

Theorien und Forschung zur klassischen Konditionierung

Referent: Marcel Ridjik-Grujic

Überblick

1. Grundlegendes zum assoziativen Lernen
 - Das Häufigkeitsprinzip & der Blockierungseffekt
2. Das Rescorla-Wagner-Modell
 - Terminologie & Beispiele
3. Die Komparatortheorie der Konditionierung
 - Wirkung von Kontextreizen
4. Arten von Assoziationen
 - Konditionierung erster und zweiter Ordnung

1. Grundlegendes zum assoziativen Lernen

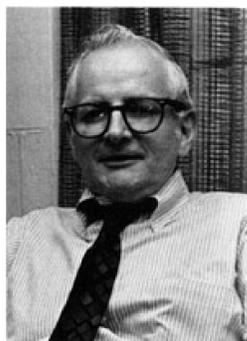
Das Häufigkeitsprinzip (Thomas Brown 1820)

„Je häufiger zwei Stimuli kombiniert werden, desto stärker wird das betreffende Individuum sie Assoziieren“



Der Blockierungseffekt (Kamin 1968)

1968 führt Kamin ein Experiment durch, dass dem Häufigkeitsprinzip widerspricht



Der Blockierungseffekt (Kamin 1968)

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

CS* = CS mit US

L = CS Licht

CS = CS ohne US

T = CS Ton

Notwendigkeit einer neuen Theorie

2. Das Rescorla-Wagner-Modell

Das-Rescorla-Wagner-Modell: Überblick

- Jeder Konditionierungsdurchgang kann zu einer der folgenden Möglichkeiten führen:
 - Exzitatorische Konditionierung
 - Inhibitorische Konditionierung
 - Gar keine Konditionierung

Das-Rescorla-Wagner-Modell: Überblick

- Zwei Faktoren bestimmen welche Möglichkeit eintritt:
 - Die Stärke der Erwartung des Versuchsteilnehmers hinsichtlich des eintreffenden Ereignisses
 - Die Intensität des US, der tatsächlich präsentiert wird

Das-Rescorla-Wagner-Modell: Regeln

1. *Wenn die Intensität des aktuellen US größer ist, als die Intensität der Erwartung des Individuums, werden alle CS, die mit dem US kombiniert werden, exzitatorisch konditioniert*
2. *Wenn die Intensität des aktuellen US geringer ist, als die Intensität der Erwartung des Individuums, werden alle CS, die mit dem US kombiniert werden, inhibitorisch konditioniert*
3. *Wenn die Intensität des aktuellen US*

Die Rescorla-Wagner Gleichung

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

- ΔV_1 = Veränderung der Stärke eines CS
 S_1 = Auffälligkeitsfaktor eines CS
 A_j = Stärke der US (relatives Orientierungsmaß)
 V_{sum} = Gesamtstärke der Erwartung des Individuums

Beispiel: Akquisition: Theorie

- Bei einer Ratte wird ein Lichtstrahl (CS) mit Futter (US) kombiniert
- Zuerst hat die Ratte keine Erwartung was auf L folgt; die Intensität des US (A) ist als größer als die Erwartung der Ratte (V=0)
- Nach Regel 1 führt dies zu einer exzitatorischen Konditionierung (V nimmt zu)

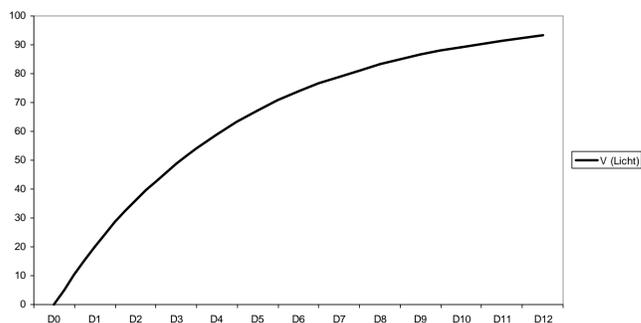
Beispiel: Akquisition: Theorie

- Wird **L** ein zweites Mal präsentiert, löst es bereits eine Erwartung aus ($V > 0$), die aber nicht so stark ist wie die Intensität des US ($V < A$)
- Somit nimmt die Zunahme der exzitatorischen Konditionierung mit jedem Durchgang ab, da V immer größer wird, und sich A annähert

Beispiel: Akquisition: Theorie

- Wenn **L** schließlich eine Erwartung produziert, die genauso intensiv ist wie das Erleben der Futtergabe ($V = A$), ist die Lernasymptote erreicht (Regel 3)
- Die exzitatorische Konditionierung findet also am schnellsten in den ersten Konditionierungsdurchgängen statt

Die Lernkurve



Mit jedem Durchgang wird $\Delta V_L = S_L \times (A_F - V_L)$ also kleiner

Beispiel: Akquisition: Berechnung

$$A_F = 100$$

$$S_L = 0,2$$

$$V_L = 0$$

1ter Durchgang

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

$$\Delta V_L = S_L \times (A_F - V_L)$$

$$\Delta V_L = 0,2 \times (100 - 0) = 20$$

$$\rightarrow V_L = 0 + 20 = 20$$

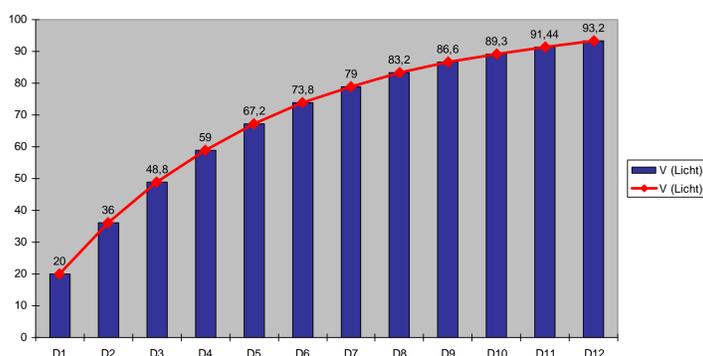
2ter Durchgang

$$\Delta V_L = 0,2 \times (100 - 20) = 16 \rightarrow V_L = 36$$

3ter Durchgang

$$\Delta V_L = 0,2 \times (100 - 36) = 12,8 \rightarrow V_L = 48,8$$

Beispiel: Akquisition: Lernkurve



Beispiel: Blockierungseffekt: Theorie

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

- Nach Erreichen der Lernasymptote der Akquisition folgt ein zusammengesetzter Reiz aus einem **Lichtstrahl** und einem **Ton**

Beispiel: Blockierungseffekt: Theorie

- Regel 6: Die Gesamterwartung des Versuchstiers ergibt sich bei 2 CS aus der Summe der beiden Einzelstimuli
- Mit **T** ist noch keine Erwartung assoziiert, aber **L** führt zur Erwartung des Futters
- Die Ratte bekommt Futter, Erwartung und Intensität des US entsprechen sich somit ($V_L = A_F$)
- Somit erfolgt keine weitere Konditionierung (Regel 3)

Beispiel: Blockierungseffekt: Berechnung

$$A_F = 100 \quad S_L = 0,2 \quad S_T = 0,3 \quad V_L = 100 \quad V_T = 0$$

$$\text{1ter Durchgang} \quad \Delta V_1 = S_1 \times (A_j - V_{\text{sum}})$$

$$V_{\text{sum}} = V_L + V_T = 100 + 0 = 100$$

$$\Delta V_L = 0,2 \times (100 - 100) = 0$$

$$\Delta V_T = 0,3 \times (100 - 100) = 0$$

Damit behält L seine volle exzitatorische Stärke und T behält null Stärke

Beispiel: konditionierte Inhibition

	Phase 1	Phase 2	Test	Ergebnis
Ratte	L*	LT	L, T	?

$$A_F = 100 \quad V_L = 90 \quad V_T = 0 \quad S_L = 0,2 \quad S_T = 0,3$$

Wie verändern sich V_L und V_T nach 2 Durchgängen?

Beispiel: konditionierte Inhibition: Berechnung

$$A_F = 100 \quad V_L = 90 \quad V_T = 0 \quad S_L = 0,2 \quad S_T = 0,3$$

$$\text{Durchgang 1} \quad \Delta V_1 = S_1 \times (A_j - V_{\text{sum}})$$

$$V_{\text{sum}} = V_L + V_T = 90 + 0 = 90$$

$$\Delta V_L = 0,2 \times (0 - 90) = -18 \rightarrow V_L = 72$$

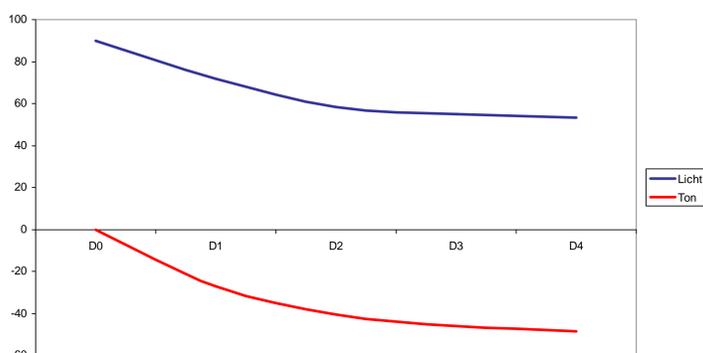
$$\Delta V_T = 0,3 \times (0 - 90) = -27 \rightarrow V_T = -27$$

$$\text{Durchgang 2} \quad V_{\text{sum}} = V_L + V_T = 72 + (-27) = 45$$

$$\Delta V_L = 0,2 \times (0 - 45) = -9 \rightarrow V_L = 63$$

$$\Delta V_T = 0,3 \times (0 - 45) = -13,5 \rightarrow V_T = -31,5$$

Beispiel: konditionierte Inhibition: Lernkurve



Zusammenfassung

- Nur ein nicht vorhergesagter US führt zu einem effektiven Lernvorgang

➔ Theorie der US-Effektivität

3. Die Komparatortheorie der Konditionierung

Die Komparatortheorie

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

Die Komparatortheorie

■ Unterschiede zum Rescorla-Wagner-Modell:

- Nicht die Ereignisse in den Einzeldurchgängen sind wichtig, sondern die übergeordnete Korrelation zwischen dem CS und dem US
- Der Vergleich zwischen CS und Kontext beeinflusst nicht das Erlernen einer CR, sondern ihre Performanz

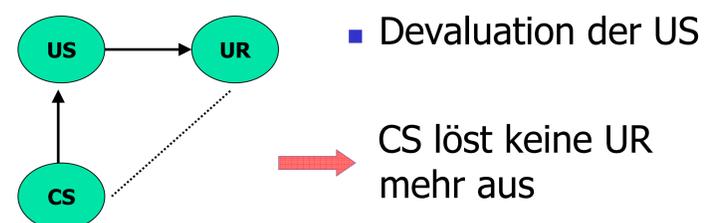
Die Komparatortheorie: Experiment

- Die Wahrscheinlichkeit des Auftretens eines US in Anwesenheit eines CS beträgt 0,5. In Abwesenheit des CS aber auch 0,5
 - Keine CR durch den CS
- Nachweis durch:
Extinktion der Kontextwirkung

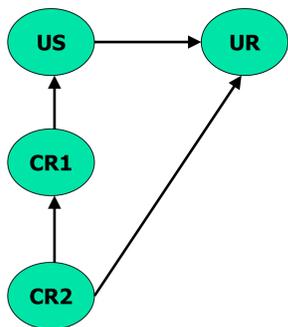


4. Arten von Assoziationen

Konditionierung erster Ordnung



Konditionierung zweiter Ordnung



■ Nachweis von CS → UR:

- Extinktion von CR
- Devaluation von US

Andere Experimente stützen die CR2 → CR1 Assoziation

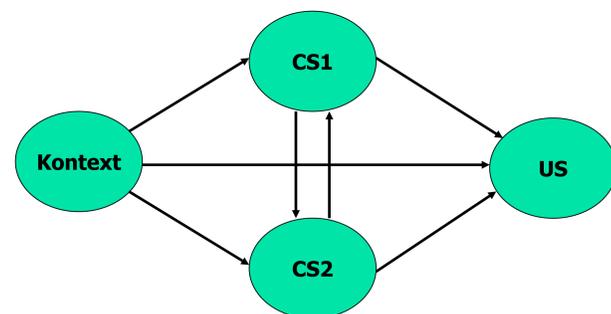
CS-CS Assoziationen

- Neben Kontextassoziationen können auch Assoziationen zwischen den beiden CS entstehen
- Man nennt sie „**within compound associations**“

CS-CS Assoziationen: Beispiel

- Ratten erhalten eine Lösung mit Salz-Chinin-Geschmack
- Injektion einer giftigen Substanz → Übelkeit
- Extinktion der Chinin-Aversion
- Geringere Aversion gegenüber einer Salzlösung als eine Kontrollgruppe

Assoziationen: Zusammenfassung



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit !

Klassische Konditionierung Theorien

- Von Natalie Hartmann
- 15.11.05

Gliederung

- 1.1. Allgemeine Annahmen & Kritik
- 1.2. Biologische Vorbereitung
2. Drogentoleranz als konditionierte Reaktion
3. Conditioned opponent theories
4. Physiologische Hintergründe

Allgemeine Annahmen

- **Kontiguitätsprinzip**
zeitliche Nähe zwischen CS und US notwendig
- **Äquipotenzannahme**
Art des Stimuli (CS) spielt keine Rolle
bzw. Stimuli ist immer gleich gut/ schlecht

Kritik

- Kontiguitätsprinzip wird durch Geschmacks-Aversions-Lernen-Exp. geschwächt
- Geschmacklich verändertes Wasser (CS)
Injektion, Übelkeit (US) erst nach 24 Stunden
→ Konditionierung fand trotzdem statt

Kritik

Äquipotenzannahme wird durch biologische Vorbereitung geschwächt

Biologische Vorbereitung

- vorbereitete Assoziation
Geschmack und Übelkeit
- gegenläufige Assoziation
Geschmack und Schock
- nicht vorbereitete Assoziation
Ton und Futter

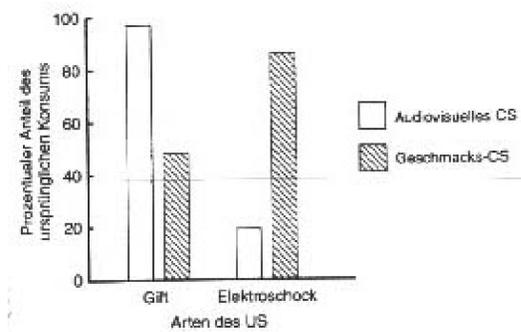
Experiment Garcia & Koelling

- CS: Geschmackswasser, Lichtblitze, Klicken
- US Gruppe 1: Giftinjektion
- US Gruppe2: Elektroschock an Pfoten

- Extinktion:
 1. Geschmackswasser
 2. Reines Wasser, audiovisueller Reiz



Diagramm



Ergebnisse

- Assoziation zwischen Geschmack und Übelkeit
- Assoziation zwischen audiovisuellen Reizen und schmerzhaftem Erlebnis (Schock)



Biologische Vorbereitung

- Verschiedene Tiere haben verschiedene Prädispositionen
- Prädisposition bei menschlichen Phobien eher schwach (widerspricht biologischer Vorbereitung)



Fazit allgemeine Annahmen

- Einwände gegen allgemeine Annahmen sind eher quantitativer als qualitativer Art

Drogentoleranz

- Abnahme der Wirksamkeit bei wiederholtem Missbrauch
- Siegel erklärt dies durch eine kompensatorische konditionierte Reaktion
- Stimuli ist der Kontextreiz

Experiment zur Drogentoleranz

- Experiment Siegel (1975) mit Ratten und Morphin
- Schmerzempfindung nach der ersten Injektion: nach 24 Sekunden
- Schmerzempfindung nach der vierten Injektion: nach 13 Sekunden (wie Kontrollgruppe)
- Schmerzempfindung in neuer Umgebung: erst nach 28 Sekunden

Conditioned opponent theories

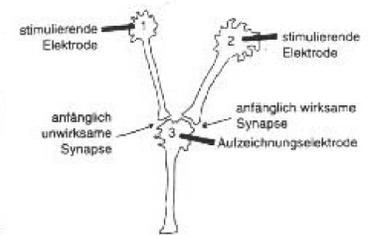
- Nach Schull:
- Kontext wirkt als CS
- löst b-Prozess aus, verstärkt ihn
- wirkt a-Prozess entgegen

Sometimes opponent process

- Nach Wagner:
- CR ähnelt UR, wenn diese monophasisch ist (Lidschluss)
- CR ist Gegenteil von UR, wenn diese biphasisch ist „Rebound-Effekt“ (Aktivität nach Elektroschock)

Physiologische Hintergründe

- Bei Aplysia
- Neuron1: CS
- Neuron2: US
- Neuron3: CR



Physiologische Hintergründe

- Konditionierung bei anderen einfachen Lebewesen
- Allgemeine Vorgänge ähnlich, Details unterschiedlich
- Aplysia vergleichbar zu Kaninchen
- Forschung mit einfachen Lebewesen gibt Hinweise zu chemischen Mechanismen bei höheren Organismen

5 wichtige Aspekte

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

Fazit



- komplexe neurologische und chemische Mechanismen
- Entdeckung physiologischer Hintergründe sehr schwierig
- Konditionierung ist eher ein neurologisches Prinzip als ein feststehender Vorgang
- es gibt kein „Konditionierungszentrum“ im Gehirn

Zusammenfassung

- Allgemeine Annahmen gelten nicht ausnahmslos
- Kontiguitätsprinzip wird durch Geschmack-Aversions-Lernen geschwächt
- Äquipotenzannahme wird durch biologische Vorbereitung geschwächt
- Drogentoleranz kann durch die conditioned opponent theory erklärt werden
- Der conditioned opponent process besagt, dass CR das Gegenteil der UR ist, wenn diese biphasisch ist
- Physiologische Hintergründe sind schwer zu erklären, es gibt keinen feststehenden Vorgang