

Vorlesung Psychologie I

Lernen und Gedächtnis

Joachim Grabowski

Lernen durch Kontiguität:
Klassische Konditionierung

Anfänge der Psychologie

Wilhelm Wundt :

Begründer der wissenschaftlichen Psychologie 1879 in Leipzig

Methode der Introspektion:

Selbstbeobachtung der Probanden

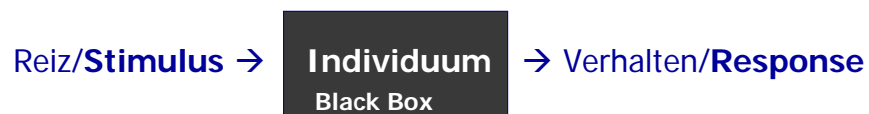
→ Auskunft geben über eigene Denkprozesse.

Behaviourismus als Gegenbewegung

Vertreter u.a.: Pawlow, Watson, Thorndike, Skinner

Kritik: mangelnde Objektivität der Introspektion

Methode: nur objektiv beobachtbares Verhalten



→ *S-R-Theorien*

3

Lernen als Alltagsbegriff

- Schule (Wissen erwerben)
- Erwerb motorischer Fertigkeiten (laufen, fahradfahren, reiten etc. lernen)
- etwas gelernt haben (Einstellungs- o. Verhaltensänderung aufgrund von Erfahrungen)

4

Lernen in der Psychologie



Veränderungen eines Organismus, die

- auf Erfahrung und/oder Übung basieren, und die
- zeitlich überdauernd sind.

Davon **auszuschließen** sind Veränderungen durch

- × Reifung
- × Verletzungen der Gehirnstruktur
- × Medikamenten- oder Drogeneinfluss
- × Vergiftungen
- × Ermüdung

5

Veränderungen beim Lernen ...

betreffen:

- Verhaltensweisen
- Kognitive Strukturen

Hypothetische Konstrukte ???

= nicht direkt beobachtbare, über das Verhalten erschlossene psychologische Eigenschaften

6

Lernen, Lerntheorie, Lernpsychologie

- **Lernen** = psychische Veränderung aufgrund von Erfahrungen (aber keine Vererbung, Reifung)
- **“Lerntheorien** sind Versuche, die Kenntnisse über das Lernen zu systematisieren und zusammenzufassen“ (Lefrancois, 1976, S. 6).
- **Lernpsychologie** = wissenschaftliche Disziplin, welche die Gesetzmäßigkeiten, Bedingungen und Beeinflussungsmöglichkeiten des Lernens beschreibt, erklärt und auch vorhersagt.



7

Behaviourismus

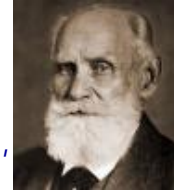
Ziel: Ableitung von Gesetzen, welche die Beziehungen zwischen den verschiedenen **Reizen** (Stimuli), dem **Verhalten** (Response) und den **Konsequenzen** (Belohnung, Bestrafung) erklären.

Daraus leiten sich die beiden Paradigmen der behavioristischen Lerntheorie ab:

- **klassisches Konditionieren**
(Zusammenhang zw. vorangegangenen Bedingungen und Verhalten: Reiz-Reaktion)
- **operantes Konditionieren**
(Zusammenhang zw. Verhalten und seinen Konsequenzen: Reaktion-Konsequenz)

8

Klassisches Konditionieren nach Pawlow 1849-1936



Der Pawlow'sche Hund

Wenn man einem Hund Futter gibt (Fleischpulver), so fängt dieser an, Speichel abzusondern.

→ natürlicher **Reflex**

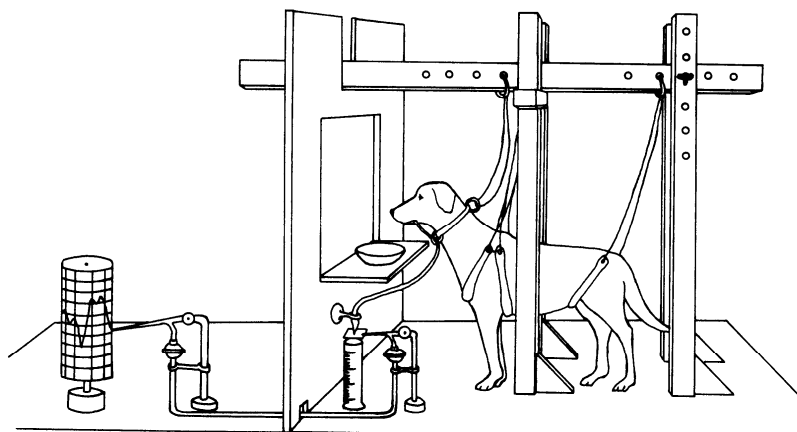
Beobachtung:

Mit der Zeit lösten auch eigentlich **neutrale Reize**, die in zeitlicher Nähe zur Futtergabe standen, z. B. die Schritte des sich nähernden Pawlows, die Speichelabsonderung aus.

Theorie des Signallernens, später klass. Konditionierung

9

Versuchsanordnung bei Pawlow



10

Beschreibung des Lernvorgangs

Kontiguität = Prinzip der zeitlichen Nähe von (neutralen) Reizen

Der Hund hatte etwas *gelernt*: Zusammenhang zwischen den sich nähernden Schritten und der Futtergabe

Schritte → Futter → Speichelabsonderung

Dieses Phänomen wird als **Klassisches Konditionieren** bezeichnet (auch Lernen durch Reizsubstitution, Theorie des Signallernens)

11

Definition

- Klassische Konditionierung:
Prozedur, durch die ein **konditionierter Stimulus** nach genügend häufiger Kombination (kontingentem Auftreten) mit einem **unkonditioniertem Stimulus** die (annähernd) gleiche **Reaktion** hervorruft wie der unkonditionierte Stimulus
- Die Konsequenz der Reaktion spielt keine Rolle !

12

Terminologie des Klassischen Konditionierens

UCS: un konditionierter Stimulus

Reiz, der auf natürlichem Weg eine bestimmte Reaktion hervorruft z. B. Futtergabe

UCR: un konditionierte Response

nicht gelernte, biologisch vorgeformte Reaktion, durch einen US hervorgerufen z. B. Speichelabsonderung

NS: neutraler Stimulus

neutraler Reiz z. B. Schritte, Glockenton

OR: Orientierungsreaktion

ausgelöst durch NS → Aufmerksamkeit wird darauf gerichtet z. B. Ohren stellen

CS: konditionierter Stimulus

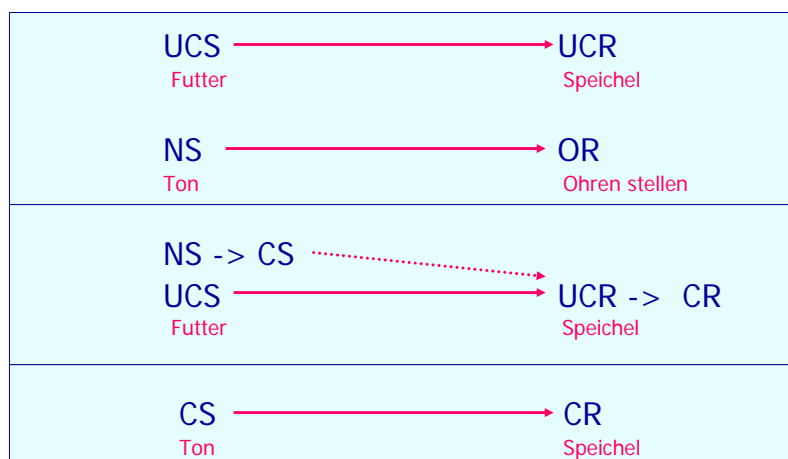
ursprünglich neutraler Reiz NR, der durch kontingentes Auftreten mit einem UCS die (annähernd) gleiche Reaktion hervorruft, z. B. Schritte, Glockenton durch die Kopplung des NS mit dem UCS (Reizsubstitution) löst der NS nach einiger Zeit alleine die Reaktion aus; der NS wurde zum CS

CR: konditionierte Reaktion

Reaktion, die durch den CS hervorgerufen wird, z. B. Speichelabsonderung;

13

Prinzip der klassischen Konditionierung



14

Fragen

- Welche Reflexe gibt es beim Menschen ?
- Welche Bedeutung haben Reflexe für den menschlichen Organismus ?

15

Angeborene Reflexe des Menschen

- Kniesehnenreflex
- Schmerzreflex
- Lidschlagreflex
- Hustenreflex
- Niesreflex
- Orientierungsreflex
- ...

Vorteile von Reflexen für den Organismus

- große Reaktionsgeschwindigkeit
- geringere Belastung der Steuerungskapazität

16

Phasen des Klassischen Konditionierens

1. Kontrollphase
2. Konditionierungs- / Lernphase
3. Lösungsphase
4. Spontanerholung

17

Phase 1: Kontrolle

Sicherstellen dass,

- a) der unconditionierte Reiz eine unconditionierte Reaktion auslöst,
- b) der neutrale Reiz die unconditionierte Reaktion (noch) nicht auslöst,
- c) die Orientierungsreaktion auf den neutralen Reiz sich deutlich von der unconditionierten Reaktion unterscheidet.

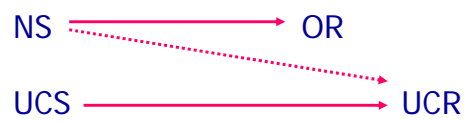
UCS → UCR
NS → OR

18

Phase 2: Konditionierung

Neutraler Reiz und unkonditionierter Reiz werden zeitlich kontingent dargeboten.

Die Reaktion wird vom unkonditionierten Reiz ausgelöst.



19

Phase 2: Ergebnis der Konditionierung

Der vormals neutrale Reiz ist zum konditionierten Reiz geworden.

Er allein löst nun die Reaktion aus → konditionierte Reaktion



20

Phase 3: Löschung / Extinktion

Der konditionierte Reiz wird alleine dargeboten
→ die konditionierte Reaktion erfolgt.

Aber:

- Diese ist *schwächer* als die unkonditionierte Reaktion.
- Nach mehrmaligen Wiederholen wird die konditionierte Reaktion immer schwächer, bis sie ganz *verschwindet*.

21

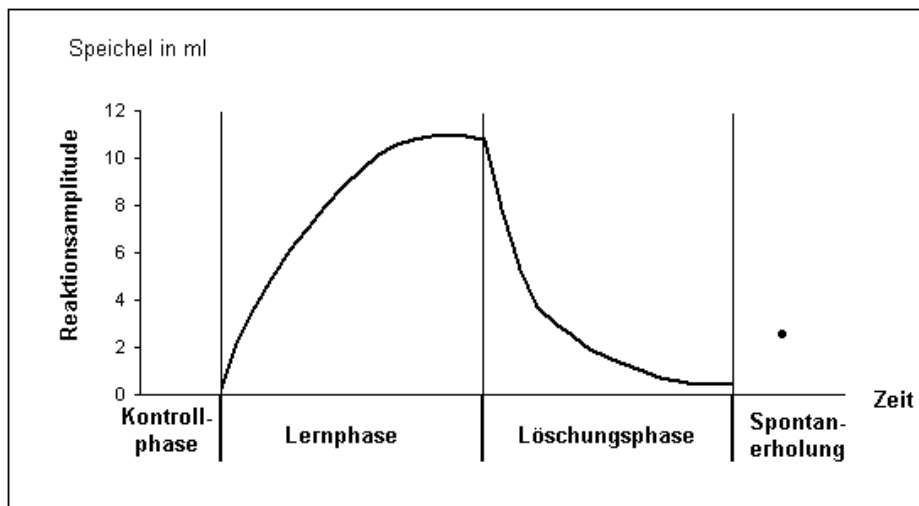
Phase 4: Spontanerholung

→ fakultative Phase

Nach einer Pause wird der CS erneut dargeboten.
→ gelöschte Reaktion tritt *wieder* auf, allerdings schwach und sie verschwindet nach kurzer Zeit wieder.

22

Phasen der Konditionierung

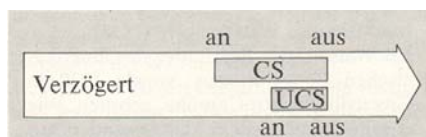


23

Interstimulationsintervall: 4 Varianten

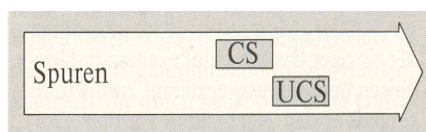
Zeitdifferenz zwischen CS und US

a) die **verzögerte Konditionierung**



→ führt am schnellsten zum Aufbau einer neuen Reiz-Reaktionsverbindung

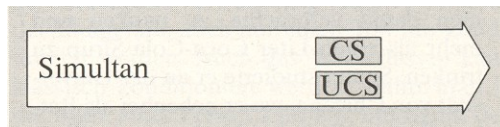
b) die **Spurenkonditionierung**



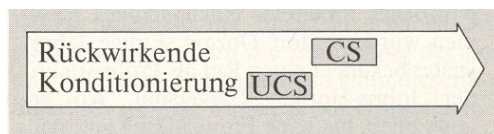
24

Interstimulationsintervall: 4 Varianten

c) die **Simultankonditionierung**



d) die **rückwirkende Konditionierung**



→ in den meisten Fällen kein Lernerfolg.

25

Reizgeneralisierung

Die konditionierte Reaktion tritt auch bei Reizen auf, die dem konditionierten Reiz sehr ähnlich sind.

Beispiel:

CS = Darbietung eines Kreises → CR = Speichel

Ähnlicher Reiz = Ellipse → CR = Speichel

26

Reizdiskriminierung

Die konditionierte Reaktion tritt nur bei spezifischen Reizen auf.

Beispiel:

Konditionierungsphase: Darbietung von
Kreis (CS) + UCS
Ellipse

Ergebnis:

Kreis (CS)	→ CR
Ellipse	→ nichts

→ Zwischen den Reizen Kreis und Ellipse kann *unterschieden* werden.

27

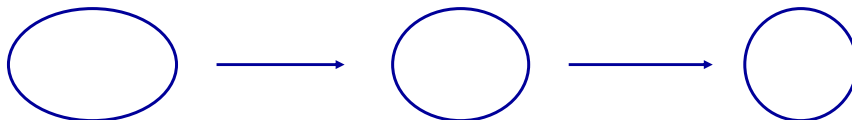
Versuch zur Reizdiskriminierung

Versuchsanordnung

Die zu unterscheidenden Reize (einer mit dem UCS gekoppelt, der andere nicht) werden einander *immer ähnlicher*.

Beispiel:

Die Ellipsenform nähert sich in ihrer Form dem Kreis (CS) an.



28

Versuch zur Reizdiskriminierung

Ergebnis:

Bei zu großer Ähnlichkeit von Kreis und Ellipse konnten diese nicht mehr voneinander unterschieden werden.

Bei einem Halbachsenverhältnis der Ellipse von 9:8 fing der Hund an, *unruhig* zu werden, zu *winseln* und *verlor* zum Teil bereits gelernte bedingte Reaktionen.

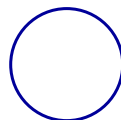
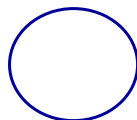
Der Hund entwickelte eine **experimentelle Neurose**.

29

Experimentelle Neurose

Massive emotionale Störung, welche durch die nicht mehr unterscheidbare Ähnlichkeit von Reizen, von denen der eine, aber nicht der andere mit dem unconditioniertem Reiz gepaart wird, verursacht wird.

= Überforderung der Diskriminationsfähigkeit



???

30

Zusammenfassung

- Lernen, Lerntheorien
- Lernen durch Kontiguität: Klassische Konditionierung
 - Pawlows Hundeversuche, Definition, Terminologie, Prinzip
 - Phasen der Konditionierung, Löschung, Spontanerholung
 - Interstimulusintervall
 - Reizdiskrimination, Reizgeneralisierung, experimentelle Neurose

31

Prinzip der klassischen Konditionierung

Begriffe:

UCS _____

UCR _____

CS _____

CR _____

NS _____

OR _____

Ordnen sie zu:

Futter

Speichelsekretion

Ohren stellen

Glocke

32

Stärke der Konditionierung

Generell gilt:

Nicht alle Reflexe lassen sich durch alle Reize *gleich gut* konditionieren!

- Artsspezifische Unterschiede
- Individuelle Unterschiede
- Reizspezifische Unterschiede

33

Konditionierung höherer Ordnung

Grundlage ist die klassische Konditionierung CS -> CR.

Ein zweiter neutraler Reiz (NS₂) wird mit dem konditionierten Reiz (CS) zeitlich kontingent dargeboten.

Ergebnis:

CS₂ → CR

Der zweite neutrale Reiz wird durch den ersten CS konditioniert und so ebenfalls zum CS, zum *CS zweiter Ordnung*.

Dieses Schema lässt sich fortsetzen.

34

Konditionierung höherer Ordnung

1. $CS_1 + UCS \rightarrow CR$

2. $CS_2 + CS_1 \rightarrow CR$

3. $CS_3 + CS_2 \rightarrow CR$

....

Problem:

Die bedingte Reaktion bleibt nicht allzu lange erhalten.

Trick:

Während der höheren Konditionierung Phasen einschieben, in denen der CS_1 mit dem UCS dargeboten wird.

35

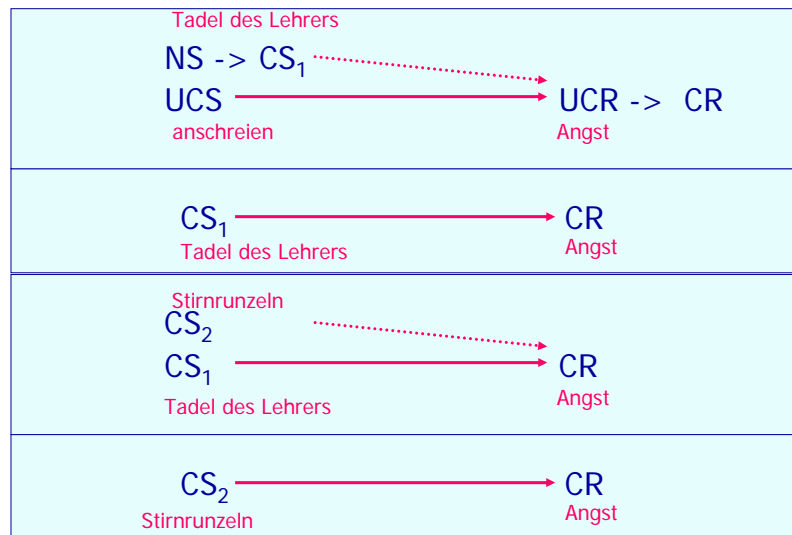
Konditionierung höherer Ordnung

Beim Hund ließen sich Konditionierungen bis zur *dritten* Ordnung nachweisen.

Beim Menschen konnte man Konditionierungen bis zur *siebten* Ordnung erzielen.

36

Konditionierung höherer Ordnung, Beispiel



37

Frage

Lassen sich emotionale Reaktionen klassisch konditionieren, so dass wir reflexhaft bestimmte Gefühle auch bei ursprünglich neutralen Reizen bekommen?

JA

38

Emotionale Reflexe

J. B. Watson 1878-1958:
Konditionierbarkeit emotionaler Reflexe

Annahme: individuelle Unterschiede sind ausschließlich auf die *Lerngeschichte* des Individuums zurückzuführen.

Verhalten ist ein Produkt der Umwelt
→ *kein* genetischer Einfluss

Emotionale Reflexe als unkonditionierte Reaktionen werden durch unkonditionierte Reize ausgelöst.

39

Experiment mit dem kleinen Albert

Ausgangspunkt:

Albert, Patient einer Kinderkrankenstation;
Alter: 9-13 Monate;
spielt gerne mit einer weißen Ratte



Lernexperiment:

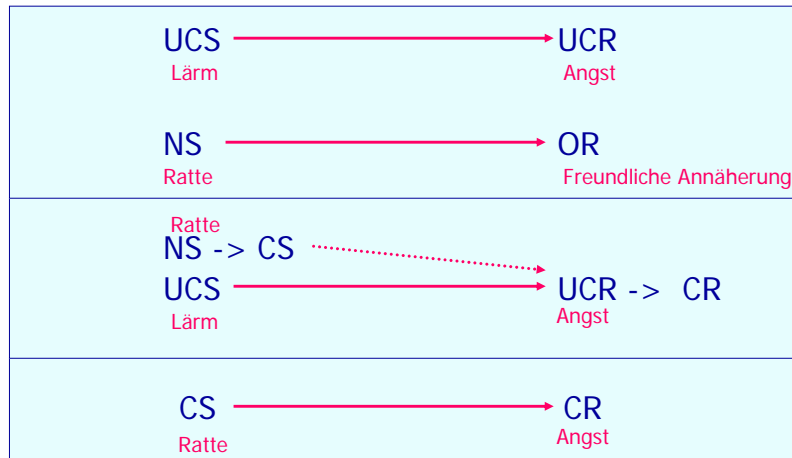
Immer dann, wenn Albert mit der Rate zu spielen beginnt, erfolgt ein lautes Geräusch, das Albert erschreckt.

Ergebnis (nach einigen Durchgängen):

Albert beginnt beim Anblick der Ratte sofort zu schreien/weinen.

40

Lernen von Angst: Kleiner Albert



41

Reizgeneralisierung

Albert zeigte diese Reaktion auch bei anderen Fell-Objekten, z.B. bei einem Kaninchen oder einem Pelzmantel.



42

Gegenkonditionierung

Gelernte Reaktion wird wieder abgebaut.

Beim 3-jährigen Peter wurde eine Angstreduktion bewirkt. Die Angst vor einem Kaninchen wurde dadurch abgebaut, dass bei Anblick des Kaninchens die Lieblingsmahlzeit gereicht wurde.



43

Löschungsresistenz!

- Bei **bedingten** Reflexreaktionen lässt sich über den Vorgang der Löschung die bedingte Reaktion schnell und vollständig abbauen.
- Demgegenüber sind **emotional-motivationale** Reaktionen häufig sehr widerstandsfähig gegenüber Löschung (löschungsresistent)



44

Unbedingte angstausslösende Reize

Rachman & Bergold (1976): Fünf Reizklassen:

1. **Überstimulation**, z. B. Donner, lauter Knall und **Sinnesdeprivation**, d. h. der Entzug einer optimalen Reizung, z. B. stiller, dunkler Keller
 2. Reize, die **Annäherungs-Vermeidungskonflikte** auslösen
 3. **Schmerzhafte** Reize
 4. Reize, die in der **Stammesgeschichte** als angstausslösend festgelegt worden sind, z. B. Spinnen, Schlangen
 5. **Bestrafung** und **Bedrohung** ausdrückendes Verhalten von Sozialpartnern, z. B. Kritik, Bloßstellung
-

45

Phobien

Objektiv unbegründete Angstreaktionen.

Angstreaktion erfolgt auf Reize, die für andere Personen neutral sind.

46

Das Zustandekommen von Phobien Eysenck & Rachman, 1971

- Phobien sind **erlernte** Reaktionen.
- **Reize** erhalten phobische Eigenschaften durch **Kontingenz** mit einer furchterregenden Situation.
- **Relevante** Reize entwickeln mit größerer Wahrscheinlichkeit phobische Eigenschaften als irrelevante oder schwache Reize.
- **Wiederholungen** der Assoziation zwischen dem phobischen Reiz und der furchterregenden Situation verstärken die Phobie.
- In **intensiven Furchtsituationen** erwerben neutrale Reize mit größerer Wahrscheinlichkeit phobischen Status.
- Phobische Reize **generalisieren** auf ähnliche Reize.

47

Zwei mögliche Interventionsmaßnahmen

1. Die Reizüberflutung
2. Die systematische Desensibilisierung

48

Zu 1: Reizüberflutung

Das Tier oder der Mensch wird dem konditionierten angstauslösenden Reiz so lange ausgesetzt, bis die bedingte Reaktion zurückgeht.

→ *Löschung* der Beziehung zwischen Reiz und Reaktion

Es darf *kein* weiterer unconditionierter Reiz auftreten!

Die Reizüberflutung wird heutzutage beim Menschen *selten* angewandt.

49

Zu 2: Systematische Desensibilisierung

Der angstausslösende Reiz wird mit einer *entspannten Situation* gepaart.

Die Annäherung an den Reiz erfolgt *schrittweise*, damit eine Angstreaktion unterbleibt.

Entspannungstechniken werden zusätzlich eingesetzt.

Beispiel Hundephobiker:

- Imaginäre Vorstellen eines Hundes
- Zeigen einer Hundeabbildung
- Hören von Hundegebell, etc.



→ Fortführen, bis die Anwesenheit eines Hundes entspannt erlebt werden kann.

50

Seligman: Preparedness

Feststellung:

Nicht alle Reize eignen sich zur Auslösung von beispielsweise unangenehmen emotionalen Reaktionen.

Auch bei klinischen Phobien konzentrieren sich die Auslösereize auf bestimmte Auslöseaspekte.

→ Seligmans Annahme: Artspezifisch bestimmte Bereitschaften, für angstauslösende Assoziationen.

Preparedness

51

Garcia-Effekt

Wölfe wurden darauf konditioniert, keine Schafe mehr zu fressen. Man hatte sie zuvor mit verdorbenem Lammfleisch geködert.

→ Die Konditionierung funktioniert auch mit großer zeitlicher Verzögerung.

52

Interozeptive Konditionierung

→ Konditionierung von innerorganischen Reflexen

Dazu zwei Beispiele:

1. Temperaturrückgang in der Hand
2. Der Blasenreflex

53

Zu 1: Temperaturrückgang in der Hand

Eintauchen der rechten Hand in Eiswasser (UCS)
→ Handtemperatur wird messbar kälter (UCR)

Gleichzeitig wird ein akustisches Signal (NS) gegeben.

→ Nach ca. 20 Durchgängen wird die Hand bei alleiniger
Gabe des Tones (CS) kälter.

54

Zu 2: Blasenreflex

Bei Druck in der Harnblase stellt sich der Blasenreflex ein.
→ Harndrang

Versuch:

Einführen eines aufblasbaren Ballons in die Harnblase

Die Bewegung eines Zeigers zeigt den jeweils erreichten Druck an. Probanden beobachten den Zeiger.

→ Mit der Zeit genügt schon der bloße Anblick des ausschlagenden Zeigers, um den Blasenreflex auszulösen.

vgl. Psychosomatische Symptome

55

Anwendungsbereiche

- Werbung
- Verhaltenstherapie
- Unterricht und Erziehung

Die mit Erziehung befassten Personen sollten über so präzise lerntheoretische Kenntnisse verfügen, dass sie sensibilisiert werden, die Effekte ihrer erzieherischen Aktionen gut einzuschätzen.

- Vermeidung unbedingter und bedingter Angstausröser
- Schaffung einer Atmosphäre von Sicherheit

56

Zusammenfassung

Klassische Konditionierung: Vertreter

- Pawlow
- Watson

Klassisches Konditionieren:

- Kontiguitätsprinzip
- Phasen des klass. Konditionierens
- Reizgeneralisierung, Reizdifferenzierung, experimentelle Neurose
- Konditionierung höherer Ordnung
- Emotionale Reflexe
- Phobien und therapeutische Intervention
- Preparedness
- Interozeptive Konditionierung