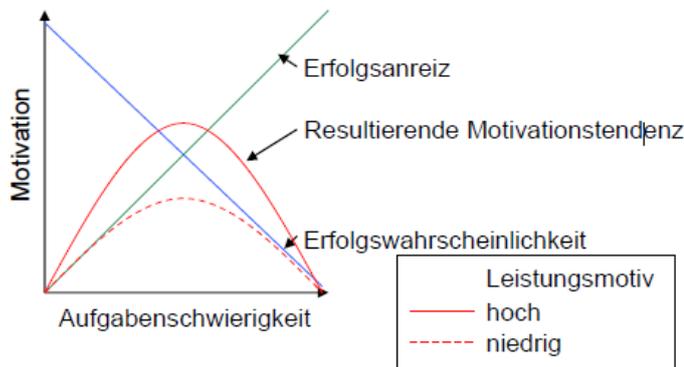
...beziehen mehr Befriedigung aus Meisterung schwieriger Aufgaben...

In dieser Untersuchung wurden hoch und niedrig Leistungsmotivierte gefragt, wie befriedigend die Meisterung schwieriger Aufgaben sein würde (hier: wie oft bei einer Konzentrationsaufgabe Topleistungen erzielt werden).

...suchen sich herausfordernde Aufgaben aus



Atkinson's Risikowahlmodell



Motivation = Motiv x Anreiz x Erfolgswahrscheinlichkeit, wobei Anreiz = 1 – Erfolgswahrscheinlichkeit

Gesamtmotivation = Hoffnung auf Erfolg + Angst vor Misserfolg

Erfolgsmotivierte: eher mittelschwere Aufgaben (nicht ganz 50%, sondern eher 60%); vgl. Kurve

Misserfolgsmotivierte: eher Randbereiche um Kraft des Misserfolgs zu minimieren (Tests: geringe Validität)

Probleme mit Atkinson's Antwort

Atkinson's Risikowahlmodell war für die Motivationsforschung ein enorm präziser und fruchtbarer Ansatz. Aus heutiger Sicht ist der Ansatz jedoch problematisch, weil:

- TAT-Kennwerte (Leistungsmotiv) mit Fragebogenergebnissen (Ängstlichkeit) verrechnet wurden, um Vorhersagen zu machen – heute wissen wir, dass diese Erhebungsmethoden völlig Unterschiedliches messen
- es keinen Beleg gibt, dass Furcht vor Misserfolg (per Fragebogen gemessen) wie postuliert dämpfende Wirkung auf die resultierende Motivation hat

Erklärung durch Kausalattribution

Erfolgsmotivierte: **Self-serving-bias** (Erfolge eigenem Können, Misserfolge variabel external)

Misserfolgsmotivierte: genau andersherum, problematisch!

Selbstbewertungsmodell (Heckhausen)

3 Komponenten	Motivausprägung Erfolgszuversichtlich	Misserfolgsmeidend
1, Zielsetzung/ Anspruchsniveau	Realistisch, mittelschwer	Unrealistisch (zu leicht/schwer)

2, Ursachenzuschreibung	Erfolg Misserfolg	Anstrengung, Tüchtigkeit Pech, mangelnde Anstrengung	Glück, leichte Aufgabe Mangelnde Fähigkeit
3, Selbstbewertung		Bilanz positiv	Bilanz negativ

Motivationale Orientierung

Aufgaben-Orientierung (learning goal)	Ego-Orientierung (performance goal)
Ziel: Kompetenzerwerb, Lernzuwachs Fähigkeiten als veränderbar angesehen Rückmeldung lernrelevant (Misserfolg informativ) Orientierung an individuelle Bezugsnormen	Ziel: Kompetenzdemo, Fähigkeit vor anderen zeigen Fähigkeiten als stabil angesehen Misserfolgsmeldungen sind bedrohlich Orientierung an sozialen Bezugsnormen

Anstrengungskalkulationsprinzip: mit steigender Aufgabenschwierigkeit strengen sich Personen immer mehr an (wenn Aufgabe nicht als unschaffbar qualifiziert wird)

Selbstkonzept: Personen mit hohem Selbstkonzept wählten bei Entscheidungen zwischen Werbematerial und Rückmeldung zu einem studiumsrelevanten Test eher die Rückmeldung; bei niedrigen eher das Werbematerial Trotz im Endeffekt gleicher Leistungen im Intelligenztest!

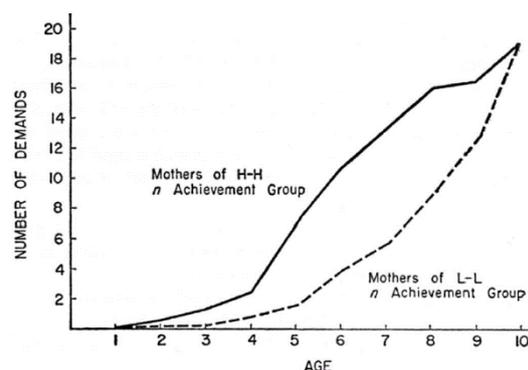
...warum herausfordernde Aufgaben? Eine bessere Antwort

Mütter von Kindern, die sich durch ein hohes Leistungsmotiv auszeichnen, fordern von ihren Kindern früh eigenständiges Verhalten und belohnen dies durch nonverbalen Ausdruck von Nähe (Lächeln, Streicheln, Drücken)

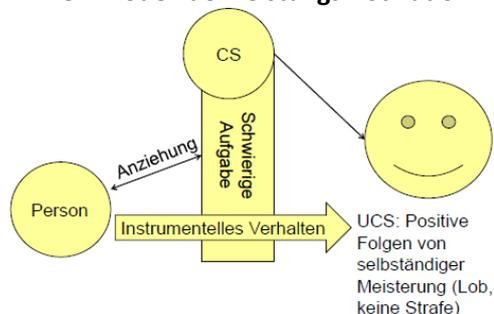
Mehr Befunde zum Selbständigkeitstraining

Wurzeln hoher Leistungsmotivation im Erwachsenenalter (30 Jahre) in frühkindlichen Erziehungserfahrungen: r mit n Ach:

Feste Fütterungszeit	.33, $p < .01$
Strenge Sauberkeitserziehung	.41, $p < .001$
Sauberkeitsstandards	.23, $p < .05$
Gute Schulleistungen	.16, ns
Vernünftige Argumentation	-.06, ns
Selbst regelmäßig Geld verdienen	-.12, ns



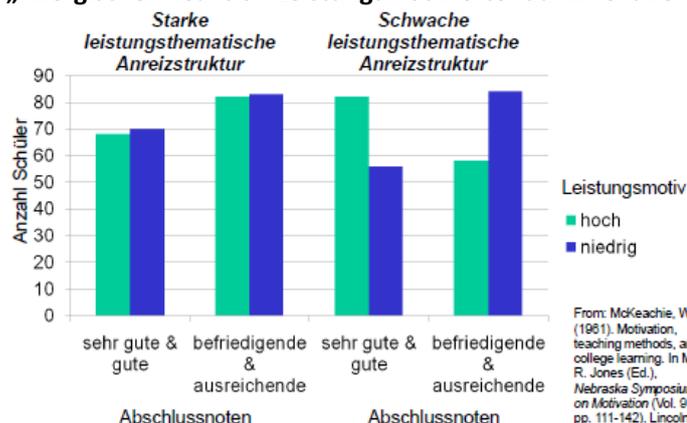
Ein Lernmodell der Leistungsmotivation



Verwandtes Konzept: Learned industriousness

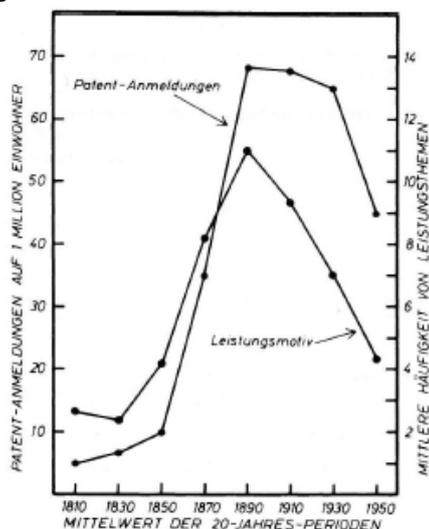
Robert Eisenberger: Die Bearbeitung schwieriger Aufgaben ist normalerweise aversiv, weil Anstrengung investiert werden muss. Aber wenn die Bearbeitung anstrengender Aufgaben verlässlich zu Belohnungen führt, wandelt sich ihr affektiver Gehalt von aversiv zu attraktiv

„Allergische“ Reaktion Leistungsmotivierter auf Direktiven.



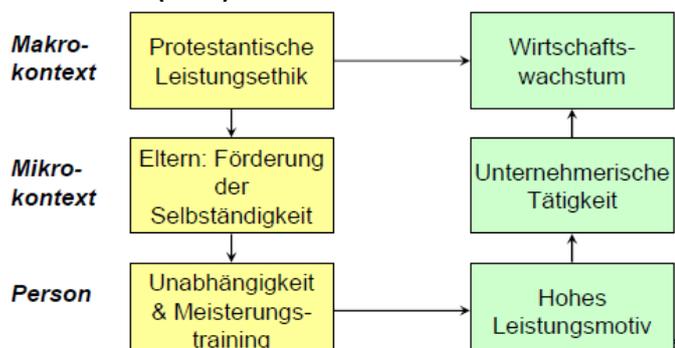
Kollektive Leistungsmotivation und Wirtschaftserfolg I

In dieser und anderen Studien wurde kollektive Leistungsmotivation durch Auswertung von Kinder- und Schulbüchern gemessen und mit wirtschaftlichen Indizes (z.B. Patentanmeldungen, Stromverbrauch) in Verbindung gesetzt.



	Gain kWh/cap (1929 - 1950)	Gain kWh/cap (1952 - 1958)	Gain kWh/cap (1950 - 1967)
n Achievement (1925)	.53	.10	---
n Achievement (1950)	.03	.43	.39

McClelland's (1961) Modell



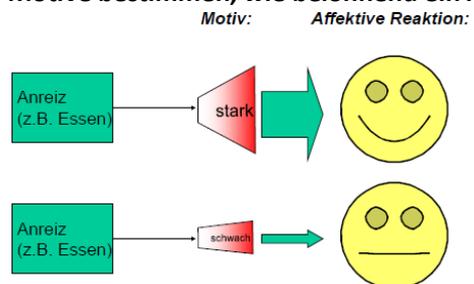
Fazit zum Thema Leistungsmotivation

Leistungsmotivation kann mittels sog. projektiver (oder non-deklarativer) Verfahren **objektiv** und **reliabel** gemessen werden und sagt Leistungsverhalten in einer Vielzahl von Situationen vorher.

Leistungsmotivierte haben durch frühe Sozialisierungserfahrungen gelernt, **die selbständige Meisterung von Herausforderungen mit Belohnung** zu verbinden, weshalb Herausforderungen auch später Anreizcharakter haben und immer wieder gesucht werden.

Kollektiv sagt Leistungsmotivation **wirtschaftliches Wachstum** und Innovation vorher.

Motive bestimmen, wie belohnend ein Anreiz ist



DAS MACHTMOTIV

Von einer hoch machtmotivierten Person geschriebene Geschichte

Der Agent **versuchte, den Käptn zu erpressen**, der vor ein paar Jahren **als Sovietischer Spion gearbeitet hat**. Der Käptn versuchte, den Agenten **davon zu überzeugen**, dass es sich hier um eine Verwechslung handelt. Weil der Agent nicht lockerließ, **erschoss ihn der Käptn**.

Macht-Verrechnungen: 4

Von einer niedrig machtmotivierten Person geschriebene Geschichte



Der Passagier stellte dem Kapitän ein paar Fragen über das Schiff, die Route, etc. Der Kapitän beantwortete alle Fragen, so gut er konnte. Danach ging der Kapitän zurück auf die Brücke und der Passagier in seine Kabine.

Macht-Verrechnungen: 0

Definition des Machtmotivs

Das Machtmotiv ist die Fähigkeit, die Ausübung von Wirkung auf andere oder die Welt als belohnend zu erleben.

(Basiert auf Winter, 1973; Schultheiss, 2008)

Komponenten des Machthandelns:

- **Motivation:** Bedürfniszustand von A, das B gewisses Verhalten zeigt
- **Widerstand:** für dynamisches Verhalten widersetzt sich B Person A
- **Machtquellen:** Widerstand führt bei A zur Mobilisierung von Machtquellen
- **Machthemmung:** Faktoren wie Normen und Werte können Machtquellen hemmen
- **Machtmittel:** je nach Quelle (z.B. körperliche Attraktivität) andere Mittel (Drohung, Zwang)
- **Machtwirkung:** Auswirkungen des Machthandelns (Nachgeben, Respekt, Zorn, ...)

Wirkung durch:

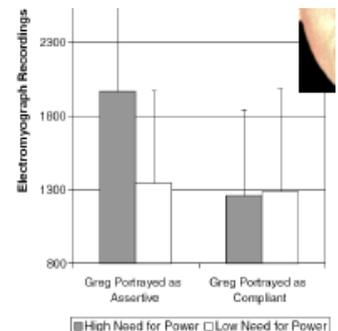
- Auslösen starker Emotionen
- Überreden, überzeugen
- Extravagante Handlungen ("making a splash")
- Kontrolle, Manipulation (auch physisch)
- Prominenz, Status, Sichtbarkeit

McClelland: Unterscheidung zweier Machttypen:

- **Personalisierte Machtorientierung:** ungehemmt, eigennützig; Stärkung der eigenen Person
- **Sozialisierte Machtorientierung:** starke Hemmungstendenz; soll anderen nutzen
- Messung der Hemmung durch Verneinungen im TAT (erste eher bei Männern, zweite eher bei Frauen)

Affektive Reaktionen bei hoch und niedrig Machtmotivierten

Männliche Studenten mit niedriger oder hoher Macht Motivation schauten ein Video eines Vorstellungsgesprächs eines Kandidaten ("Greg") für eine Assistenten Position, der während des Interviews entweder in einer assertiven oder konformen Art auftrat. Personen mit hoher Macht-Motivation reagierten auf den *assertiven Greg mit größerer Unzufriedenheit (gemessen am Augenbrauenheben) als die restlichen Versuchspersonen.*

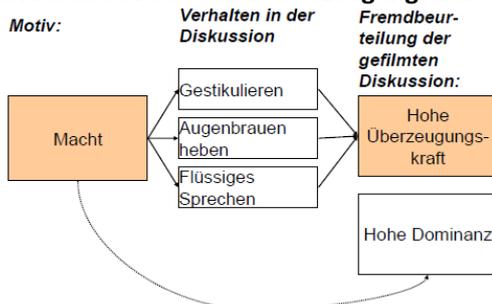


Einige Ventile für das Streben nach Wirksamkeit

Machtmotivierte versuchen, Wirkung zu haben, indem sie...

- abstruse Risiken eingehen (→ erhöht soziale Sichtbarkeit; McClelland, 1973)
- Luxus- und Prestigeobjekte besitzen (Sportwagen, ...) (Winter, 1973)
- Führungspositionen in Unternehmen anstreben (Winter, 1973)
- Berufe wählen, die ihnen die Möglichkeit zum Einfluss auf andere geben (z.B. Journalismus, Lehrer, Psychotherapeuten, etc.; Winter, 1973)
- Ausbeuterische Sexualkontakte, Unterdrückung des Partners
- Alkoholkonsum, Vorliebe für Wettkampfsport

Machtmotivation und Überzeugungskraft



Dominanzverhalten = Verhalten mit dem Zweck aus Wettbewerben um Ressourcen siegreich hervorzugehen

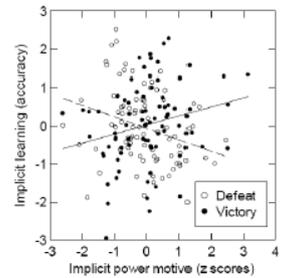
Intrasexuell (Darwin: „the power to conquer other male in battle“) und intersexuell („the power to charm females“)

Stabile Dominanzhierarchie führt zu weniger Energieverbrauch, da festgelegte Hackordnung

Menschliche Dominanzhierarchien deutlich komplexer, da wir mehreren Gruppen gleichzeitig angehören

Machtmotivation und Lernen wirksamen Verhaltens

Male and female participants competed in same-sex dyads on 10 rounds of a nonconscious instrumental learning task. Winning and losing was experimentally varied. High-Macht winners showed enhanced instrumental learning when retested after the contest, high-Macht losers showed impaired learning. This pattern of findings was reversed in low-Macht winners and losers.



Entwicklungspsychologische Wurzeln des Machtmotivs

McClelland & Pilon (1982) fanden folgende Korrelationen zwischen Machtmotivation von 30-jährigen Probanden und den Erziehungspraktiken, die deren Mütter berichteten, als die Probanden zwischen 2 und 5 Jahre alt waren:

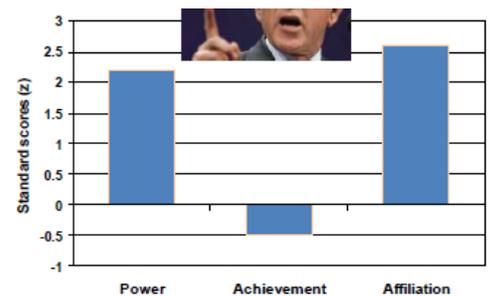
- Toleranz für sexuelles und aggressives Verhalten: $r = .31$ (Frauen: $.32$; Männer: $.28$)
- Lob für gutes Betragen bei Tisch: $r = -.32$
- Erwartung an das Kind, sich aggressiv durchzusetzen: $r = -.05$

Die Motive der US-Präsidenten und ihre riesigen Nebenwirkungen

	<i>Macht</i>	<i>Affiliation</i>
Krieg	.58**	-.03
Abrüstungsvertrag	-.51	.69†
Politische Skandale	-.28	.40†
Attentatsversuch	.52*	-.19
Aktiv-positiv (Einschätzung)	.86*	.02
Aktiv-negativ (Einschätzung)	-.46	.14

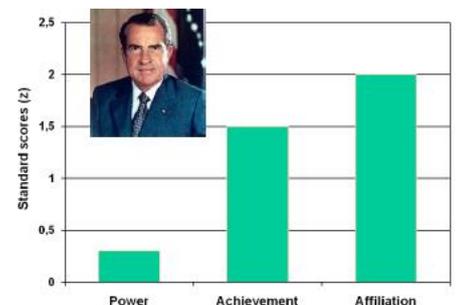
Die Motive von George W. Bush (Antrittsrede, 2000)

Vorhersagen auf Basis der Amtsantrittsrede: Aggressive Außenpolitik verlässt sich auf kleine Gruppe von Freunden, stößt Menschen mit anderen Meinungen ab politisch effektiv hat Spaß am Präsidentsein



Richard Nixons Motive (Antrittsrede, 1969)

Vorhersagen auf Basis der Amtsantrittsrede: Skandal (Watergate), Abrüstungsverträge (SALT), frustrierter Präsident, keine Kriegserklärung, Kein Anschlagversuch



Implizite Motive anderer politischer Führer

Motive der Mitglieder des Soviet-Politbüros (Hermann, 1980):

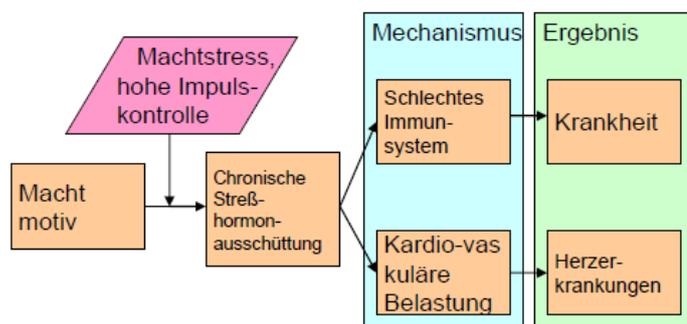
- n Affiliation und hoher Parteirang: $r = .46^{**}$
- n Affiliation und Aufgabenorientierung: $r = -.82^{**}$
- n Affiliation und Befürwortung von Stabilität: $r = .47^*$

Motive südafrikanischer Politiker (Winter, 1980):

- n Power und Kriegslüsterheit: $r = .71^{***}$
- n Power und aktive Politik: $r = .51^*$

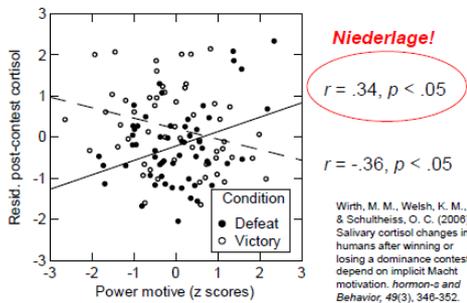
(Einschätzungen von Machtmotivation und diese Variablen: $r_s < .15!$)

Wirkung des gestressten Machtmotivs auf Physiologie und Gesundheit

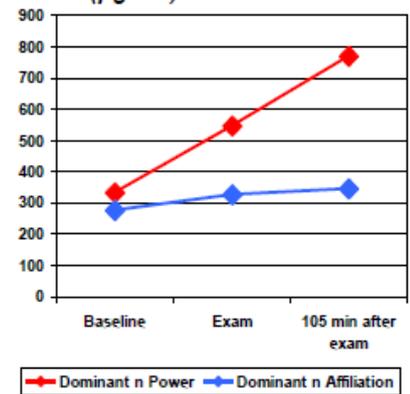


Stress für bei Machtmotivierten zur Ausschüttung von Stresshormonen I

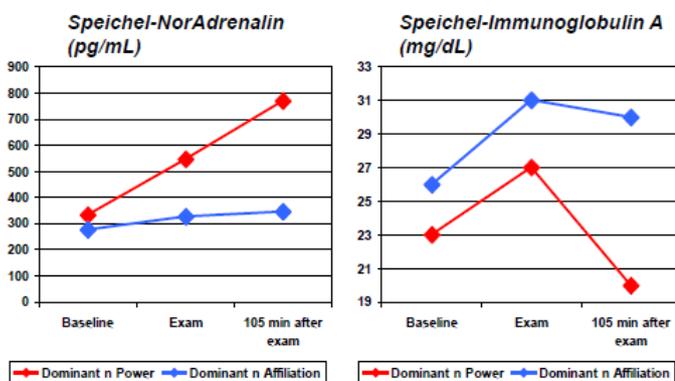
McClelland, Ross, and Patel (1985) took saliva samples from college students under neutral conditions (Baseline), immediately after an important midterm exam (Exam) and 105 minutes after the exam. These samples were analyzed for levels of norepinephrine (NE; a key stress hormone that primes the body for active coping with a challenge). Individuals with a dominant n Macht (Macht motiv > affiliation motiv) showed a stronger and more lasting NE response than individuals with a dominant n Affiliation (affiliation motiv > Macht motiv) in response to the exam.



Salivary Norepinephrine (pg/mL)

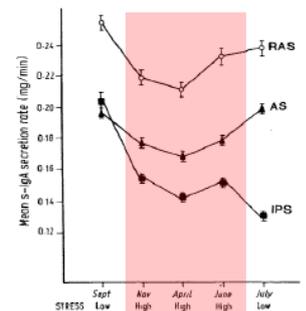


Hormonelle und Immunreaktionen auf Prüfungsstress



Wie Zahnmedizinstudenten auf Prüfungsstress reagieren

Across subjects, exam stress was associated with a decrease in immune system capacity, and this effect was alleviated once the exam period was over. This main effect of stress (= situation effect) masks the fact that some people's immune systems dealt more successfully with the stressful period than others (= person x situation interaction effect). In general, RAS individuals started out with better immune functions and recovered more quickly than anyone else, while IPS individuals were more negatively affected by the stress and failed to recover after the stress was over

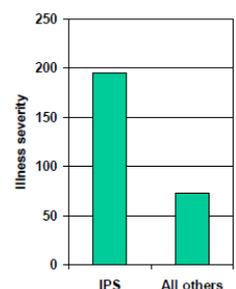


Mean salivary immunoglobulin A secretion rate in high and low stress periods for all subjects (AS), those with the relaxed affiliative motive syndrome (RAS), and those with the inhibited power motive syndrome (IPS).

RAS: Relaxed affiliative motive syndrome, AS: All subjects, IPS: inhibited power motive syndrome

Gestresstes Machtmotiv und Schwere der Erkrankung

Across several studies, McClelland and colleagues found that individuals high in n Macht who had high levels of activity inhibition (inhibited Macht syndrome, or IPS) and who had experienced Macht stressors in their daily lives were (a) more likely to become ill and (b) when they fell ill, they were more severely ill than other individuals.



Biopsychologischer Hintergrund

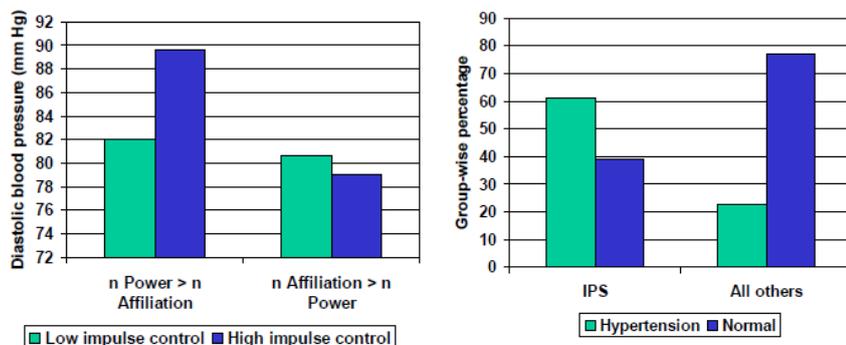
Hypothalamus Netzwerk im anterioren Nucleus (AN) besitzt kritische Rolle in Fellsträuben und seitlichen Attackieren von Ratten. Hohe Level von Testosteron und Estradiol (Frauen) führen zu größerem Dominanzverhalten. Die Verbindung ist aber bidirektional: bei Dominanzverhalten stiegen die Testosteronwerte.

Oft aber gleicher Anteil, aber dominante Tiere haben eine größere Testosteronausschüttung, wenn herausgefordert. Hoch-machtmotivierte Personen zeigten eine Erhöhung von Catecholaminen und verringerten Kortisol-Anteil

Inhibierte Machtmotivation sagt erhöhten Blutdruck vorher

In dieser längsschnittlichen Studie mit 78 Männern sagten Motive und Impulskontrolle mit 30 Jahren Blutdruckwerte mit 50 Jahren vorher: Männer mit inhibiertem Machtmotiv hatten die höchsten Blutdruckwerte.

...Männer mit inhibiertem Machtmotiv hatten ein 3-fach erhöhtes Risiko, essentiellen Bluthochdruck und kardiovaskuläre Erkrankungen (einschließlich Infarkt) zu entwickeln



Zusammenfassung der Befunde zu Machtmotiv und Gesundheit

- Starke Machtmotivation, in Kombination mit Machtstress (also Ereignisse und Situationen, die Hindernisse für die Ausübung von Wirkung auf andere darstellen) und hohe Aktivitätsinhibition führen zu stärkerer/chronischer Aktivierung der hormonellen Stressachsen
- Bei Menschen mit IPS steht Machtstress deshalb in Verbindung mit eingeschränkter Funktionsfähigkeit des Immunsystems und einem erhöhten Krankheitsrisiko.
- Menschen mit IPS reagieren auch eher mit Blutdruckanstieg auf Machtstressoren, was langfristig zu kardiovaskulären Krankheitssymptomen führen kann.

DAS AFFILIATIONSMOTIV

Tom and Jenny were sitting on the bridge at the river, the very same spot **where they had spent their first date**. Today, like then, they had a wonderful conversation about this and that, and both felt **a glowing sense of warmth in the presence of the other**. Tom decided that this was the right time. He dropped to his knees, got out the ring, and **proposed to Jenny**. Jenny was **overwhelmed with joy** and immediately said "Yes!". **They got married** and lived happily ever after.
n Aff score: 5

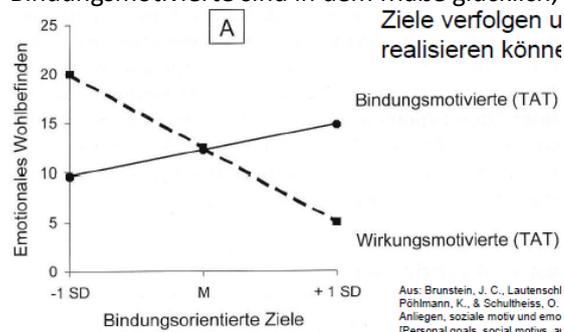
These are two people who know each other from work. They have been working on a project for weeks now and have run into lots of difficulties. They decided to take a break from the stale office air and do some brainstorming outside. As soon as they sat down on the bench by the river, Jill had an idea that she hadn't thought of before. She explained it to Harold, who immediately realized that Jill had solved all their problems. They hurried back to the lab and completed the project.
n Aff score: 0



Definition des Affiliationsmotivs

Das Affiliationsmotiv (auch Bindungsmotiv genannt) stellt **eine Fähigkeit dar, affektive Befriedigung aus der (Wieder-)Herstellung und Aufrechterhaltung positiver Beziehungen mit anderen zu beziehen**.

Bindungsmotivierte sind in dem Maße glücklich, wie sie bindungsthematische Ziele verfolgen und realisieren können.



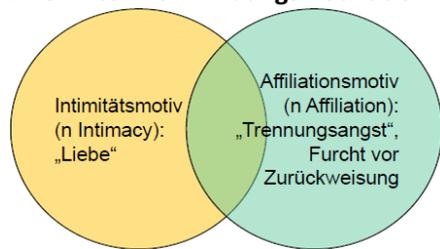
In einer Studie, in der Probanden in unregelmäßigen Abständen kontaktiert wurden, fanden McAdams und Constantian (1983), dass hoch affiliationsmotivierte Probanden...

- mehr Zeit damit verbrachten, anderen Briefe zu schreiben oder sich mit anderen zu unterhalten
- sich stärker wünschten, Kontakt zu anderen zu haben, wenn sie alleine waren als niedrig affiliationsmotivierte Probanden.

Motivation zur Kindererziehung: Östrogen und Progesteron während der Schwangerschaft erzeugen mütterliches Verhalten. Auch Einfluss auf olfaktorisches System: Mütter bevorzugen Geruch von Babys.

Oxytocin: hilft Schafmüttern ihre Kinder zu erkennen (haben sie das gelernt, ist das Hormon nicht mehr notwendig)
 Wenn der Vater auch für die Kinder sorgt (siberischer Hamster, Menschen, ...), hat dieser auch ein erhöhtes Level. Auch Langzeitveränderungen in der Hinwendung möglich. Kindererziehung wird auch durch Imitation gelernt.

Zwei Arten von Bindungsmotivation



Trennungsangst manifestiert sich im Opiat beta-endorphin
 Ein Affiliations-anregender Film erhöht dessen Aussendung

Oxytocin sorgt bei Mäusen dafür, dass sie vertraute Mäuse wiedererkennen. Außerdem erhöht Oxytocin unsere Fähigkeit anderen Leuten zu trauen

Entwicklungsursprünge des Affiliationsmotivs

n Affiliation:

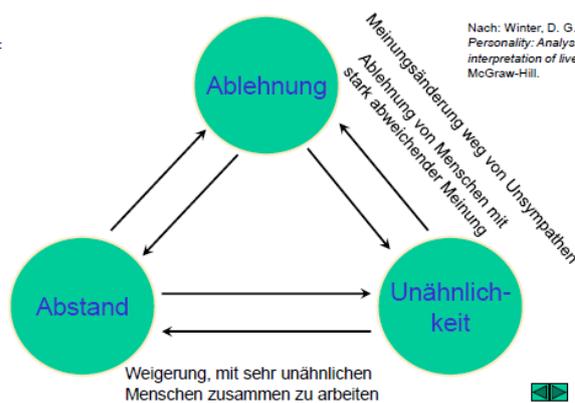
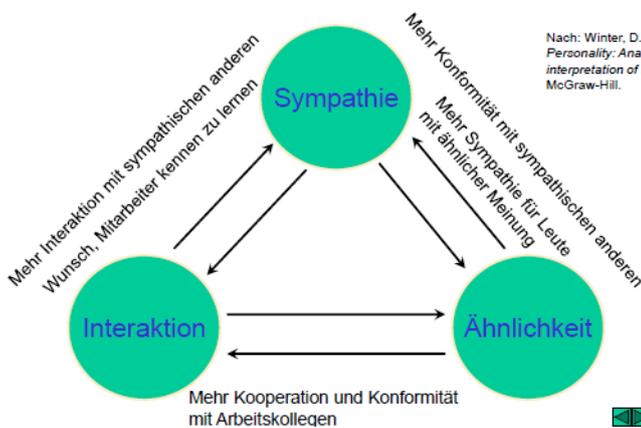
- Mutter reagiert nicht auf Weinen des Babys: $r = .27, p < .05$ (McClelland & Pilon, 1983)

n Intimität:

- Mutter lobt: $r = .26, p < .05$ (McClelland & Pilon, 1983)
- Erinnerung an Verwendung eines "Übergangsobjekts" (z.B. Teddy, Puppe) (Lundy & Potts, 1987)

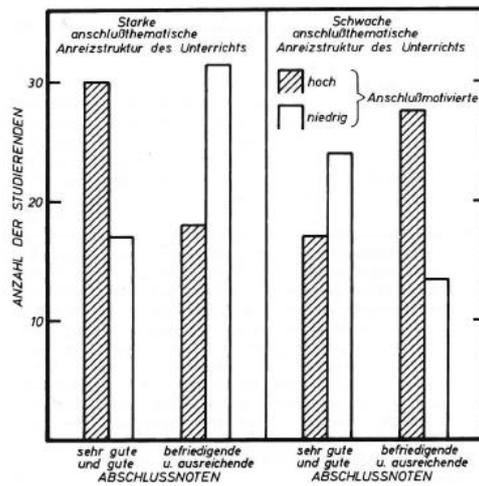
Affiliative mistrust (McKay, 1992): unregelmäßige Fütterung in früher Kindheit: $r = .33, p < .05$

Der Teufelskreis des Affiliationsmotivs



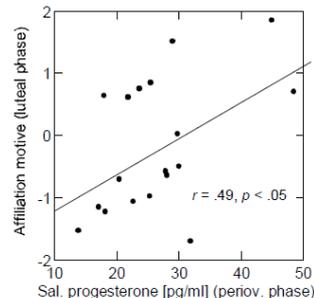
N Affiliation und schulischer Erfolg

In einer Studie von McKeachie (1961) profitierten bindungsmotivierte Studenten von schulischem Unterricht, der viele Bindungsanreize bot (z.B. Gruppenarbeit), und schnitten schlecht ab in Klassen, in denen solche Anreize nicht geboten wurden.



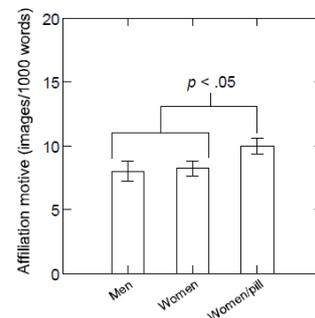
Progesteron korreliert mit n Affiliation in Frauen mit normalem Zyklus

Signifikante Korrelation zwischen Progesteron und n Affiliation. Aber: Korrelationsstudie! Hat n Affiliation einen kausalen Effekt auf die Ausschüttung von Progesteron?

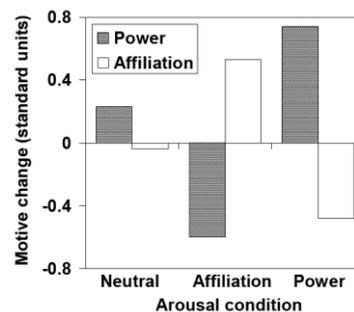
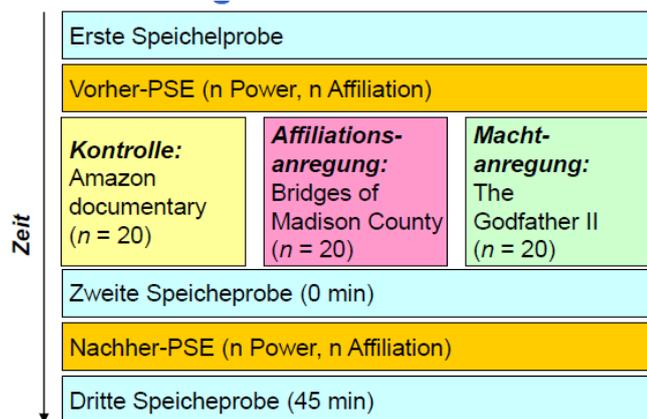


Die Pille und n Affiliation

In vielen Studien haben Frauen höhere n Affiliation-Werte als Männer, was suggeriert, dass sie affiliationsmotivierter sind (= stereotypkonformer Effekt). Sobald man jedoch in Rechnung stellt, welche Frauen die Pille (progesteronhaltig!) nehmen und welche nicht, zeigt sich, dass dieser Geschlechtsunterschied mit einem Medikament, und nicht mit dem Geschlecht zusammenhängt!



Gibt es eine Kausalverbindung zwischen Progesteron und dem Bindungsmotiv?



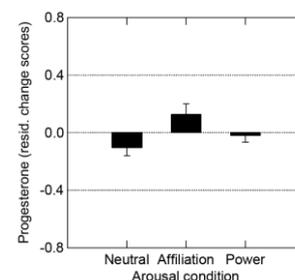
Filmeffekte auf Progesteronveränderungen

Anregung von Affiliationsmotivation, aber nicht von Machtmotivation, führt bei allen Probanden zu einem Progesteronanstieg.

Progesteron wirkt auf die gleichen neuronalen Rezeptoren ein wie angstlösende (sog. GABAerge) Medikamente und kann auf diese Weise einen **beruhigenden** Effekt ausüben. Vermutlich tritt dieser Effekt bei affiliativem Kontakt mit anderen Menschen auf.

Zusammenfassung der Befunde zu n Affiliation und Progesteron

- Das Affiliationsmotiv korreliert mit erhöhten Progesteronwerten und dem Gebrauch der Pille (progesteronhaltig) in Korrelationsstudien
- Experimentelle Anregung von Affiliationsmotivation (aber nicht von anderen sozialen Motiven) führt bei Frauen und Männern zu einem Progesteronanstieg
- Die funktionale Rolle von Progesteron im Kontext der Affiliationsmotivation könnte die eines Entspannungshormons sein.



McClelland – 4-Reifestadien-Modell (geringe Beweislage)

Objekt der Macht	Quelle der Macht	Selbst
Selbst	Andere	Selbst
Selbst	Stadium I „Es (Mutter, Gott, Führer, ...) stärkt mich“ Orales Entwicklungsstadium: Unterstützung erfahren Verhaltenskorrelat: Machtorientierte Lektüre Typische Berufe: Mystiker, Gefolgsleute Pathologische Tendenz: Hysterie, Suchtkrankheiten	Stadium II „Ich stärke, kontrolliere, leite mich selbst“ Anal: Autonomie, Wille Verhaltensk.: Anhäufung von Prestigegütern Berufe: Psychologe, Sammler Tendenz: Zwangsneurose
Andere	Stadium IV „Es (Religion, Gruppe, ...) hält mich an, anderen zu dienen und/oder sie zu beeinflussen“ Genital: Gegenseitige Pflichterfüllung Verhaltensk.: Mitgliedschaft in Organisationen Beruf: Manager, Wissenschaftler Tendenz: Messianismus	Stadium III „Ich habe Wirkung, Einfluss auf andere“ Phallisch: Selbstbehauptung Verhaltensk.: Wettkampfsport Beruf: Politiker, Journalist, Lehrer Tendenz: Kriminalität

Motivstruktur von Managern

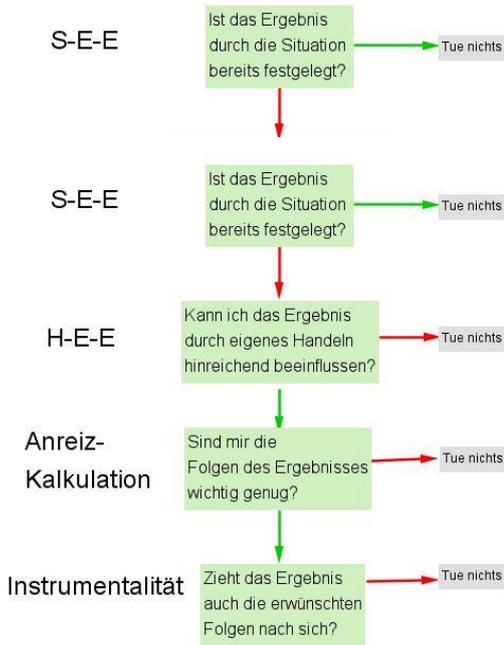
Bei kleinen Unternehmen Leistungsmotiv wichtig, bei größeren eher Machtmotiv mit geringen Bindungsmotiv
Aber natürlich abhängig vom jeweiligen Unternehmen

DIE ANALYSE KOMPLEXER MOTIVATIONSSTRUKTUREN

Drei Erwartungstypen:

- **Situation-Ergebnis-Erwartung:** reicht jetziger Kenntnisstand für das gewollte Ergebnis
- **Handlungs-Ergebnis-Erwartung:** trägt die Handlung zum gewünschten Ergebnis bei
- **Ergebnis-Folge-Erwartung (Instrumentalität):** hat Ergebnis gewünschte Folgen (gute Noten → Beruf)

Aussagenlogische Fassung des erweiterten kognitiven Motivationsmodells:

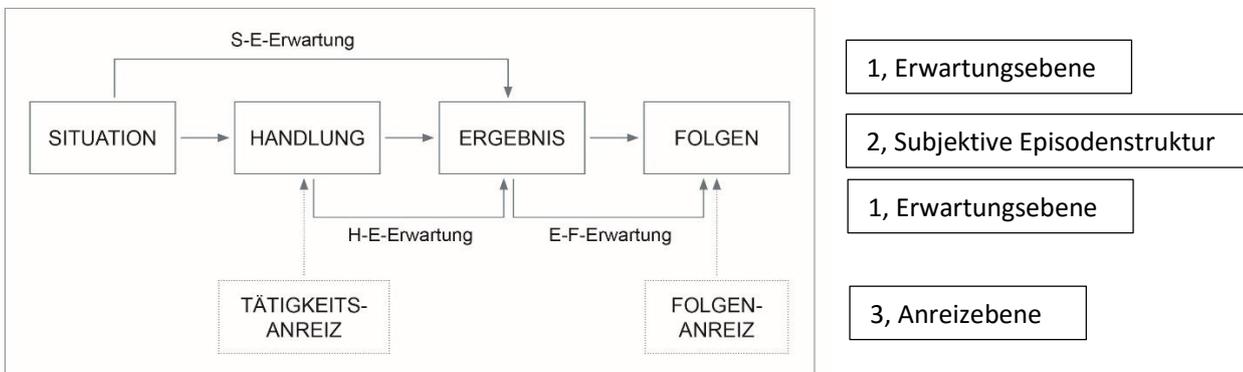


Bandura: weitere Handlungskomponenten



Self-efficacy-expectation: glaube ich, diese Handlung ausführen zu können (kann ich mich motivieren)

Eigenanreize: nicht alle Handlungen werden nur teleologisch ausgeführt. Auch die Sache an sich kann ein Motivationsgrund sein (48% der Handlungen pro Tag). Häufig trotzdem noch Ziele (z.B. beim Skifahren unten ankommen), die aber nur den Weg motivieren und nicht belohnen (beim Skifahren: wiederhochfahren müssen).



Intrinsische vs. extrinsische Motivation: in der Sache bzw. außerhalb der Sache (verschiedenste Definitionen)

Flow-Effekt

Flow-Erleben nach Csikszentmihaly:

1. Optimal beansprucht, trotz hoher Anforderungen alles unter Kontrolle
2. Anforderung und Rückmeldung interpretationsfrei (ohne nachzudenken klar, was zu tun)
3. Handlungsablauf glatt; ein Schritt fließt in den nächsten
4. Konzentration kommt von selbst wie Atmung
5. Zeiterleben ist stark beeinträchtigt (man vergisst wie die Zeit vergeht)
6. Verschmelzen von Selbst und Tätigkeit

Autotelische Aktivitäten: Anreize der Aktivität liegt in ihnen selbst; meist als sehr positiv empfunden

Flow-Erleben korreliert mit besseren Leistungen

Hacker: Schema des hierarchischen Aufbaus einer Tätigkeit

Tätigkeit → mehrere Handlungen → mehrere Operationen → mehrere Bewegungen → mehrere Muskelaktionen

Aufmerksamkeit wird dorthin gelenkt, wo sie benötigt wird

Wichtig unterbrechungsfreie Aktivität; deshalb auch **Expertiseeffekt** (Experten erleben öfters Flow)

Unterscheidung zwischen Anforderungen (Schwierigkeit) und Herausforderung (Passung) wichtig

Flow führt zur positiven Aktivierung, aber nicht zum Glück (Beispiel: Arbeitsparadoxon: hoher Flow, während der Arbeit, aber wenig Glück; wohingegen in der Freizeit umgekehrt)

Zielausrichtung wirkt sich negativ auf das Glücksempfinden aus

Risikoreiche Aktivitäten

Vier Komponenten nach Zuckerman:

- **Thrill and Adventure Seeking (TAS):** Tendenz zur risikoreichen Sport und Freizeitaktivitäten
- **Experience Seeking (ES):** Erfahrungen durch Reisen, Kunst, Personen, Drogen, ...
- **Disinhibition (DIS):** Enthemmung in sozialen Situationen (Party, Alkohol, ...)
- **Boredom Susceptibility (BS):** Tendenz monotonen Situationen aus dem Weg zu gehen

Sehr wichtig: großer persönliche Unterschiede zwischen Personen, aber eine Erblichkeitsrate von 58%

Geringe Korrelation der einzelnen Komponenten von Zuckerman

Wichtiger Unterschied der Risikosituationen:

- Zufallsabhängigkeit: Kasino
- Fähigkeitsabhängigkeit: Bergsteigen

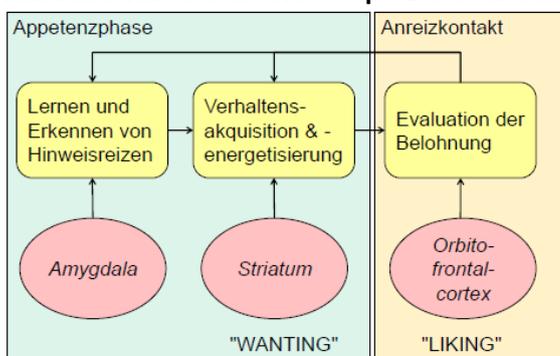
Profisportler streben meist die Reduktion des Zufalls an (kein Todestrieb (vgl. Freud) Ansporn zum Risiko)

Anreiztrias riskanter Sportaktivitäten:

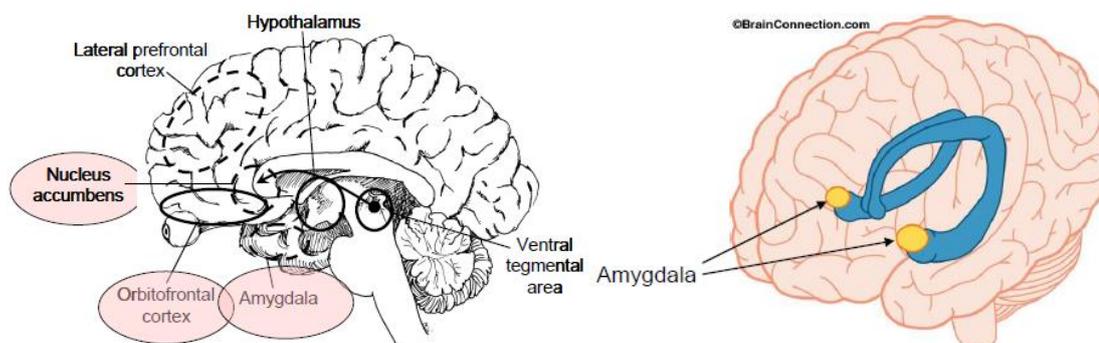
- Erfahrung der eigenen Kompetenz (basale Leistungsthematik; Selbstbeweis)
- Erlebnisintensivierung durch erregende Bedrohungswahrscheinlichkeit (sensation seeking)
- Genuss ungewöhnlicher Bewegungszustände (Vestibular-Komponente, Achterbahn)

BIOPSYCHOLOGISCHE ASPEKTE DER MOTIVATION

Teilfunktionen des Motivationsprozesses und ihre Substrate



Wo befinden sich die Hirnsubstrate der Motivation?



Wie kann man spezifische Funktionen von Hirnarealen nachweisen?

Im Tiermodell durch:

- gezielte Läsionen
- elektrische/pharmakologische Stimulation
- Messung der Aktivität einzelner Neurone/Cluster

- + Verhaltenstests

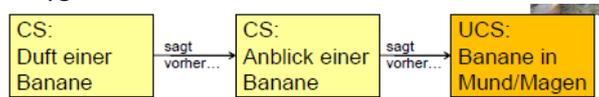
Beim Menschen durch:

- Läsionen durch Unfall, Schlaganfall, degenerative Erkrankungen, chirurgische Eingriffe
- bildgebende Verfahren (funktionale Kernspintomografie, Positronen-Emissions-Tomografie)

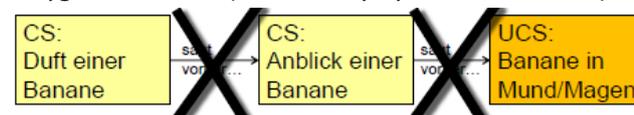
Motivationale Blindheit: Das Klüver-Bucy-Syndrom

1939 berichteten die Neurologen Heinrich Klüver und Paul Bucy von Affen, denen die Amygdala chirurgisch entfernt worden war. Die Affen waren unfähig, „aus der Ferne“ die motivationale Bedeutung von Objekten, Artgenossen und Räubern zu erkennen und mussten stattdessen alles aus der Nähe inspizieren bzw. Objekte in den Mund stecken, um deren Essbarkeit einschätzen zu können. (Kein Verstärkungslernen zweiter Ordnung)

Amygdala intakt:



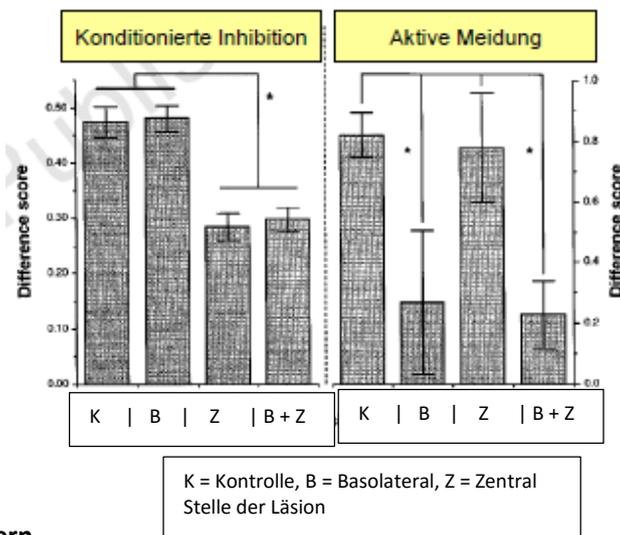
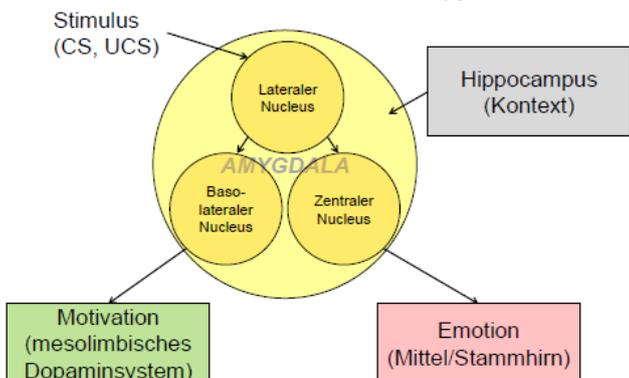
Amygdala entfernt (Klüver-Bucy-Syndrom; Blindheit):



The high road and the low road to fear

Visuelle Reize werden durch den Thalamus an den visuellen Cortex weitergereicht, dessen Output dann wieder an die Amygdala weitergegeben wird („high road“). Es gibt aber auch einen direkten, viel schnelleren Weg vom Thalamus zur Amygdala („low road“).

Informationsfluss zur und von der Amygdala



Differentielle Effekte der Läsion von zentralem und basolateralem Kern

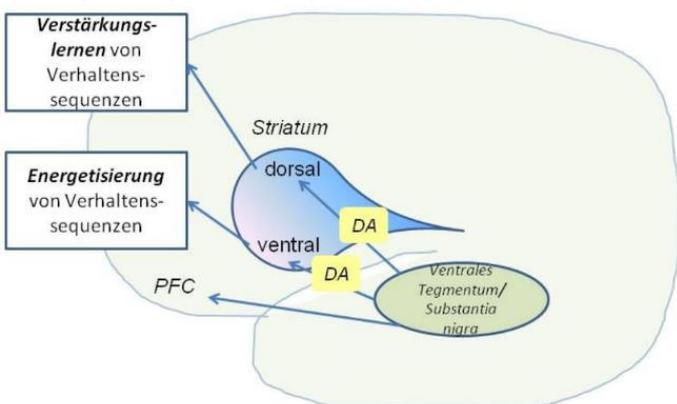
In diesem Experiment zeigten Ratten, die gelernt hatten, auf einen CS mit Verhaltensinhibition zu reagieren, Defizite, wenn ihr zentraler Nukleus ausgeschaltet war (z.B. kein Speichelfluss). Ratten, die gelernt hatten, bei einem bestimmten CS einen US durch Drücken eines Hebels zu vermeiden, hatten hingegen Defizite nach Läsion des basolateralen Nukleus.

Zusammenfassung

Die Amygdala:

- verarbeitet **sensorische Informationen auf allen Analyseebenen** und **schmiedet Pavlovsche Verknüpfungen** zwischen prädiktiven Reizen und Belohnern/Bestrafern;
- **orchestriert emotionale Reaktionen** auf CS und UCS über den zentralen Nukleus
- **triggert motivationale Reaktionen** auf CS durch Verbindungen vom BLA zum mesolimbischen Dopaminsystem

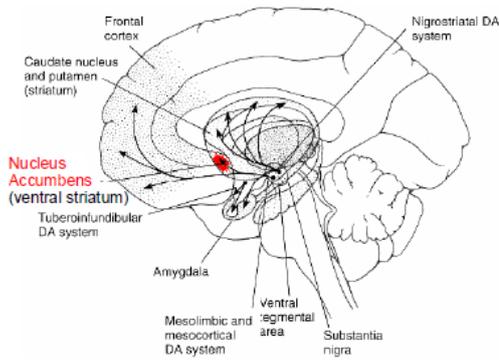
Das Dopaminsystem: Energetisierung und instrumentelles Lernen



Nucleus Accumbens:
Input von der Amygdala und dem OFC
Durchgang: Sensorik → Motorik

Dopamin-Ausschüttung:
Immer nur in erster Instanz (also wenn stärker verkoppelt, z.B. immer nur auf den CS zweiter Ordnung, dann dritter Ordnung, ...)

Das mesolimbische Dopaminsystem im ventralen Striatum



Nucleus Accumbens: Annäherung, nicht Konsumation!

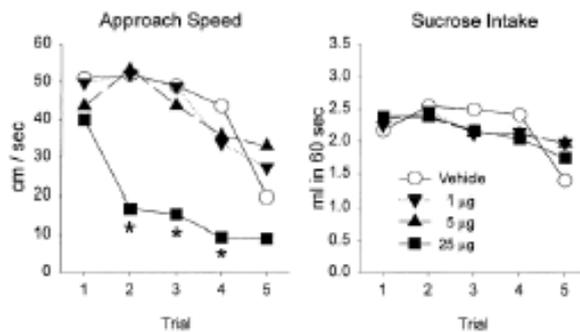
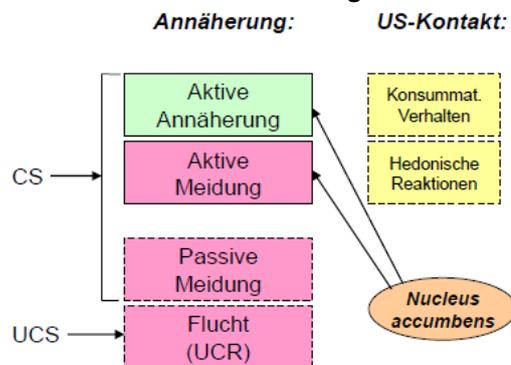


Fig. 2. Effects of DA receptor blockade in the NAS on running speed and consumption of sucrose solution. Rats were trained to traverse on a runway to obtain a reward. After each run, they were permitted to consume sucrose solution from a sipper for 60 s. Five trials were given in a session. Rats received intra-NAS injections of one of pharmacological treatments (1, 5, or 25 µg/a DA receptor antagonist, or vehicle) in each session. Microinjections of 25 µg markedly decreased running speed for the reward, while having no apparent effect on the consumption of sucrose solution. Figures are based on data [112]. * $p < 0.05$, compared to respective point with vehicle treatment.

Der Nucleus Accumbens energetisiert instrumentelles Verhalten

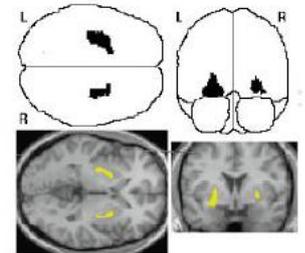


Ballerspiele erhöhen Dopaminumsatz: Die Studie von Koepf et al. (1998)

Methode: Die Probanden spielten ein Ballerspiel (Tank battle), während ihre Gehirne auf Dopamin-Aktivität getestet wurden (Positronenemissionstomografie, PET).

Ergebnisse:

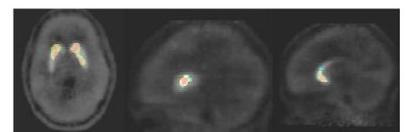
Während des Spiels erhöhte sich der Dopaminumsatz im Striatum (inkl. Nucleus accumbens) der Probanden. Die Erhöhung war besonders deutlich (a) in der linken Hemisphäre und (b) bei Probanden, die mehr Spiellevels schafften.



Hirngregionen, in denen ein signifikanter Anstieg des Dopaminumsatzes während des Spiels, relativ zur Ruhe, auftrat.

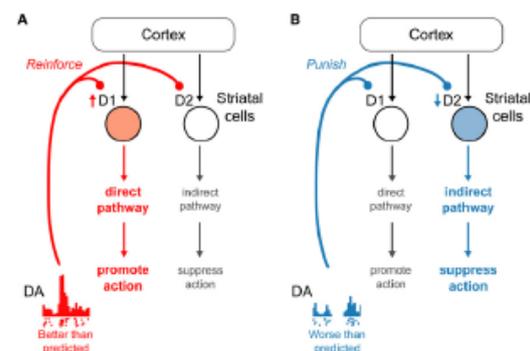
Dopamin im Striatum und Sequenzlernen

In dieser Untersuchung mussten Probanden eine motorische Sequenz lernen. Das Erlernen der Sequenz korrelierte mit dem Dopamin-Umsatz im dorsalen Striatum (helle Areale).



Wie Dopamin Annäherung und Vermeidung steuert

- (A) Eine vorübergehende Zunahme in der Aktivität von Dopamin (DA)-Neuronen führt zur spezifischen Aktivierung von D1-Rezeptoren im Striatum, durch die Verhalten gebahnt wird.
- (B) Eine vorübergehende Abnahme in der Aktivität von DA-Neuronen führt zur spezifischen Aktivierung von D2-Rezeptoren im Striatum, durch die Verhalten gehemmt wird.



Zusammenfassung

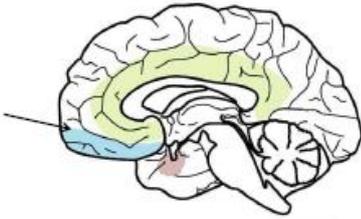
Das mesolimbische Dopaminsystem:

- hat seine Quelle im ventralen Tegmentum und der Substantia nigra und schickt seine axonalen Ausläufer ins Striatum und den präfrontalen Kortex;
- energetisiert die Reaktionen auf Anreize (= Reize, die Belohnung bzw. Sicherheit versprechen) und macht diese subjektiv "unwiderstehlich" (ventrales Striatum: Nucleus Accumbens);
- vermittelt instrumentelles Lernen durch Verstärkung belohnter Verhaltensweisen (dorsales Striatum);

- spielt keine Rolle bei hedonischen Reaktionen auf Belohnung oder Bestrafung selbst
- Scheint auch für passive Meidung bedeutsam zu sein; Sensitivität des Systems korreliert mit Extraversion

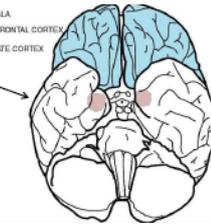
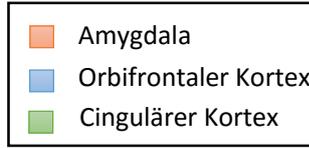
Der Orbitofrontalcortex (OFC)

Sicht von der Seite
(Hirn in der Mitte durchgeschnitten)

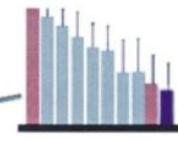
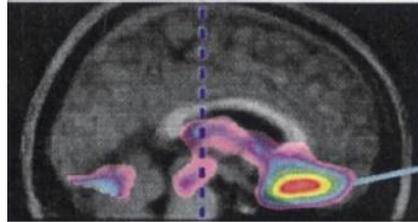
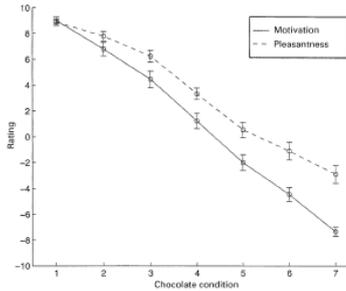


Sicht von unten

AMYGDALA
ORBITOFRONTAL CORTEX
CINGULATE CORTEX



Subjektive Reaktionen auf Belohnung (hier: Schokolade)



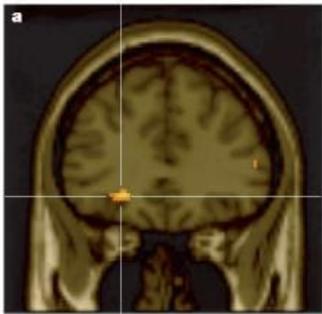
Aktivierungsabnahme bei wiederholtem Schokoladenverzehr

Der OFC erhält hoch prozessierte olfaktorische, visuelle, ... Informationen.

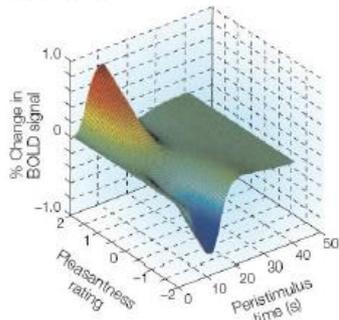
Feuerrate der Neuronen korreliert mit der Akzeptanz weiterer Belohnung. OFC Neuronen enkodieren also die hedonische Antwort auf einen Verstärker und erklären damit Alliesthäsie.

Keine Habituation, da es auch weiter ins Negative abdriftet

Zeitliche Dynamik der OFC-Reaktionen



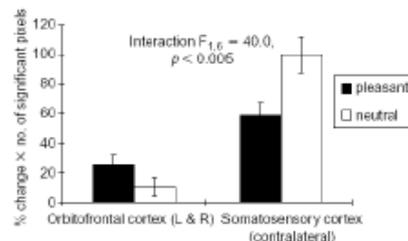
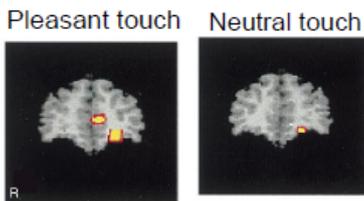
Aktivierung in diesem Bereich des OFC...



...korreliert etwa 10 s nach Stimuluspräsentation mit subjektivem Essensgenuss.

Konditionierte Inzentive können genauso den OFC aktivieren und sind fast so angenehm wie die realen Dinge.
OFC ist dynamisch und kann CS-Belohnungs-Assoziationen schnell durchbrechen. OFC enkodiert zusätzlich die Stimuli, die mit Belohnungen assoziiert sind und kann damit den Belohnungswert dynamisch anpassen

Auch OFC-Aktivierung bei anderen Belohnungen: soziale Berührung



OFC reagiert auf finanzielle Belohnung und Bestrafung

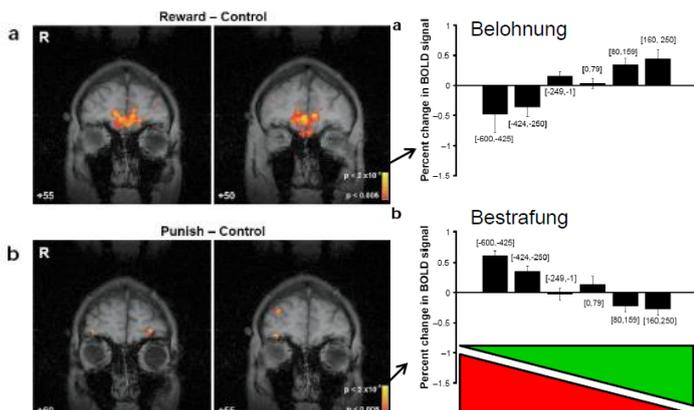
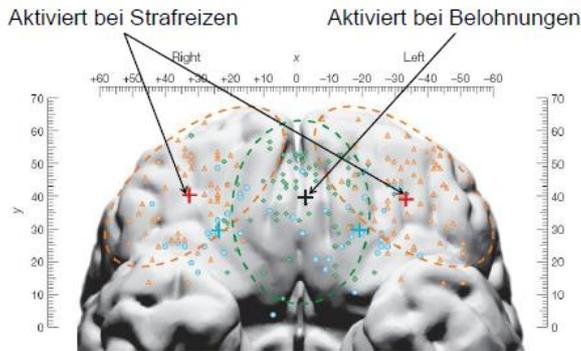


FIG. 2. Histograms showing the mean (+ s.e.m., across seven experiments) of the change in activation of different brain regions during the pleasant and neutral somatosensory stimulation. The histograms show the average activation bilaterally in the orbitofrontal cortex, and contralateral to the stimulation for the somatosensory cortex. The measure of activation for each region is the average percentage change in activation in voxels with significant activation at $p < 0.005$, multiplied by the number of significant voxels.

Wenn Probanden bei einem Spiel Geld gewannen, war ihr medialer OFC aktiviert, wenn sie verloren ihr lateraler OFC.

Allgemein werden verschiedene Verstärker in verschiedenen Bereichen repräsentiert

OFC differenziert zwischen Belohnung und Bestrafung



Der OFC

- repräsentiert den aktuellen Belohnungswert von Verstärkern;
- kann schnell die Repräsentation des Belohnungswerts ändern, sobald er sich durch externe Faktoren (z.B. Verstärkerdevaluation) oder interne Faktoren (z.B. veränderte Bedürfniszustände) ändert;
- kommuniziert mit Amygdala und mesolimbischem Dopaminsystem über reziproke Verbindungen.

Lateraler Präfrontaler Cortex

- Sitz mentaler Funktionen (Sprache, Arbeitsgedächtnis, Motorkontrolle, Enkodieren und Abrufen, ...)
- Repräsentation von Zielen und komplexen Plänen
- Regulation von motivationalen Strukturen wie der Amygdala
- Bei Läsion: Verlust sich selber zu instruieren (verstehen Anweisungen, können sie nicht umsetzen)
- Inhibierung der Amygdala und eigene Aktivierung bei verbalen Relabeling einer negativen Szene in eine positive

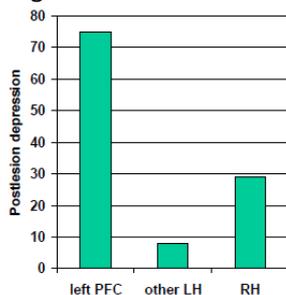
Hemisphärenasymmetrie, Affekt und Motivation

Richard Davidsons Links-Rechts- und Oben-Unten-Theorie der Emotion

Basierend auf Forschungsarbeiten an Mensch und Tier postuliert Davidson, dass positiver Affekt mit linksfrontaler und negativer Affekt mit rechtsfrontaler Aktivierung einhergeht. Dabei geht er davon aus, dass der präfrontale Kortex eine Top-Down-Rolle bei der Regulation von subkortikalen Affektgeneratoren (vor allem Amygdala) spielt.

Linkshemisphärische Läsionen und Depression beim Menschen

Lokalisierte Läsionen (z.B. durch Schlaganfall) im linken Präfrontalkortex führen sehr viel häufiger zu einer Depression als vergleichbare Läsionen anderswo im Gehirn.



Frontale EEG Asymmetrie und Annäherungs- /Vermeidungsmotivation

Sutton & Davidson (1997) maßen die frontale Asymmetrie der Alpha-Aktivität im Ruhe-EEG und korrelierten sie mit den Werten der Probanden auf einem Fragebogenmaß der Annäherungs- und Vermeidungsmotivation (BIS/BAS-Fragebogen). Mehr relative Annäherungsmotivation war korreliert mit stärkerer relativer linksfrontaler Aktivierung.

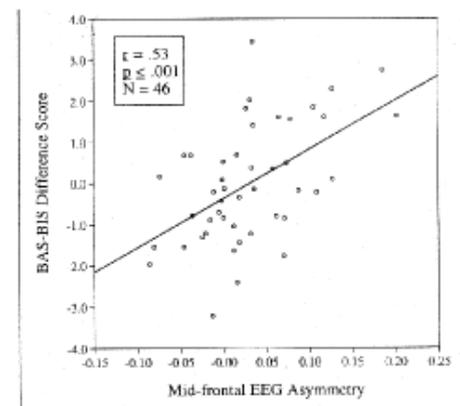
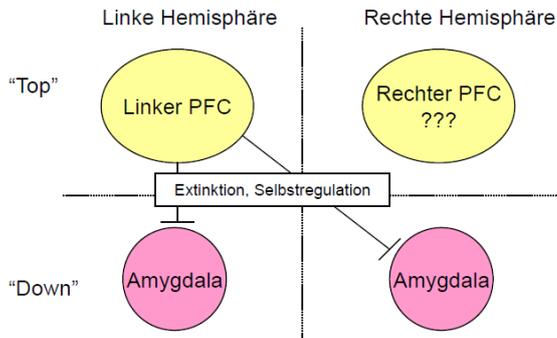


Fig. 1. Scatter plot of the correlation between mid-frontal (F3 and F4) electroencephalogram (EEG) asymmetry and BAS-BIS difference scores (score for Behavioral Approach System, BAS, minus score for Behavioral Inhibition System, BIS). Higher EEG asymmetry scores reflect greater relative left frontal activation. Higher BAS-BIS difference scores reflect greater relative BAS activity.

Effekt von Läsionen des PFC auf die Löschung von Furcht

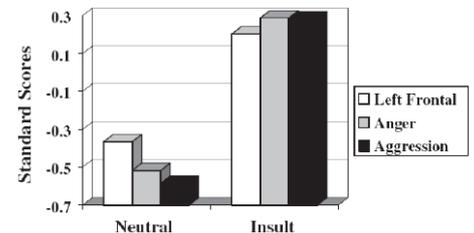
Morgan & LeDoux (1995) lädierten bei Ratten den medialen präfrontalen Cortex und konditionierten sie dann an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit einem Ton-CS auf einen Schock-US. Am dritten und vierten Tag wurde nur der CS oder der Kontext (Testbox) präsentiert, aber nicht der US. Als AV wurde das Auftreten von "Schockstarre" gemessen. Lädierte Ratten brauchten länger bis zur Löschung als intakte Kontrolltiere. (schon weiter oben besprochen)

Überblick über Davidsons Modell



Affekt oder Motivation? Zielblockierung und Lateralität

Untersuchungen von Eddie Harmon-Jones und Kollegen zeigen, dass auch bei negativer Emotion linkshemisphärische Aktivierung auftreten kann: Wenn Probanden beleidigt worden waren, stieg nicht nur ihr subjektiver Ärger an, sondern ihre Gehirne zeigten auch mehr linkshemisphärische Aktivierung.



Hemisphärenasymmetrien: Ein Fazit

- Linke und rechte Hemisphäre (insbesondere präfrontale Anteile) sind in einer Vielzahl von Studien in unterschiedlicher Weise in affektiven und motivationalen Prozessen involviert
- Richard Davidson interpretiert diese Befunde so: bei positivem Affekt wird linksfrontal aktiviert, bei negativem Affekt rechtsfrontal
- Eddie Harmon-Jones interpretiert Befunde anders: entscheidend ist nicht der Affekt, sondern die motivationale Lage, die ihn auslöst. Annäherungsmotivation (auch geblockt) führt zur linksfrontalen Aktivierung, Vermeidungsmotivation zu rechtsfrontaler Aktivierung.

WILLE

Ach-Untersuchungen: Wille bei Handeln gegen feste Gewohnheit (Wortpaarassoziation vermeiden)

- Gegenständliches Moment: was ist gleich zu tun
- Aktuelles Moment: Einengung des Bewusstseins auf anstehende Tätigkeit
- Zuständliches Moment: Anstrengung über den überdauernden Zustand
- Anschauliches Moment: Spannungsempfindungen in Körperteilen

Erkenntnis: Motivationsstärke legt Obergrenze des Willens fest, sind aber zwei verschiedene Systeme

Kuhl: Unterscheidung

- Selektionsmotivation: klassische Motivation, was mache ich
- Realisationsmotivation: Verhalten trotz Widerständen, Fehlern durchführen (Wille)

Vollständige Handlungsabsicht: Vergewissern von

1: angestrebter Zustand; 2: gegenwärtige Zustand, 3: überwindende Diskrepanz, 4: beabsichtigte Handlung

Falls eine dieser Komponenten fehlt, spricht man von **degenerierten Absichten** (Personen sind lageorientiert)

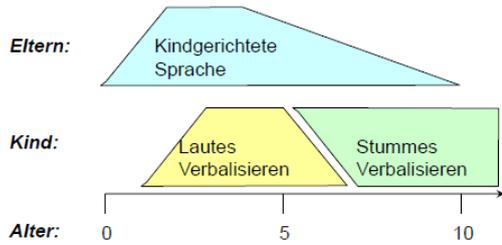
Strategien willentlicher Handlungskontrolle nach Kuhl:

- Aufmerksamkeitskontrolle: Ausblenden von absichtswidrigen Motivationstendenzen
- Motivationskontrolle: Gezielte Steigerung der eigenen Motivation
- Emotionskontrolle: z.B. Herbeiführen eines entspannten Zustands
- Handlungsorientierte Misserfolgsbewältigung
- Umweltkontrolle: Veränderung der eigenen Umgebung (Entfernen von Süßigkeiten)
- Sparsamkeit der Informationsverarbeitung (Vermeiden langen Abwägens)

ZIELE UND INTENTIONEN

Selbstregulation: Die willentliche Kontrolle oder Veränderung der eigenen psychischen Funktionen

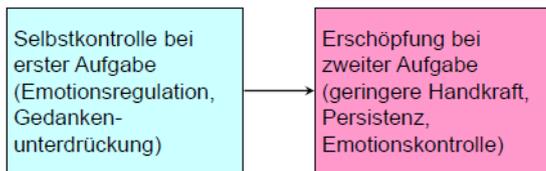
Entwicklungspsychologischer Ursprung der Selbstregulation



Selbstregulation: Was muss reguliert werden?

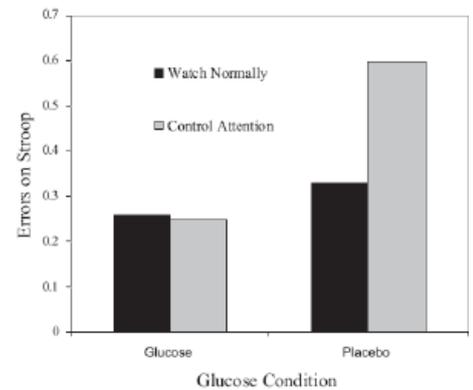
Ziel	Regulationsstrategien
Emotion	Hemmung, Ausdruckskontrolle
Motivation	Unterdrückung, Aufschaukelung
Aufmerksamkeit	Abschirmung, Ausrichtung
Kognition	Umstrukturierung, Reinterpretation
Verhalten	Hemmung, Sequenzierung, Übung

Das Selbst als Muskel: Ausübung von Kontrolle verbraucht Energie

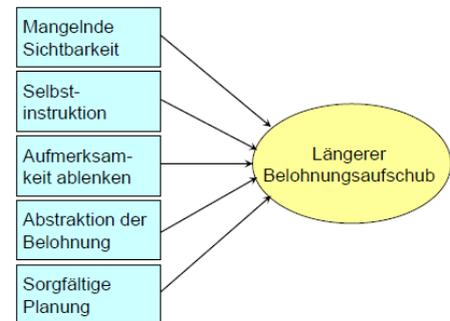


Problem: konnte nicht immer repliziert werden

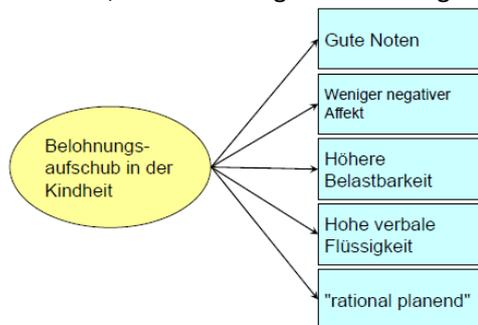
Die Probanden sahen sich zuerst ein Video entweder in der normalen Bedingung oder in einer Aufmerksamkeitskontrollbedingung (eingblendete Worte ignorieren) an. Dann erhielten sie entweder ein zuckerhaltiges (140 kCal) oder ein künstlich gesüßtes Getränk (0 kCal). Danach bearbeiteten sie einen Stroop-Test, bei dem sie die Farbe benennen und das Wort selbst ignorieren sollten (z.B. wäre die richtige Reaktion auf grün "rot"). (Willenskraft hat also Energie verbraucht)



Belohnungsaufschub: Ein wichtiger Schritt für die Selbstregulation



Faktoren, die Belohnungsaufschub begünstigen



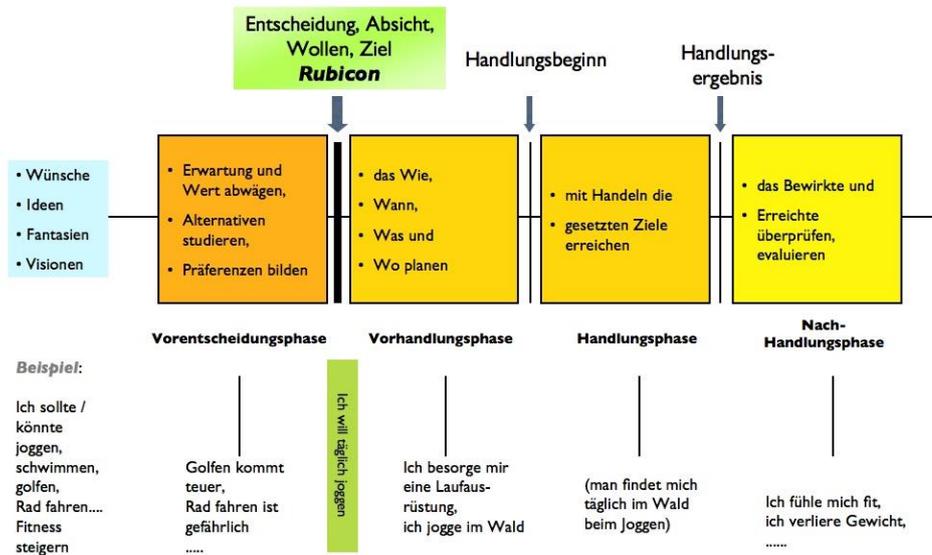
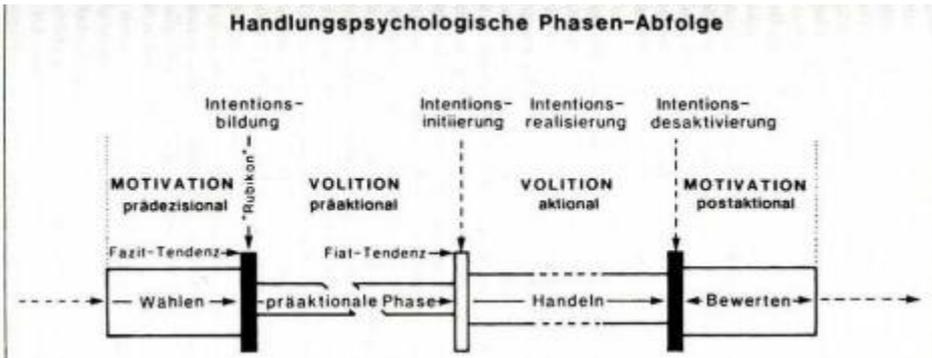
Bitte beurteilen Sie jedes Ziel auf folgenden Skalen:

1. Komme was wolle, dieses Ziele werde ich unter keinen Umständen aufgeben. (Commitment)
2. Mein Alltag bietet mir viele Gelegenheiten, dieses Ziel zu erreichen. (Gelegenheit)
3. Bei der Verwirklichung dieses Ziels mache ich große Fortschritte. (Fortschritt)

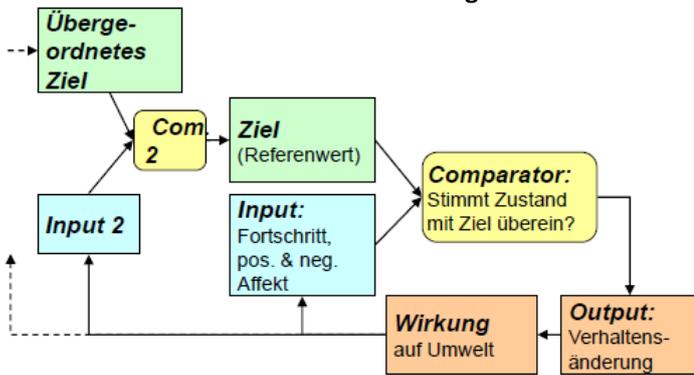
Heckhausen Rubikon: ähnlich wie Kuhl; vor Entscheidung motivational, nach Entscheidung volitional (Zäsur)

- Motivationsphase: positives und negatives Abwägen (vgl. kognitives Modell) von Wünschen (realitätsorientiert)

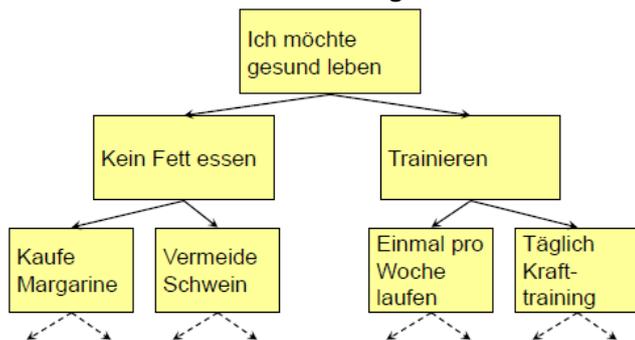
- Volitionsphase: realisierungsorientiert; Abwägen der Realisierungsmöglichkeiten; Ausblenden von Nachteilen der Entscheidung
- Auch rekursiv möglich (Auto kaufen → spezielles Auto kaufen, ...)



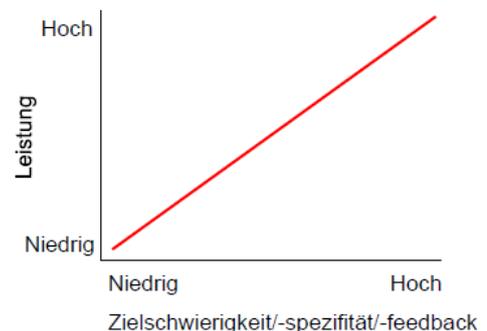
Carver and Scheiers Modell der Selbstregulation durch Ziele



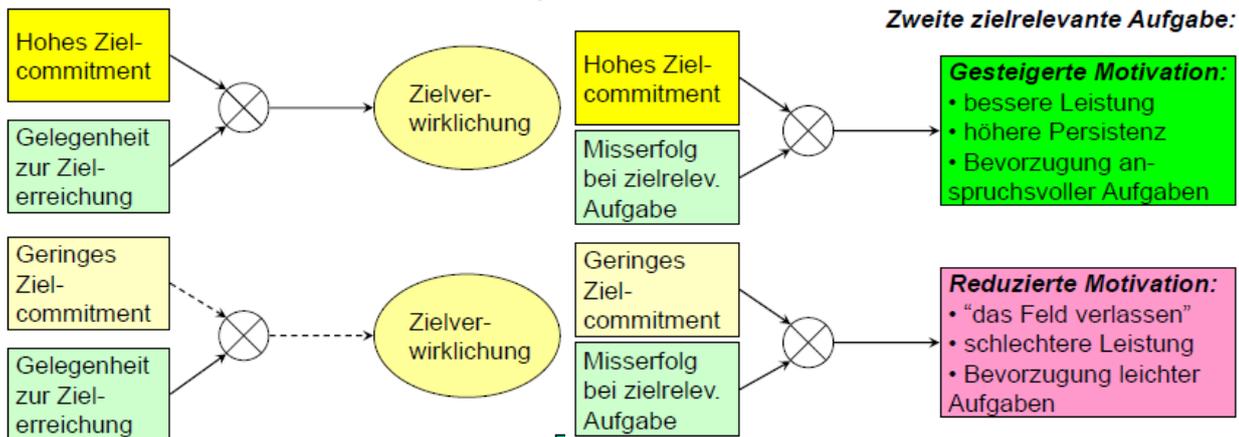
Ziele haben eine hierarchische Organisationsstruktur



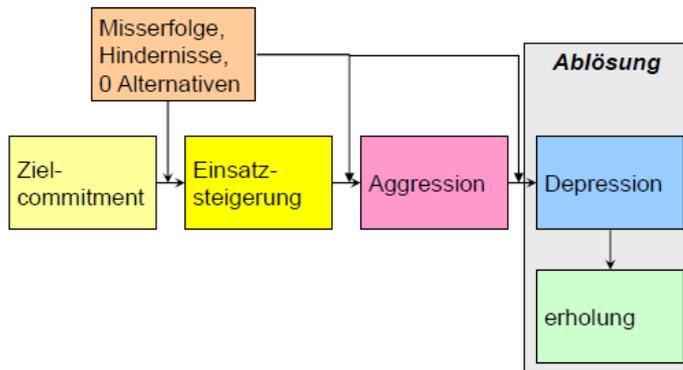
Selbstregulation durch Ziele: Hart, spezifisch & mit Feedback!



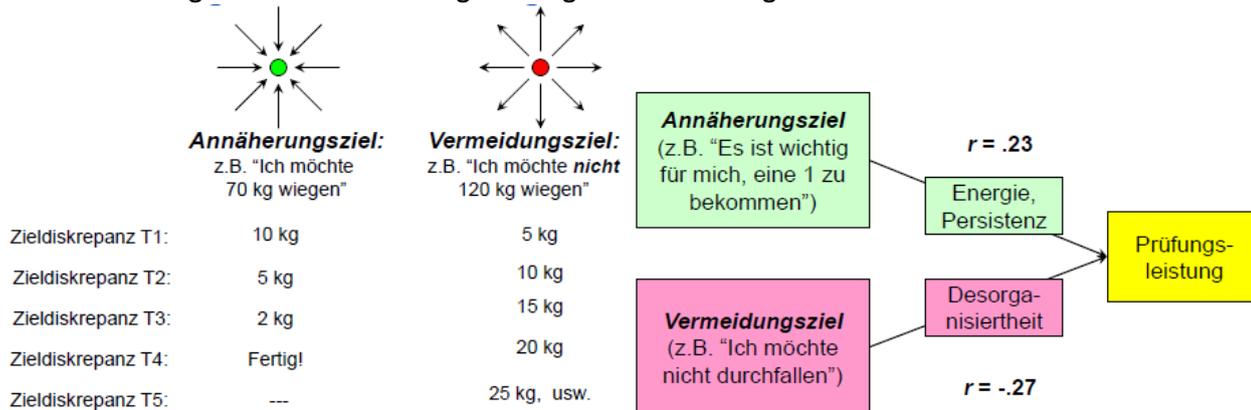
Zielcommitment fördert die Zielverwirklichung



Zielcommitment schützt vor vorzeitiger Zielaufgabe



Merkmale erfolgreicher Zielrealisierung: Setzung von Annäherungszielen



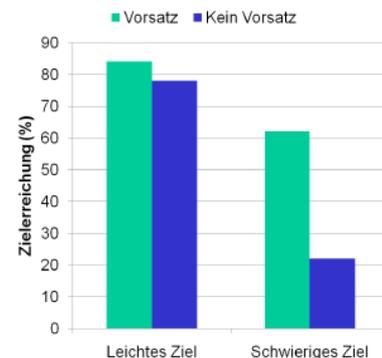
Merkmale erfolgreicher Zielrealisierung: Vorsatzbildung

Zielintentionen sind erwünschte Endzustände, die bisher noch nicht erreicht worden sind (Beispiel: „Ich will Psychologin werden!“).

Vorsätze stehen im Dienst von Zielen und sind Pläne, die die Ausführung einer bestimmten Handlung beim Eintreten einer bestimmten Situation genau spezifizieren (Beispiel: „Wenn nächstes Semester ein Kurs zur klinischen Psychologie angeboten wird, dann schreibe ich mich sofort ein!“).

Vorsätze sind effektiver als Zielintentionen. (Peter Gollwitzer)

Bei Studenten wurden die Ziele erhoben, die über Weihnachten erreicht werden sollten, der Schwierigkeitsgrad der Ziele und das Vorhandensein von Vorsätzen zur Zielerreichung. Vorsätze begünstigten die Zielerreichung insbesondere bei schwierigen Zielen.



Ausgewählte Effekte von Vorsätzen

Kontrolle unerwünschten Verhaltens:	Förderung erwünschten Verhaltens:
<ul style="list-style-type: none"> Hemmung automatischer Stereotypaktivierung (z.B. Alter, Geschlecht) Kontrolle impulsiven Verhaltens bei ADHS-Kindern 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung der Teilnahme an Krebsvorsorgeuntersuchungen Regelmäßige Medikamenteneinnahme

• Gesundheitsschädliches Verhalten wird reduziert (Zigaretten-/Alkoholkonsum)

• Durchführung sportlicher Übungen im Rehabilitationsbereich wird gefördert

Merkmale erfolgreicher Zielrealisierung: Verfolgung von Lernzielen

Lernziele sind Ziele, bei denen man versucht, die eigene Kompetenz zu steigern und Fehlern mit vermehrter Anstrengung zu begegnen.

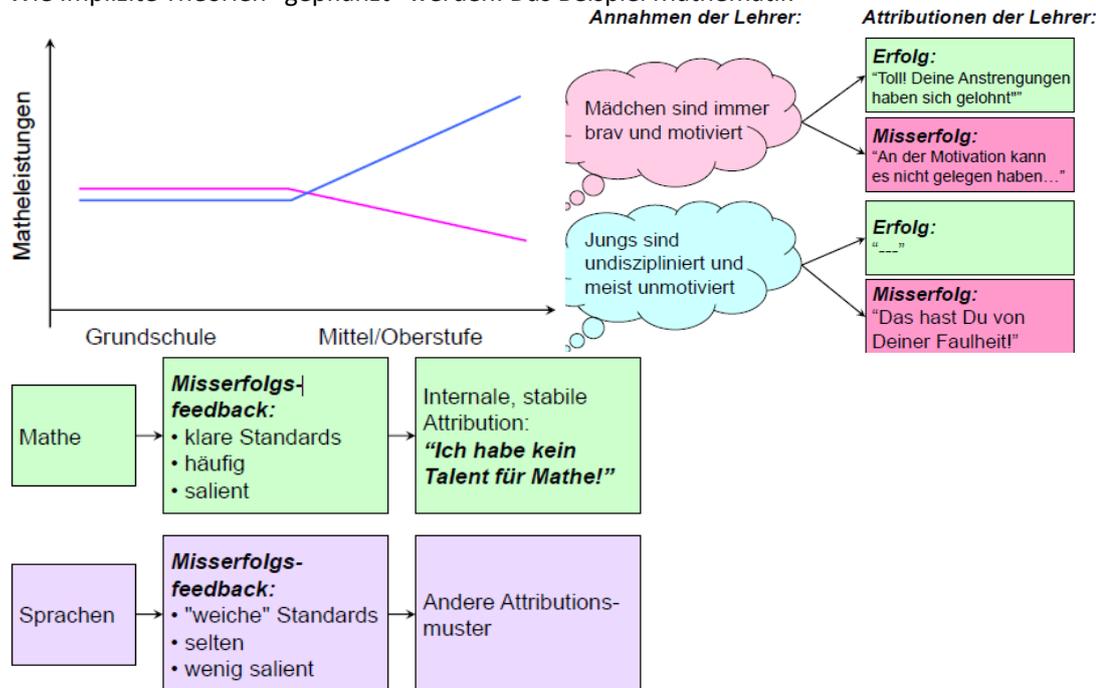
Leistungsziele sind Ziele, bei denen man versucht, anderen gegenüber Kompetenz zu demonstrieren. Herausforderungen werden gemieden, wenn eigene Fähigkeit als niedrig eingeschätzt wird; Fehler führen zu Hilflosigkeit. (Carol Dweck)

Wie Entitäts- und Inkrementtheorien das Verhalten beeinflussen

Zielfokus: **Fähigkeit:** **Verhalten:**

			Bereich	Entitätstheorie	Inkrementaltheorie
Leistung: Fähigkeit beweisen	Hoch	Meisterung: persistent, anspruchsvoll	Zielsetzung	Schwere oder leichte Ziele, Meidung "diagnostischer" Ziele	Herausfordernde, mittelschwere Ziele
	Niedrig	Hilflosigkeit: risikomeidend, keine Persistenz	Reaktion auf Misserfolg	Fähigkeitsattribution → defensiver Rückzug	Anstrengungsattribution → Anstrengung steigern, Strategie wechseln
Lernen: Kompetenz steigern	Hoch oder niedrig	Meisterung: persistent, anspruchsvoll	Bedeutung der Anstrengung	Zeigt niedrige Fähigkeit an, → negative Emotionen	Erfolg nach hoher Anstrengung → Stolz

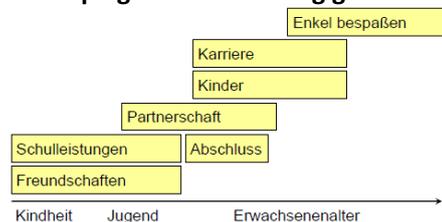
Wie Implizite Theorien "gepflanzt" werden: Das Beispiel Mathematik



Ziele werden dann effektiver und schneller erreicht, wenn man

- fest entschlossen ist (commitment)
- sie positiv definiert (Annäherungsziele)
- sie mit spezifischen Vorsätzen ausstattet
- sie als Gelegenheiten begreift, die eigenen Fähigkeiten zu verbessern und etwas Neues zu lernen
- sie dort setzt, wo man im Alltag viele Gelegenheiten zur Realisierung hat
- sich regelmäßig über den Stand der Zielumsetzung informiert (Feedback)

Ziele spiegeln altersabhängige Anforderungen wider



Kosten und Nutzen von Selbstregulation und Zielen

Nutzen:	Kosten:
<ul style="list-style-type: none"> • Langfristige, „flexible Stabilität“ des Handelns • Verlässlichkeit für andere • Intelligente Kooperation durch gleiche Ziele • Möglichkeit zur Selbstüberwindung 	<ul style="list-style-type: none"> • Potentielle Selbstverleugnung durch Selbstüberwindung • „Programmierbarkeit“ und Infiltrierbarkeit durch soziale Zielvorgaben • Belohnungsaufschub bis zum St.-Nimmerleins-Tag

IMPLIZITE UND EXPLIZITE MOTIVE

Erkenntnis: Selbstauskunft weicht von TAT deutlich ab, deshalb Unterscheidung (TAT: implizit, Auskunft: explizit)

Selbstkonkordanz: Übereinstimmung von verfolgtes Ziel und motivationalem Selbstbild (Sheldon und Elliot)

Basale Motive (implicit motives)	Motivationale Selbstbilder (self-attributed-motives)
<ul style="list-style-type: none"> • Neurohormonale Grundlage • Vorsprachlich früh erworben • Nicht bewusst repräsentiert • Eher in rechter Hirnhälfte • Begrenzt, universal, evolutionär verankert • Individuell durch Gene und Früherfahrung • Anregung über natürliche Hinweisreize • Verhaltenseffekt langfristig • Messung TAT 	<ul style="list-style-type: none"> • Kognitive Grundlage • Später erworben • Bewusst und sprachlich repräsentiert • Eher in linker Hirnhälfte • Unbegrenzte Anzahl Selbstdefinitionen • Individuell durch Lernen und Sozialisierung • Anregung durch selbstbezogene Kognition • Verhaltenseffekte kurzfristig • Messung durch Selbstberichte

Gründliches Nachdenken fördert Selbstkonkordanz

Theorie: keine vollkommene Unabhängigkeit der Systeme, sondern mäßige Beeinflussung

Bei Handlungsorientierten: Zusammenhang zwischen Ziel und basalen Motiv

Bei Lageorientierten dagegen nicht.

Studie: Erreichen der gesetzten Ziele führt nur bei basaler Übereinstimmung zu positiver Stimmung, ansonsten kann es sogar zur Beeinträchtigung kommen

Fragen zur Selbsteinschätzung motivspezifischer Tätigkeitsvorlieben:

- Was mache ich auch ohne Belohnung immer wieder gerne?
- Woran habe ich besonders gerne und problemlos gearbeitet? Gibt es etwas Besonderes daran?
- Wann habe ich mich über ein Ergebnis besonders gefreut? Wann habe ich mich nicht gefreut?
- Welche Anreize brauche ich für freudvolle, effektive, flowartige Arbeiten?

Motivationale Kompetenz: Fähigkeit aktuelle und künftige Situationen, so mit den eigenen Tätigkeitsvorlieben in Einklang zu bringen, dass effizientes Handeln auch ohne ständige Willensanstrengung möglich ist

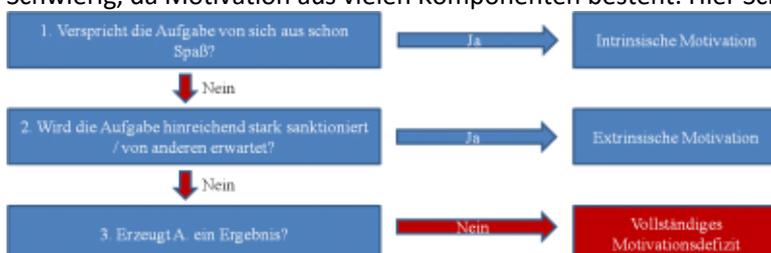
Grundlagen:

- Zutreffendes Bild der eigenen basalen Motive und Vorlieben
- Fähigkeit Handlungssituationen im Vorhinein beurteilen und mit motivpassenden Anreizen anreichern zu können
- Wissen, wie man sein eigenes Leistungshandeln durch richtige Zielsetzungen effizient/freudvoll realisieren kann

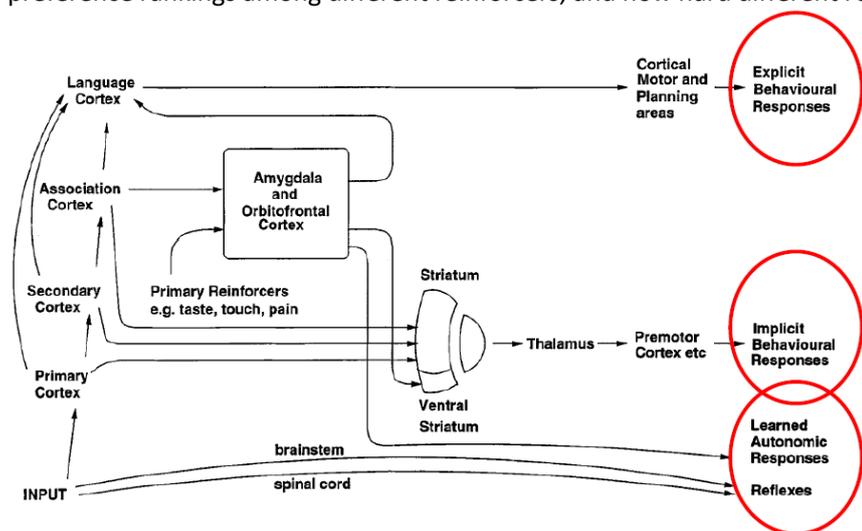
Befunde dafür. Messung durch Übereinstimmung von TAT und Selbstaussage oder z.B. über Flow-Kurzskala. Höhere motivationale Kompetenz korreliert mit höherer Lebenszufriedenheit.

Motivation messen

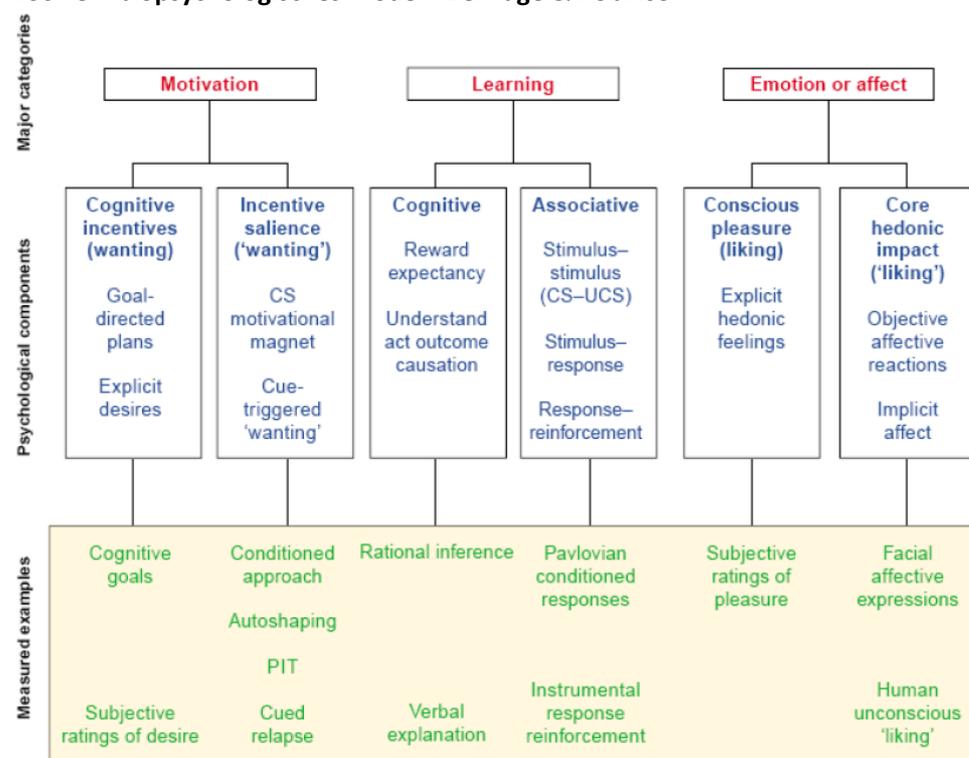
Schwierig, da Motivation aus vielen Komponenten besteht. Hier Schema von Rheinberg:



assessing the impact of different factors on welfare. It is [...] important to measure not only autonomic changes, but also preference rankings among different reinforcers, and how hard different reinforcers will be worked for.”

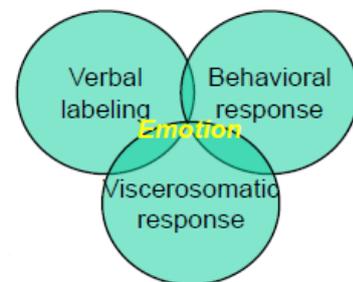


Noch ein biopsychologisches Modell: Berridge & Robinson

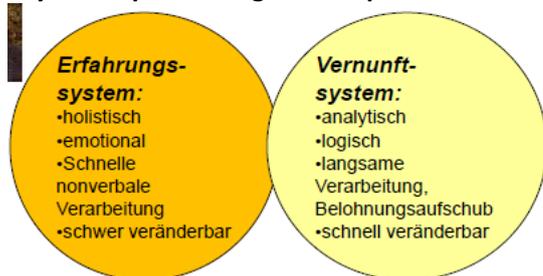


Unabhängige Systeme bei emotionalen Prozessen

“It is proposed that emotional behaviors are multiple system responses – verbal-cognitive, motor, and physiological events that interact through interoceptive (neural and hormonal) and exteroceptive channels of communication. [...] Because of [...] imperfect [between-systems] coupling, it is possible and even usual to generate emotional cognitions without autonomic arousal, aggressive behavior without a hostile motive, or the autonomic and avoidant behavior of fear without insight (proper labeling).”



Seymour Epsteins Cognitive-Experiential-Self Theory (CEST)



Hauptmerkmale impliziter und expliziter Motivation

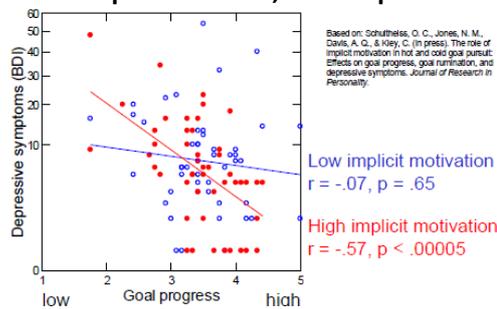
Implizites System:	Explizites System:
<ul style="list-style-type: none"> • Lustmaximierung, Unlustminimierung • Automatisch • Intuitiv • Träge • Nonverbal • begrenzte Anzahl von Bedürfnissen • phylogenetisch alt (aber nicht blöd!) 	<ul style="list-style-type: none"> • Optimierung der sozialen Koordination • Kontrolliert • Analytisch • Flexibel • Verbal • Ziele frei programmierbar • phylogenetisch neu

Unabhängigkeit impliziter und expliziter Motive

„Bare-bones“ Meta-Analyse des Zusammenhangs zwischen impliziten und expliziten Motivmaßen (Köllner & Schultheiss):

Bereich	Rho	K	N
Macht	.026	21	2601
Leistung	.110	47	5092
Bindung	.092	35	3913
Insgesamt	.095	54	5884

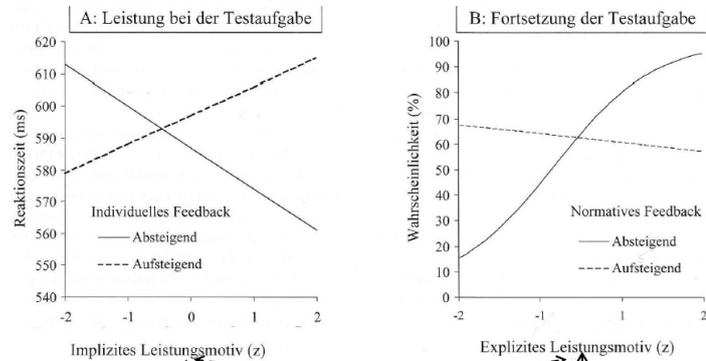
Heiße implizite Motive, kalte explizite Ziele: Zielfortschritte & Depression



Unterschiede in der Vorhersage verschiedener Motivationsindikatoren

Nondeklarativer Indikator

⇔ Deklarativer Indikator



Picture Story Exercise

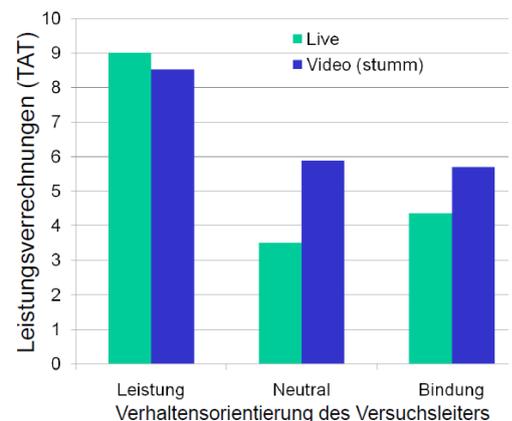
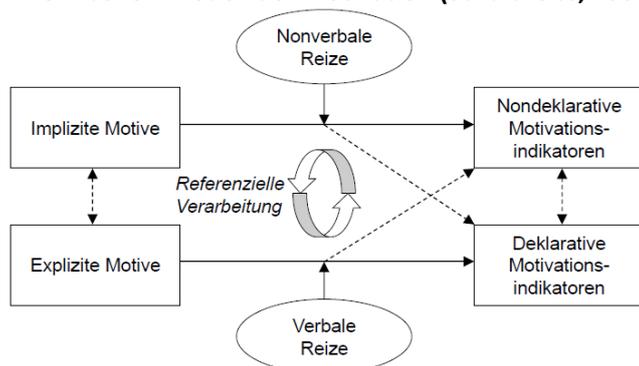
Fragebogen

Motive reagieren vor allem auf nonverbale Reize

Unabhängige Variablen: Verhalten des Versuchsleiters (Leistung, Bindung, neutral), Situation (live, Video ohne Ton)

Abhängige Variable: Leistungsgehalt von TAT-Geschichten

Zwei-Ebenen-Modell der Motivation (Schultheiss, 2008)



Nondeklarative Indikatoren der Motivation:	Deklarative Indikatoren der Motivation:
<ul style="list-style-type: none"> • Implizites Lernen • Konditionierung • Automatische Aufmerksamkeitssteuerung • Verhaltensenergetisierung • Physiologische Reaktionen (z.B. Hormone) 	<ul style="list-style-type: none"> • Explizites Lernen • Entscheidungsfindung (decision making) • Zielwahl • Erwartung • Präferenzen

Naive Annahme: Implizite Motive spiegeln sich in bewussten Zielen wider. (z.B. Leistung → Klavierspiel verbessern, Bindung → Mehr Zeit mit dem Partner verbringen, Macht → Mitbewohner rausschmeißen)

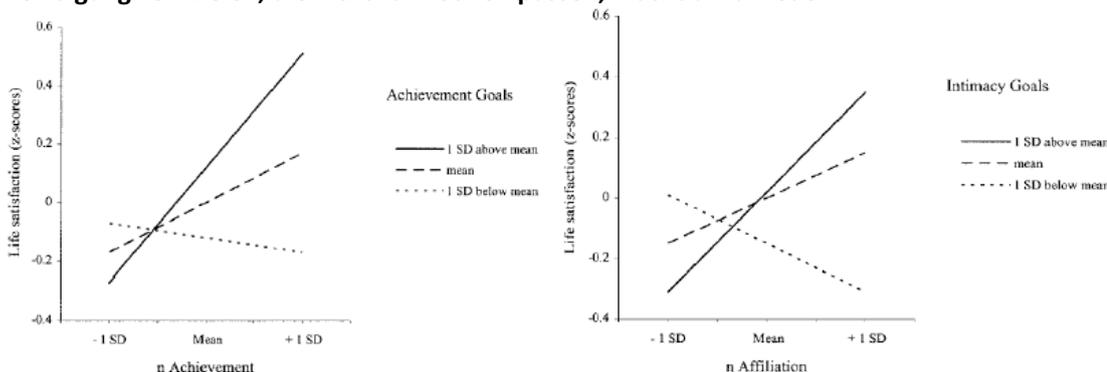
Aber auch hier versagt die Intuition: Motive und Ziele sind unabhängig

	Achievement	Power	Intimacy
Emmons & McAdams, 1991 (motivational content of goals)	.37*	.41*	.42*
King, 1995 (motivational content of goals)	.18	.17	.02
Brunstein et al, 1995 (motivational content of goals)		.01	-.09
Brunstein et al, 1995 (goal commitment)	.04	.04	.04

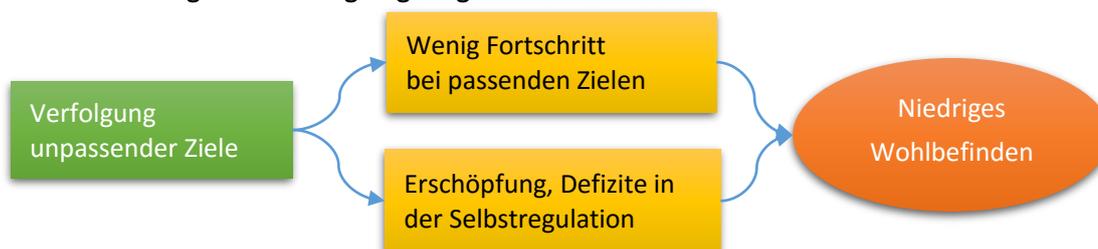
Konsequenzen der Passung impliziter Motive und expliziter Ziele

	Keine Ziele	Viele Ziele
Starkes Motiv	Frustration	Hohe Motivation, Flow
Schwaches Motiv	Kein Problem	Erschöpfung

Verfolgung von Zielen, die nicht zu Motiven passen, macht unzufrieden II



Warum führt Mangel an Passung zu geringem Wohlbefinden?

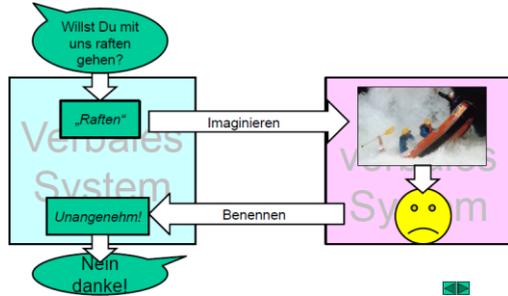


Komponenten referentieller Verarbeitung

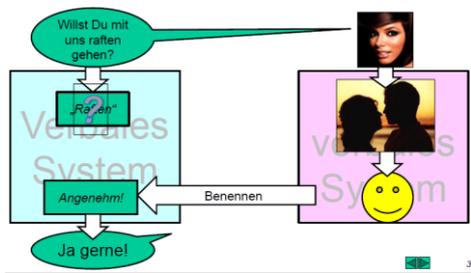
- Benennen (RP_{naming}): Abbildung externalen visuellen Eindrucks auf internalen abstrakten Namen
- Imaginieren ($RP_{imagining}$): Abbildung externalen Namens auf internale visuelle Repräsentation

Referentielle Abbildung auch innerhalb der Person (Zusammenfassung internaler Repräsentation zu abstraktem Namen: Benennung des inneren Zustands z.B. als glücklich)

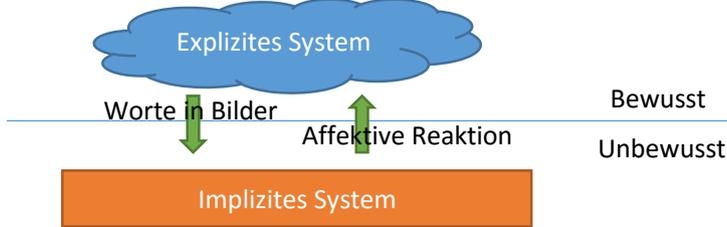
Zielimagination als motivationaler Passungs-Check



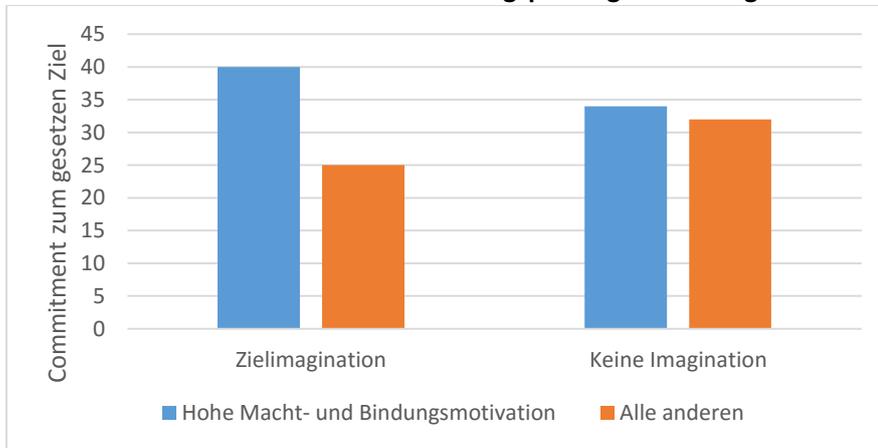
Ohne Zielimagination



Zielimagination als Kongruenztestung

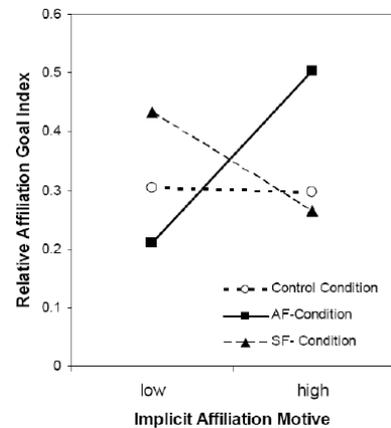


Soll ich mich an dieses Ziel binden? Passungsprüfung durch Imagination



Soll ich mich an dieses Ziel binden? Hör auf Dein Gefühl!

In dieser Untersuchung sollten Probanden potentielle Ziele erst darauf prüfen, ob sie zu ihrem Selbstbild passten (Selbstfokus, SF) oder ob sie sich „gut anfühlten“ (Affektfokus, AF). Daneben gab es noch eine Kontrollbedingung ohne Fokus. Nur wenn Probanden auf den mit der Vorstellung eines Ziels verbundenen Affekt fokussierten, spiegelte ihre Zielwahl direkt ihr implizites Bindungsmotiv wider. Ansonsten war die Zielwahl unabhängig vom impliziten Bindungsmotiv.



Definition „referentielle Kompetenz“

Referentielle Kompetenz ist die Fähigkeit, nonverbale Reize rasch und genau benennen zu können und verbale Reize in nonverbale Repräsentationen („Bilder“) verwandeln zu können.

Logik der latenzbasierten Messung referentieller Kompetenz

Word reading

Perceive word "blue" (in written form)

Transform to speech code

Speak word "blue"

Color naming

Perceive color blue

Retrieve word "blue" (in stored form)

Transform to speech code

Speak word "blue"

rot

„rot“

~ 470 ms

„rot“

~ 570 ms

Design:
 4 (Farben: rot, gelb, blau, grün) x
 2 (Format: Wort, Bild) x
 3 (Wiederholungen) x
 8 (Blöcke)
 = 192 Trials

Referentielle Kompetenz und motivationale Kongruenz (Studie 2)
 Zusammenhang zwischen referentieller Kompetenz und Motiv-Ziel-Kongruenz bei US-Studenten:
 $r = .31, p < .005$
 Frauen: $r = .48, p < .0005$
 Männer: $r = .10, p > .10$

WEITERES AUS SCHULTHEISS/WIRTH

Motivationssystem Sex

Gonaden (Keimdrüsen) lenken Sexualverhalten durch:

- Permanenten organisatorischen Effekt auf das entwickelnde Gehirn
- Temporären, aktivierenden Effekt auf das Erwachsenenhirn

Variationen im „brain sex“ (sexuelle Identität, sexuelle Präferenzen) und „body sex“ (Geschlecht) durch Zusammenspiele aus Hormonen, Enzymen und Hormonrezeptoren

Schlüsselkommandozentrale sexuellen Verhaltens bei weiblichen Ratten ist der **ventromediale Nucleus (VMN)**

Weibliche Ratten in der Brunft zeigten erhöhte Dopaminausschüttung beim Erblicken einer männlichen Ratte (somit Erhöhung der Motivation, sich der männlichen Ratte zu nähern)

Schlüsselkommandozentrale sexuellen Verhaltens bei männlichen Ratten ist das **mediale preoptische Areal (MPOA)**

Beispiel: frühere Ejakulation bei Ratten bei MPOA-Stimulation

Läsionen der MPOA führten zum Verlust der Kopulation-Fähigkeit, wobei die sexuelle Motivation intakt blieb

Bei Läsionen der basolateralen Amygdala waren Tiere hingegen nicht mehr motiviert, konnten aber kopulieren

Kastration führt zum kompletten Verlust der sexuellen Motivation und Kopulation-Fähigkeit

Entfernen der Eierstöcke führt zum Verlust sexuellen Appetits, was mit Östrogen ausgeglichen werden konnte

Bei Männern ist sowohl die Anwesenheit von Testosteron, als auch von in-Östrogen-konvertierten-Testosteron notwendig

Das Treffen einer attraktiven Frau führt zu einem vorübergehenden Testosteronrausch

Gelernte Sexualität (Woodson, 2002): Ratten aus sozialer Isolation zeigen klare Defizite hinsichtlich sexueller Motivation und Kopulation-Performanz

Sexuelle Hinweisreize (Pavlov-konditioniert) können Sperma-Produktion in den Gonaden anregen