

Allgemeine Psychologie:
Lernen
Sommersemester 2008

Thomas Schmidt

Folien: <http://www.allpsych.uni-giessen.de/thomas>

Literatur

- Zimbardo, Kap. 7

Formen des Lernens

- Nichtassoziatives Lernen
 - Habituation
 - Dishabituation
 - Sensitivierung
- Assoziatives Lernen
 - Klassische Konditionierung
 - Operante (instrumentelle) Konditionierung

Nichtassoziatives Lernen

- Wiederholte Darbietung eines Reizes kann zur Abnahme der Reaktion führen (Habituation)
- Darbietung eines intensiven oder unangenehmen Reizes stellt die ursprüngliche Reaktion wieder her (Dishabituation)
- Wiederholte Darbietung von unangenehmen Reizen führt zur Zunahme der Reaktionsstärke (Sensitivierung)

Neuronales Substrat des Lernens

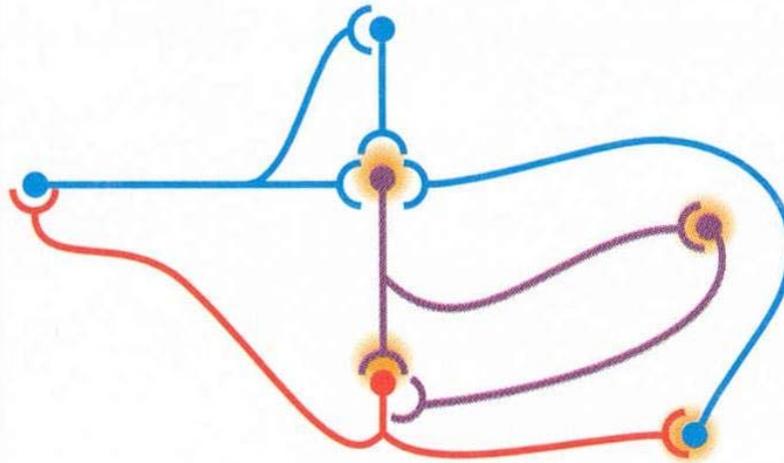
(a) Plasticity in a neural chain



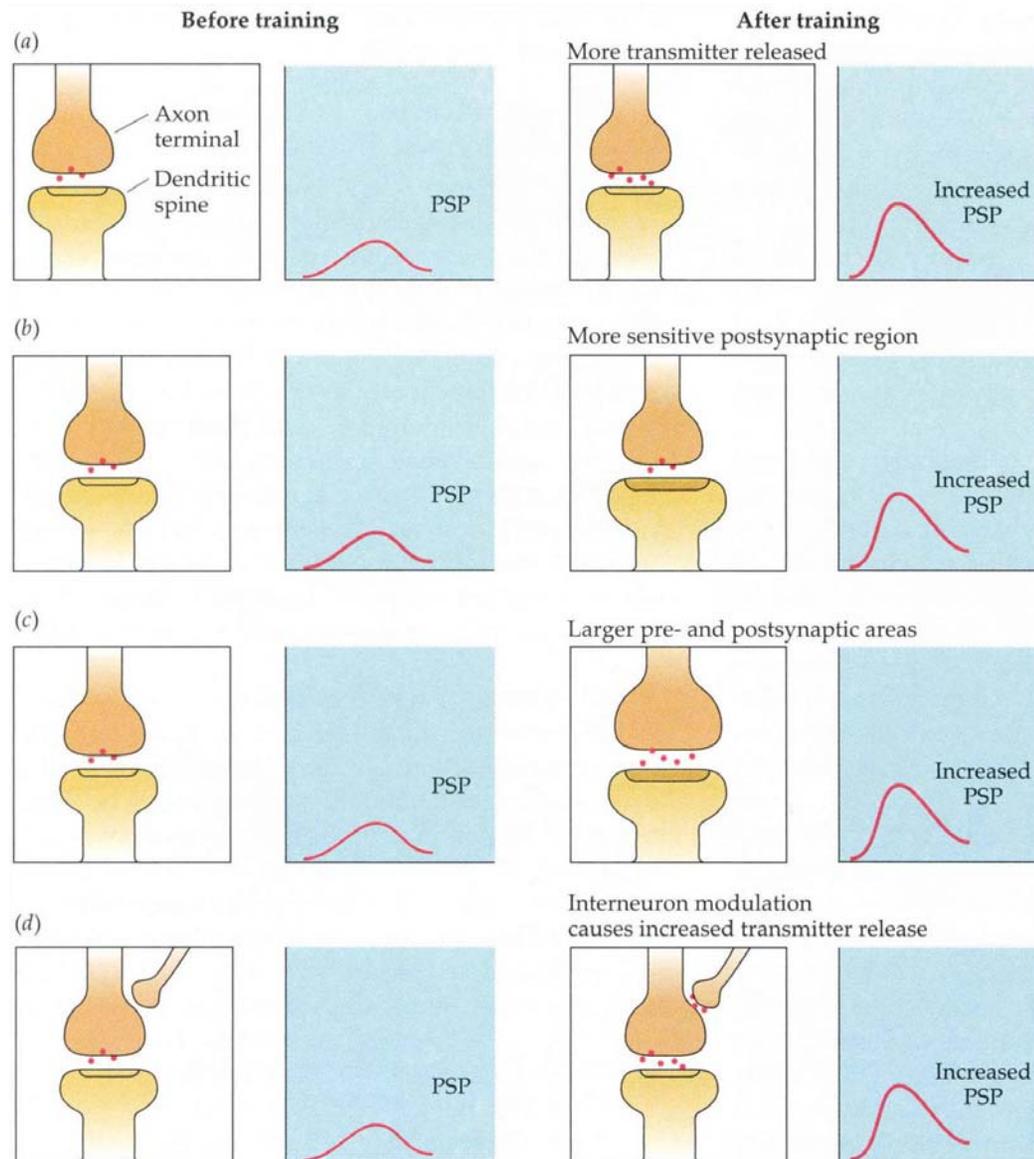
(b) Plasticity in a superordinate circuit



(c) Plasticity in a cell assembly

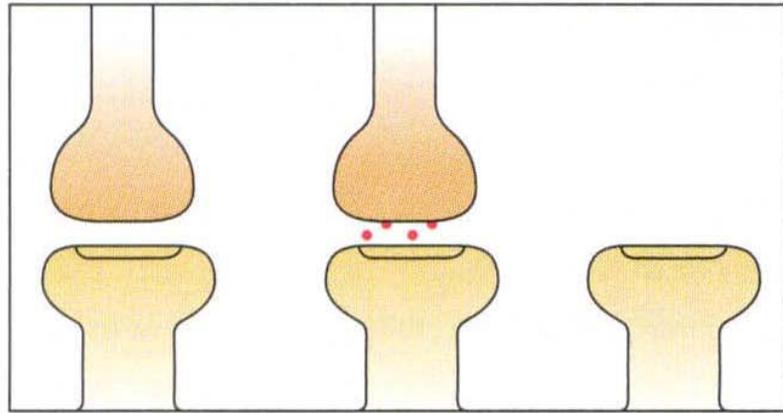


Synaptische Änderungen

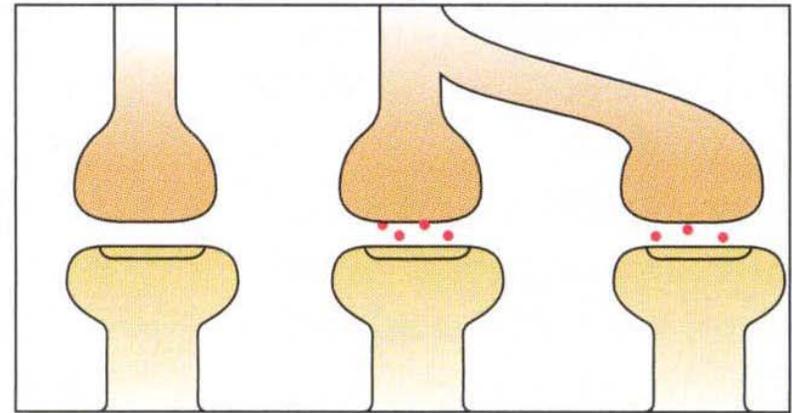


Strukturelle Änderungen

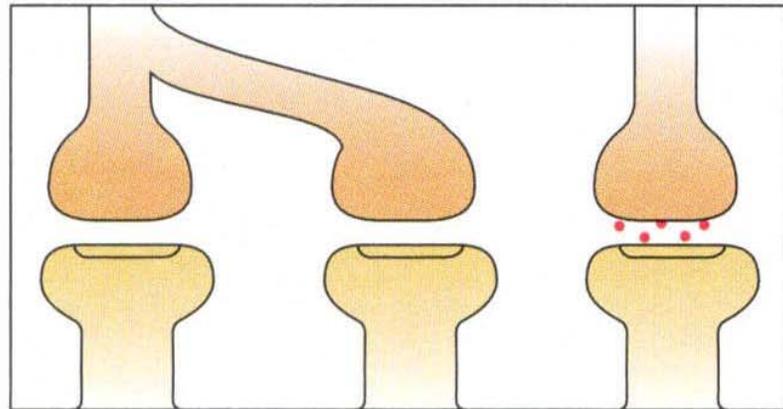
(e)



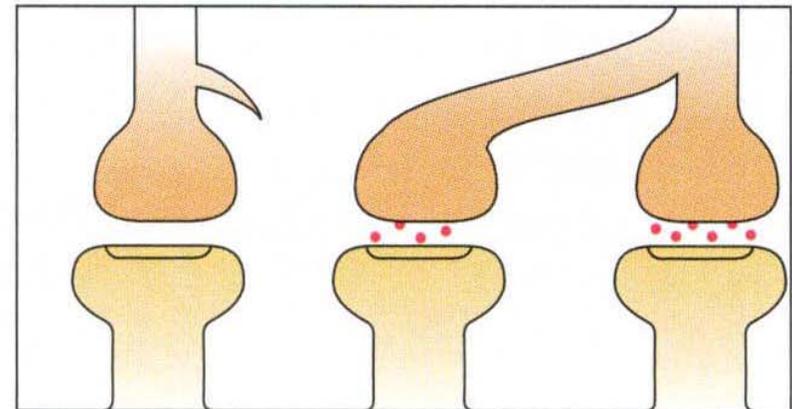
New
synapses
formed



(f)



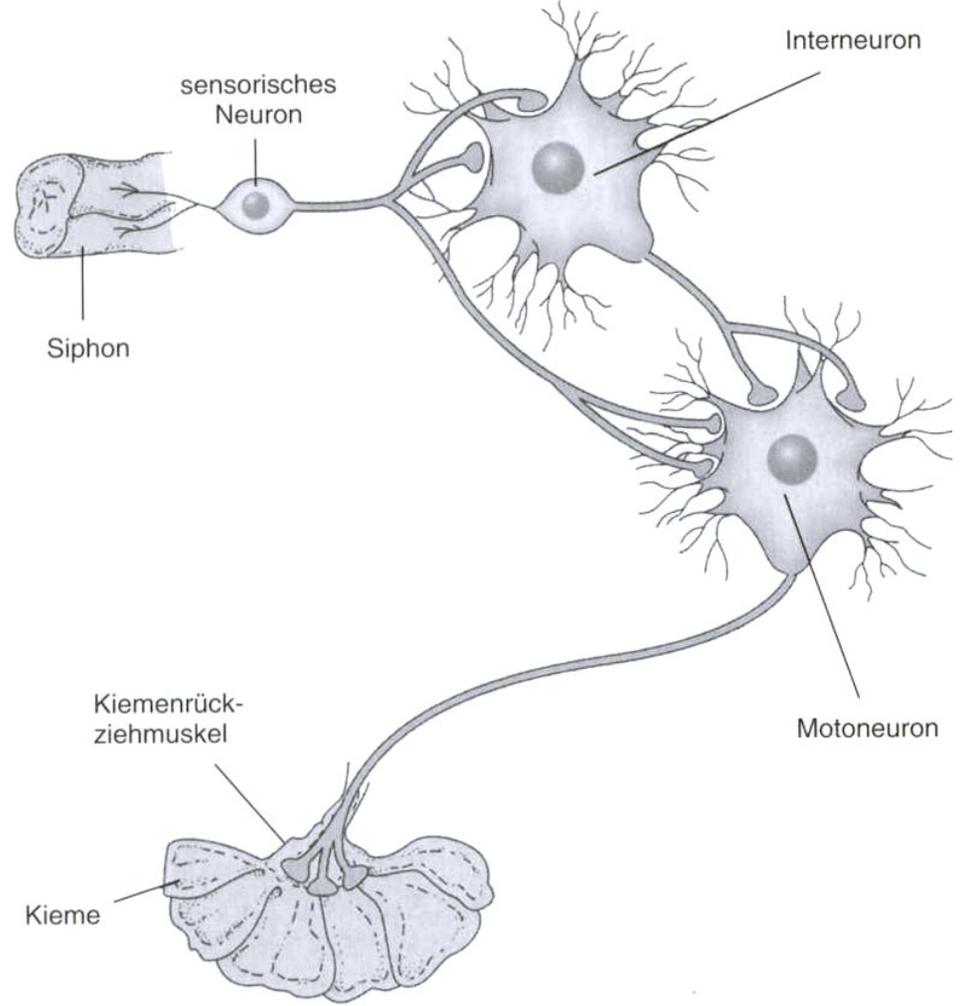
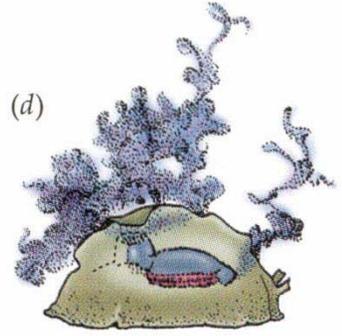
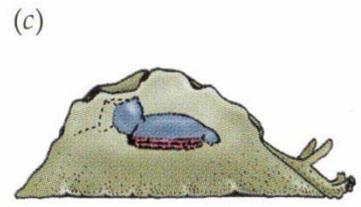
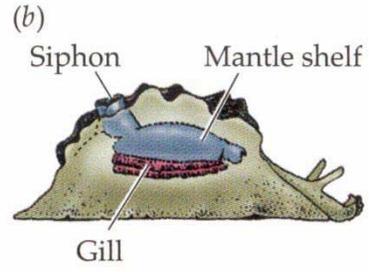
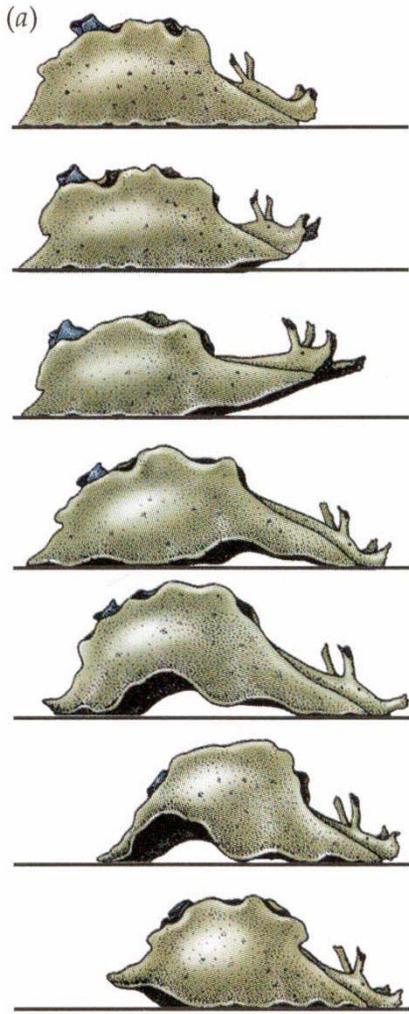
Shift
in synaptic
input



Aplysia, der berühmte Seehase

- Einfaches Nervensystem mit identifizierbaren Neuronen





Habituation

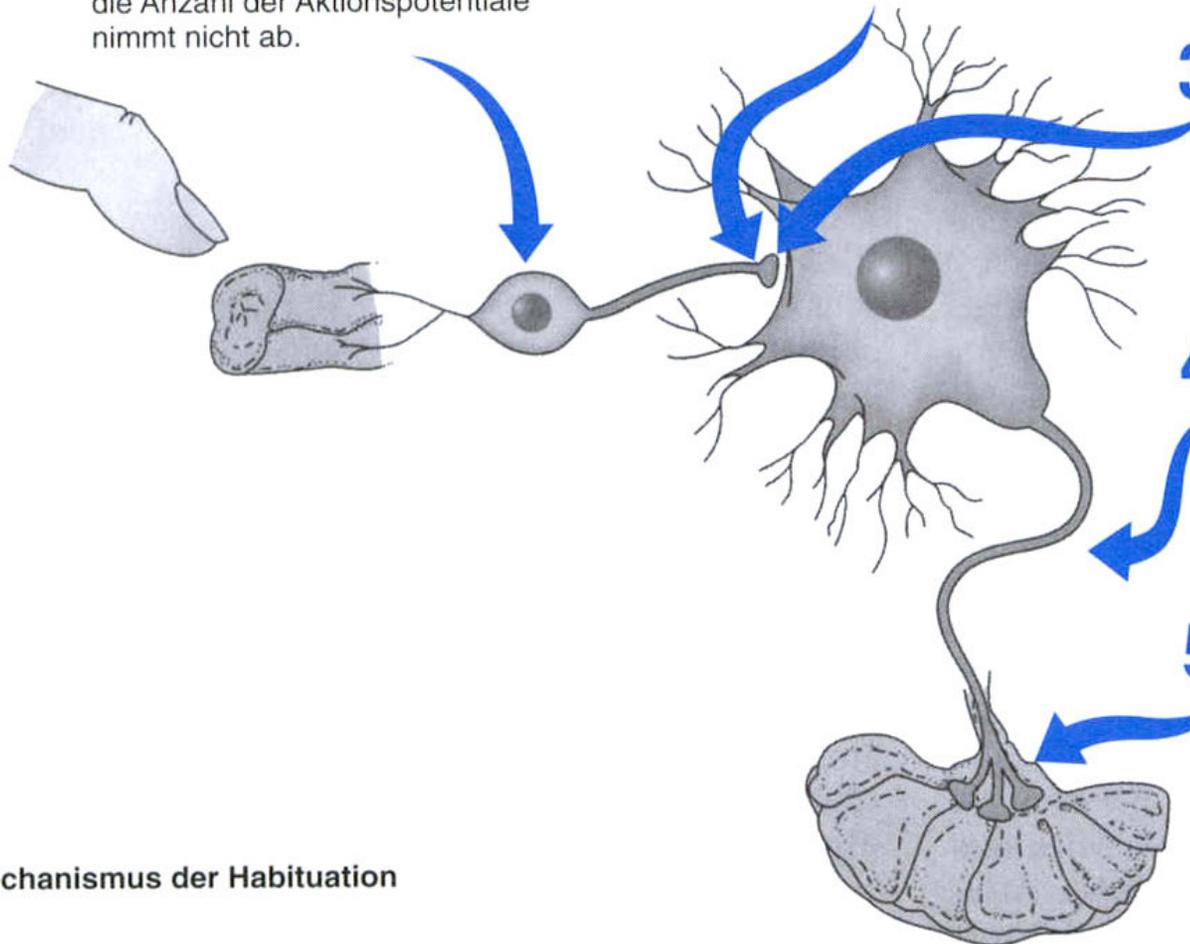
1 Beim Vorgang der Habituation aktiviert jede Berührung die sensorischen Neurone vollständig; die Anzahl der Aktionspotentiale nimmt nicht ab.

2 Pro Aktionspotential gelangen jedoch weniger Calciumionen in den synaptischen Endknopf.

3 Infolgedessen wird pro Aktionspotential weniger Neurotransmitter in den synaptischen Spalt ausgeschüttet.

4 Daher löst jede Berührung weniger Aktionspotentiale in den Motoneuronen aus.

5 Daher kontrahiert der Kiemenrückziehmuskel nach jeder Siphonberührung weniger stark als nach der vorherigen.



Sensitivierung

1 Ein starker Elektroschock in der Schwanzregion aktiviert die sensorischen Neurone in dieser Region.

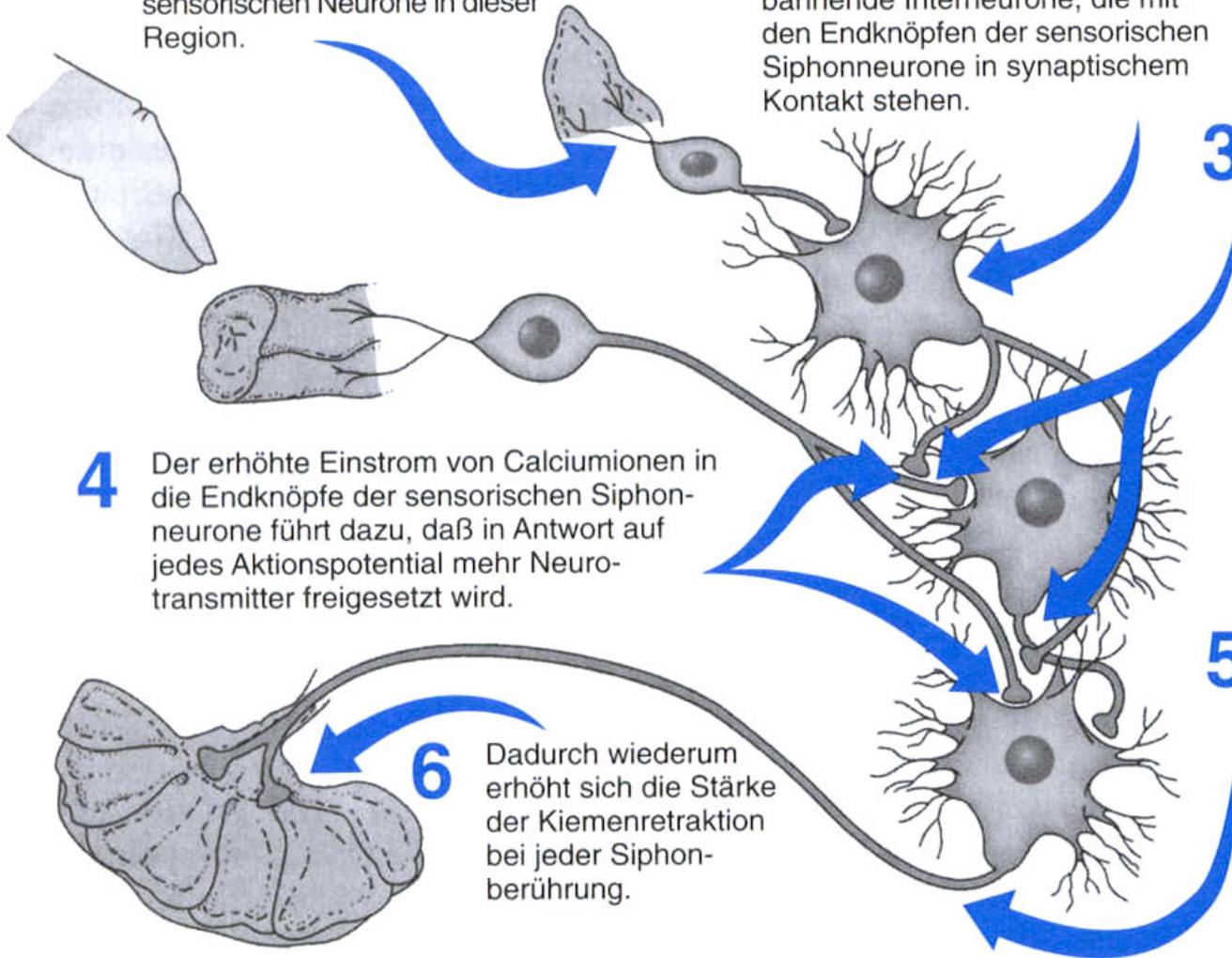
2 Die sensorischen Neurone in der Schwanzregion aktivieren bahnbegleitende Interneurone, die mit den Endknöpfen der sensorischen Siphonneurone in synaptischem Kontakt stehen.

3 Das Dauerfeuer der Interneurone ruft Veränderungen in den Endknöpfen der sensorischen Siphonneurone hervor, die dazu führen, daß als Reaktion auf die vom Siphon einlaufenden Aktionspotentiale immer mehr Calciumionen in die Endknöpfe einströmen.

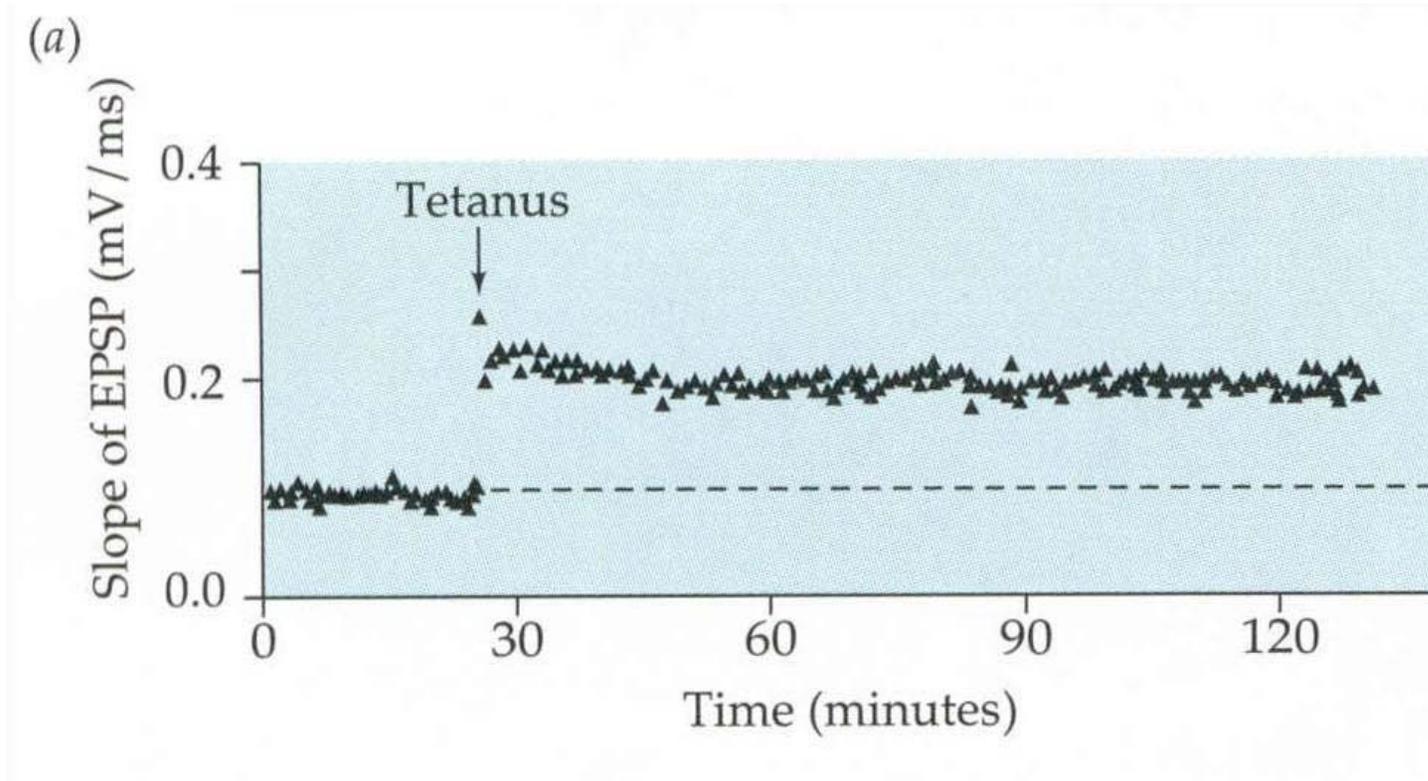
4 Der erhöhte Einstrom von Calciumionen in die Endknöpfe der sensorischen Siphonneurone führt dazu, daß in Antwort auf jedes Aktionspotential mehr Neurotransmitter freigesetzt wird.

5 Das erhöht die Anzahl der Aktionspotentiale, die in den Motoneuronen bei jeder Siphonberührung erzeugt werden.

6 Dadurch wiederum erhöht sich die Stärke der Kiemenretraktion bei jeder Siphonberührung.



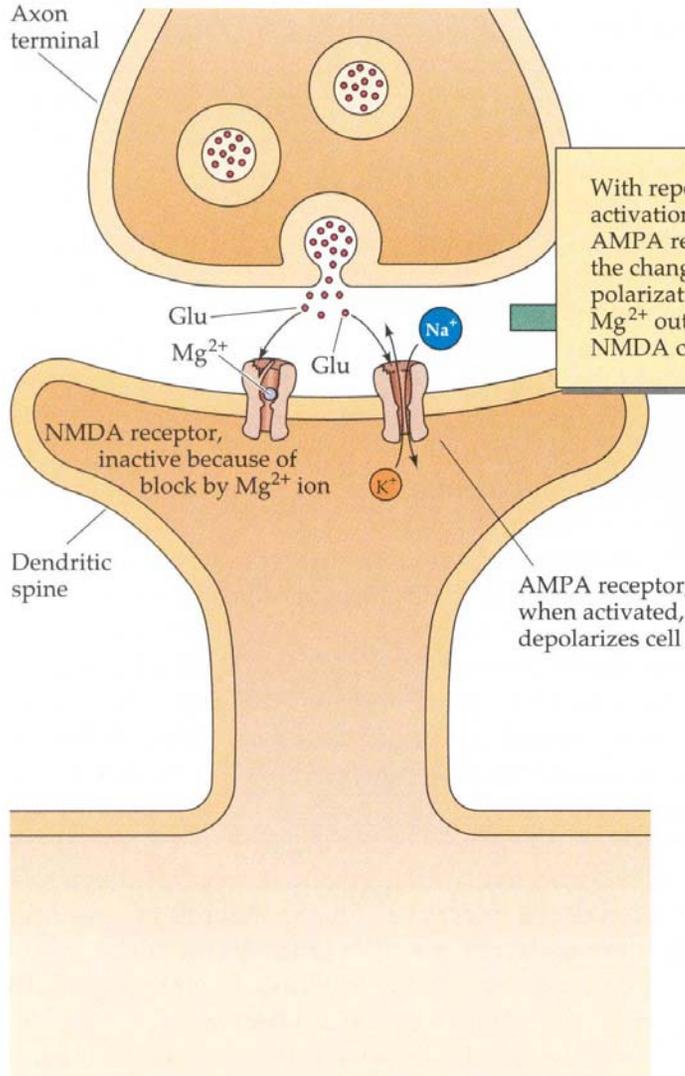
Langzeitpotenzierung (LTP)



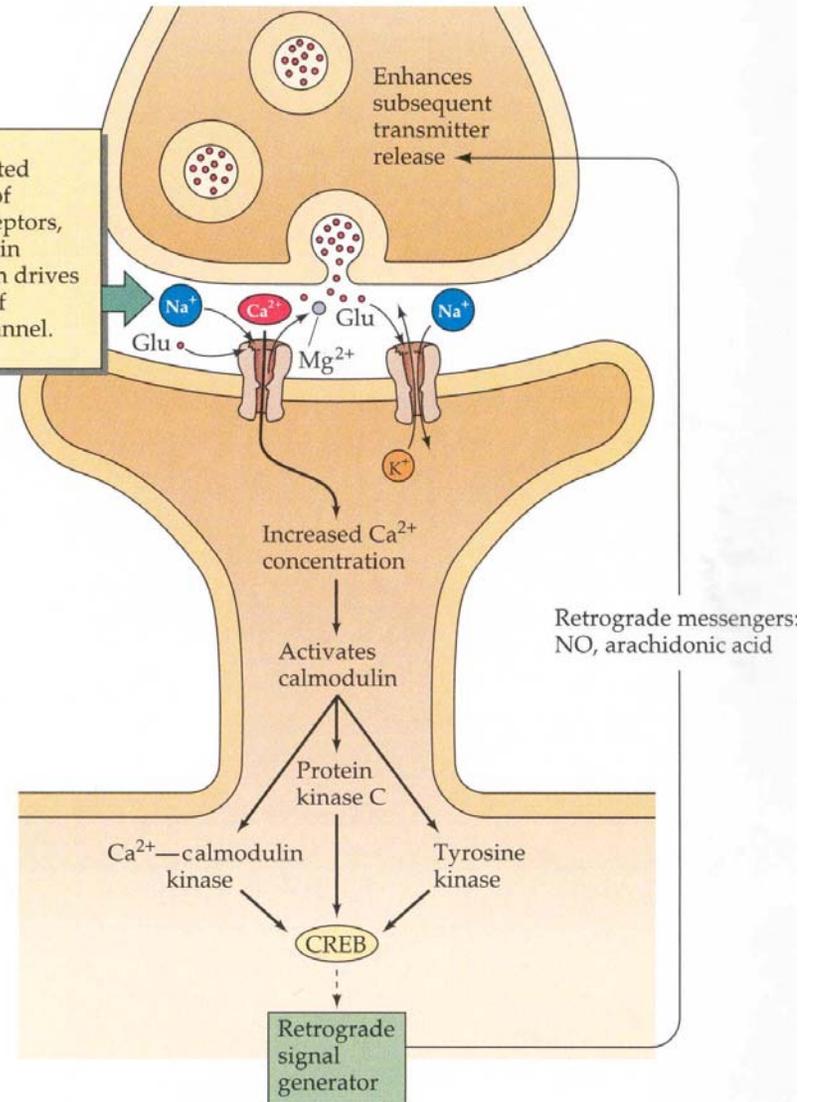
Kurze, kräftige, elektrische Stimulation (Tetanus) bewirkt, dass die Höhe des exzitatorischen postsynaptischen Potentials dauerhaft (für den Rest des Experiments) deutlich ansteigt.

Induktion von LTP

(a) Normal synaptic transmission



(b) Induction of LTP

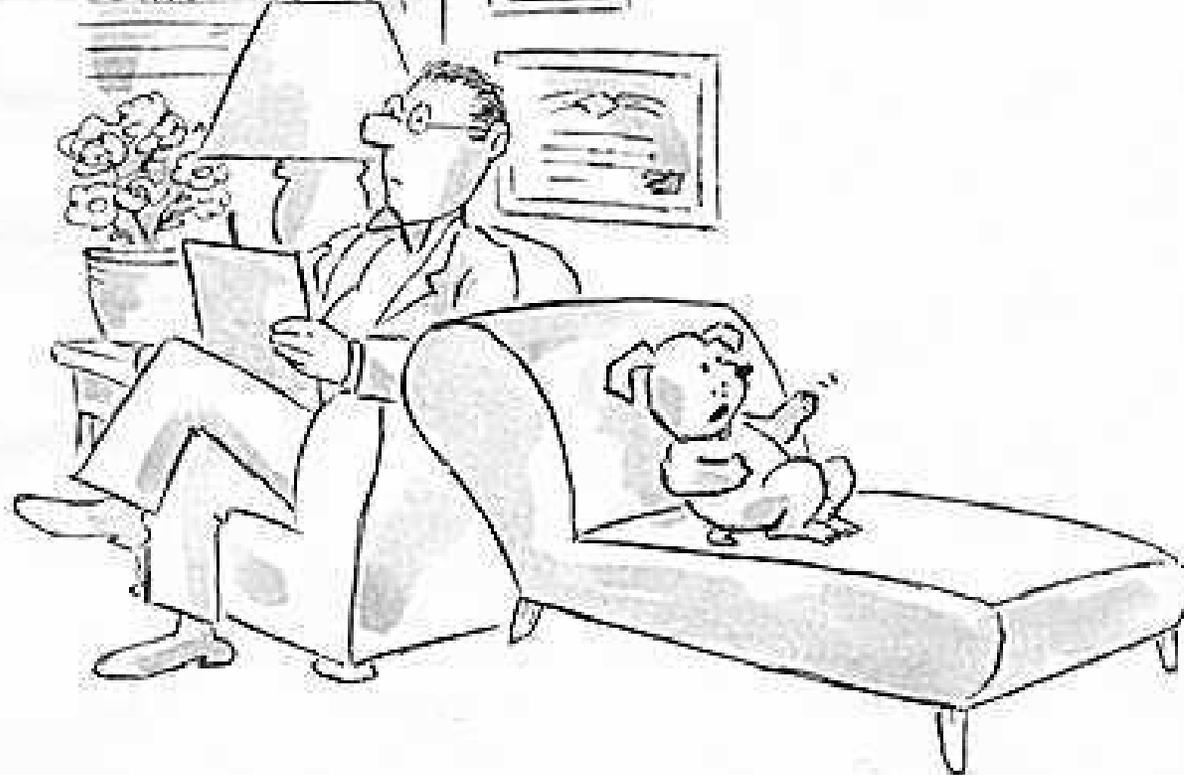


Lernen und Gedächtnis

- Verschiedene Gedächtnissysteme sind in unterschiedlichen neuroanatomischen Systemen realisiert.
- Lernen und Gedächtnis sind auf neuronaler Ebene durch synaptische Änderungen implementiert
- Sensorische Systeme können durch Plastizität umstrukturiert werden und sich so veränderten Eingangssignalen optimal anpassen

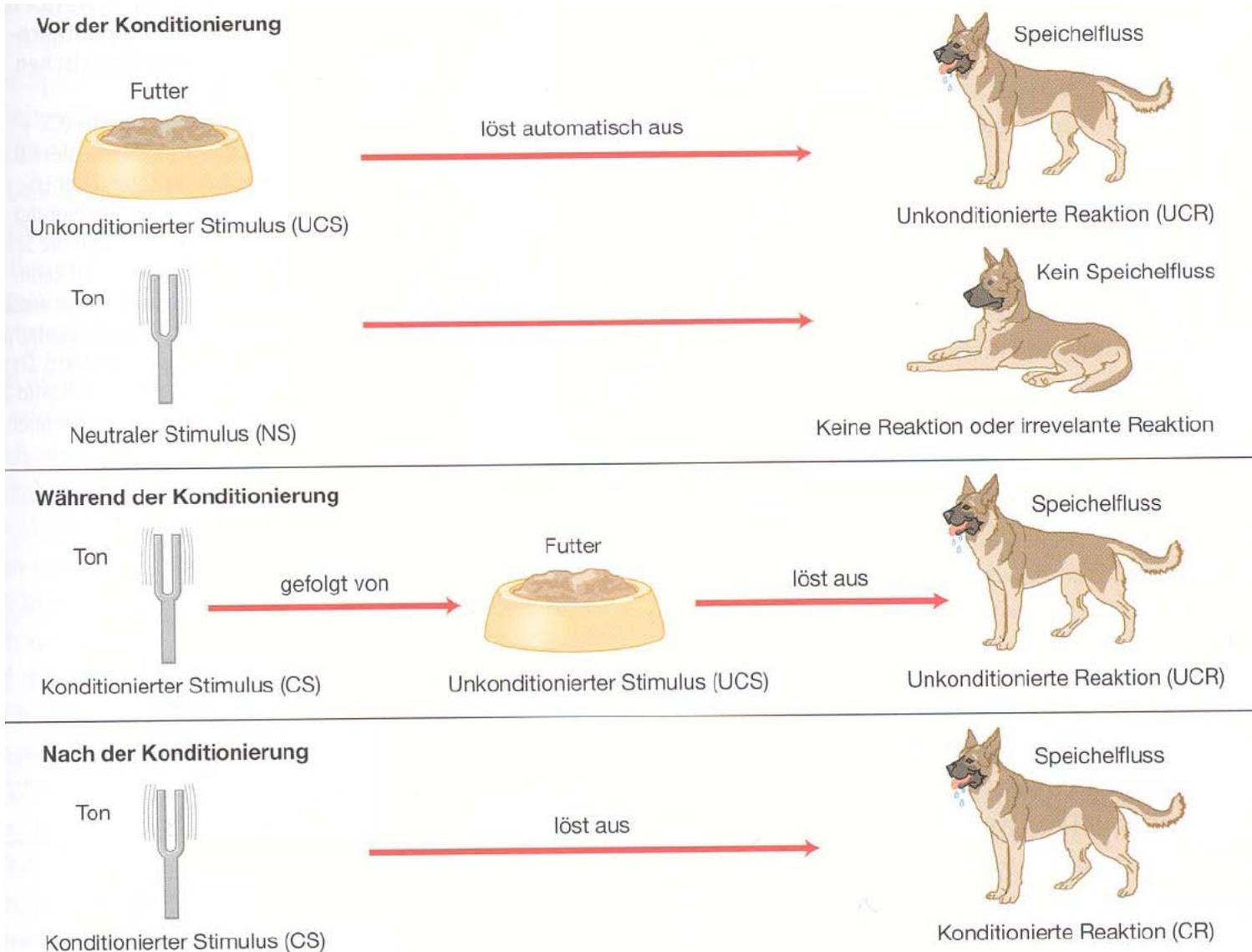
Klassisches Konditionieren

© Original Artist
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com

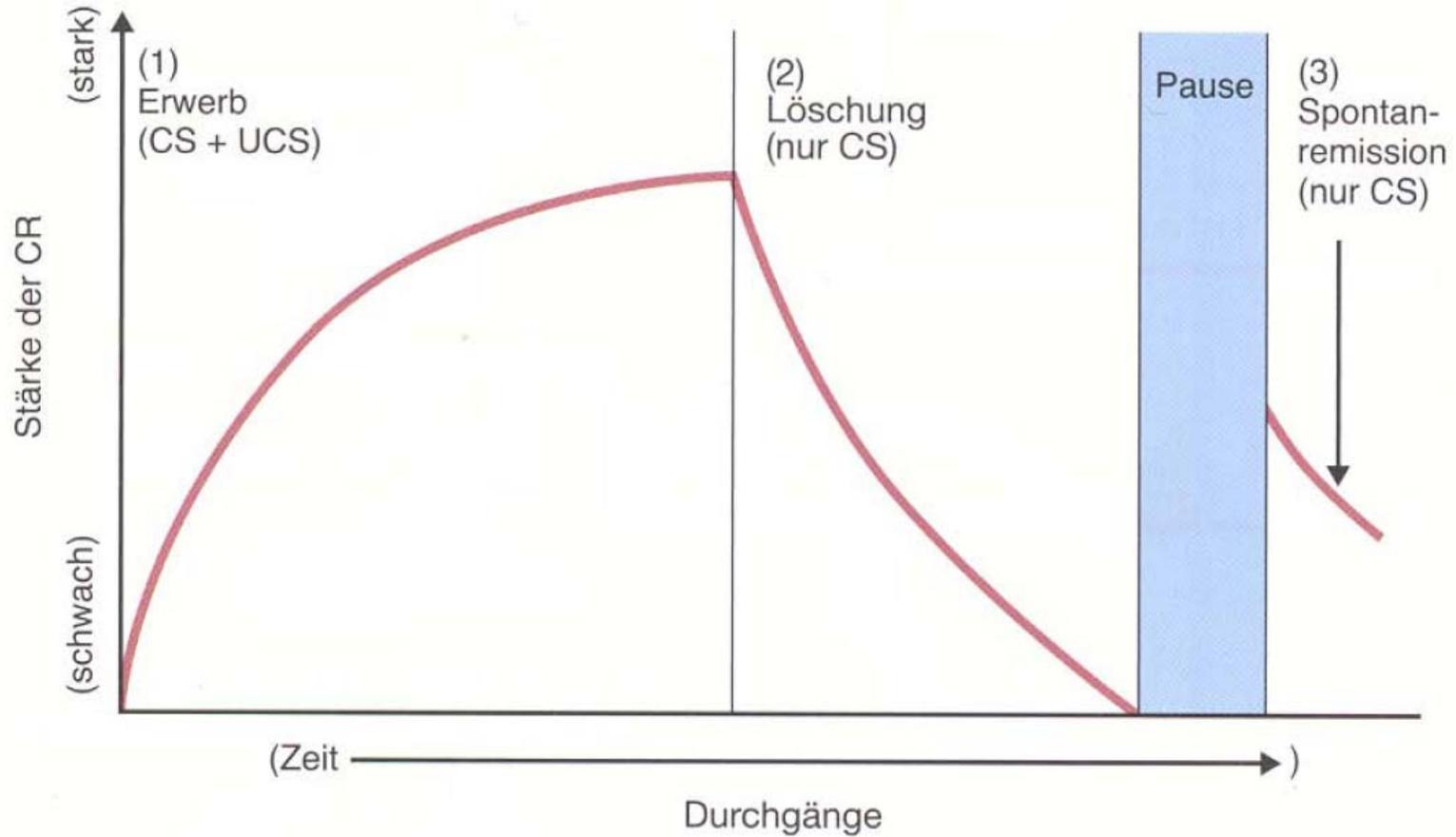


"AND THEN INSTEAD OF FEEDING ME
HE WOULD RING A LITTLE BELL."

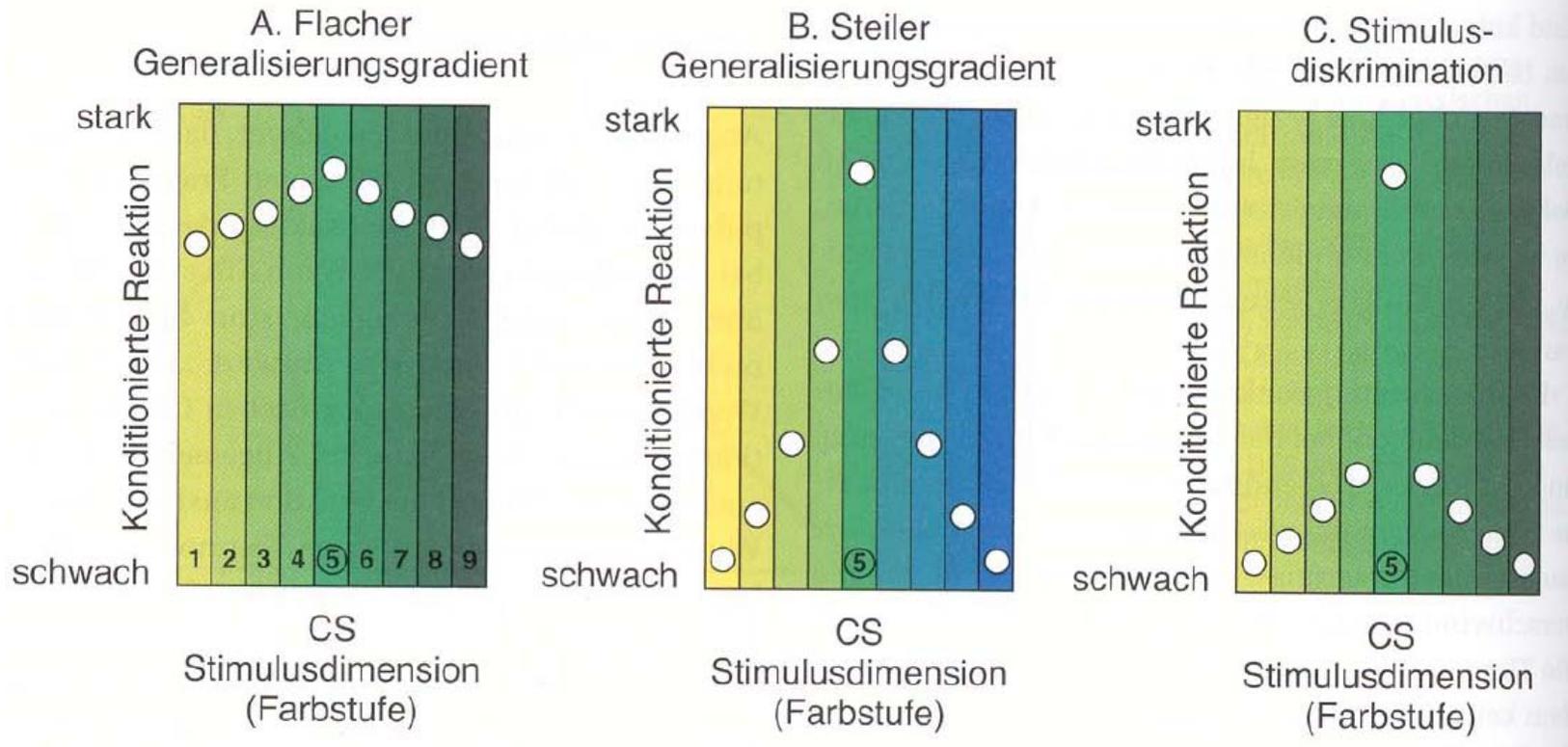
Pavlovs Experimente

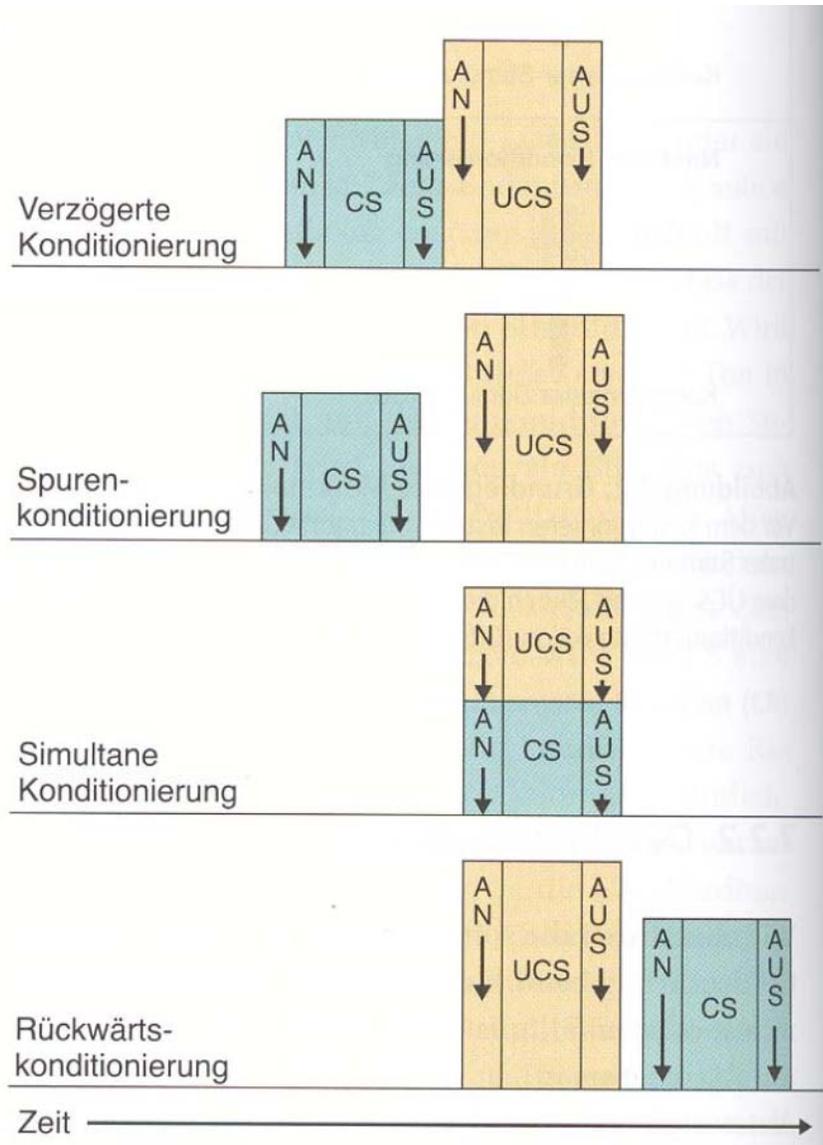


Löschung von gelerntem Verhalten



Generalisierung auf ähnliche Reize





Konditionierung ist dann am effektivsten, wenn der UCS unmittelbar auf den CS folgt

Pausen, Gleichzeitigkeit, Umkehrung der Reihenfolge sind schädlich

Wichtige Ausnahme: Futteraversionen!

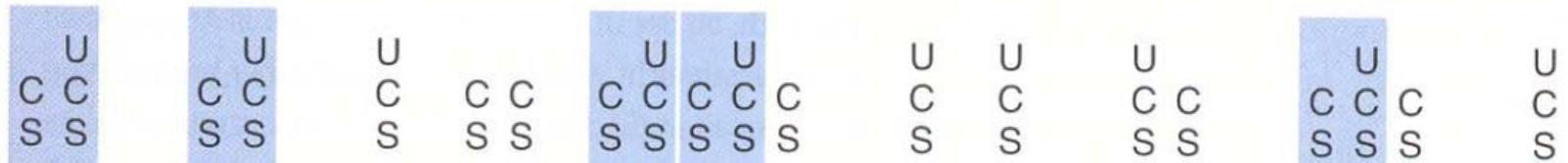
Geschmacksaversionen



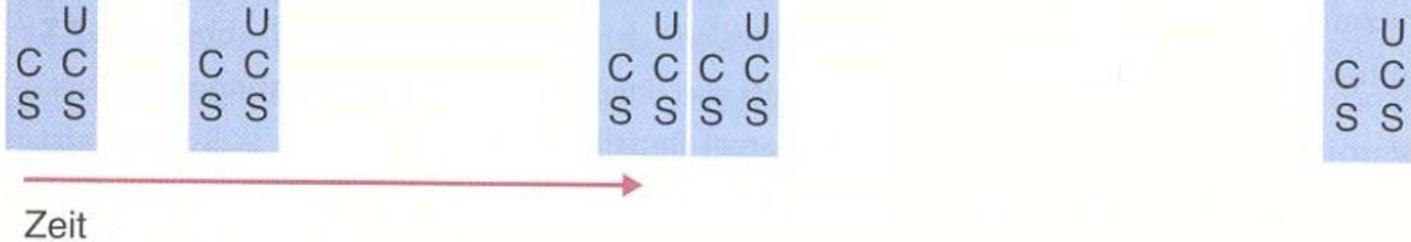
- Kann in einem einzigen Durchgang erfolgen
- Effektiv trotz Spurenkonditionierung: Oft liegen mehrere Stunden zwischen CS (Futter) und UCS (Übelkeit)
- Schwer zu löschen

Rescorla-Experiment

A. Zufallsgruppe

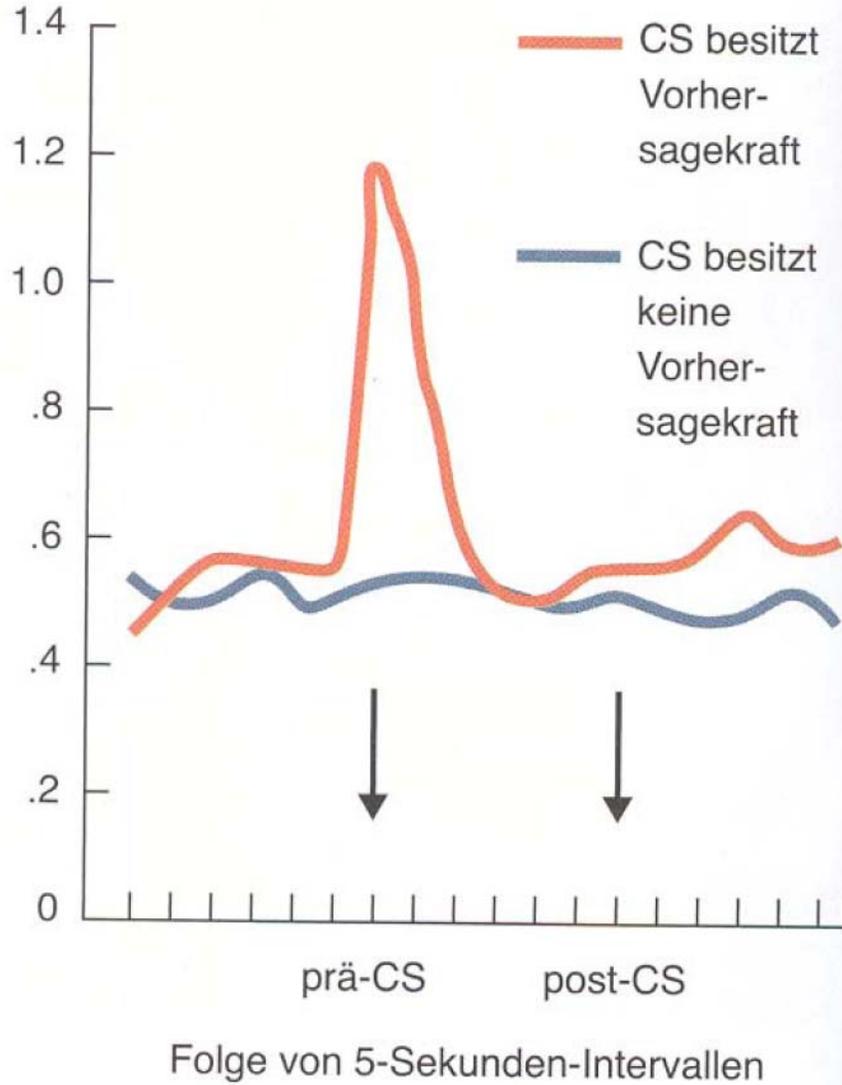


B. Kontingenzgruppe



- gleiche Anzahl von unkonditionierten Reizen, aber unterschiedliche Kontingenz
- CS muss UCS vorhersagen können, damit Lernen erfolgt!

Mittlere Anzahl von Reaktionen pro 5-Sekunden-Intervall



Ohne Kontingenz
kein Lernen!

Klassisches Konditionieren von autonomen Reaktionen

z.B. Heroingebrauch: gewohnte Umgebungsreize werden mit der körperlichen Abwehrreaktion gegen die Droge assoziiert

Bei Drogengebrauch in unvertrauten Umgebungen wird die Abwehrreaktion nicht in gleichem Maße ausgelöst:
Gefahr einer Überdosis

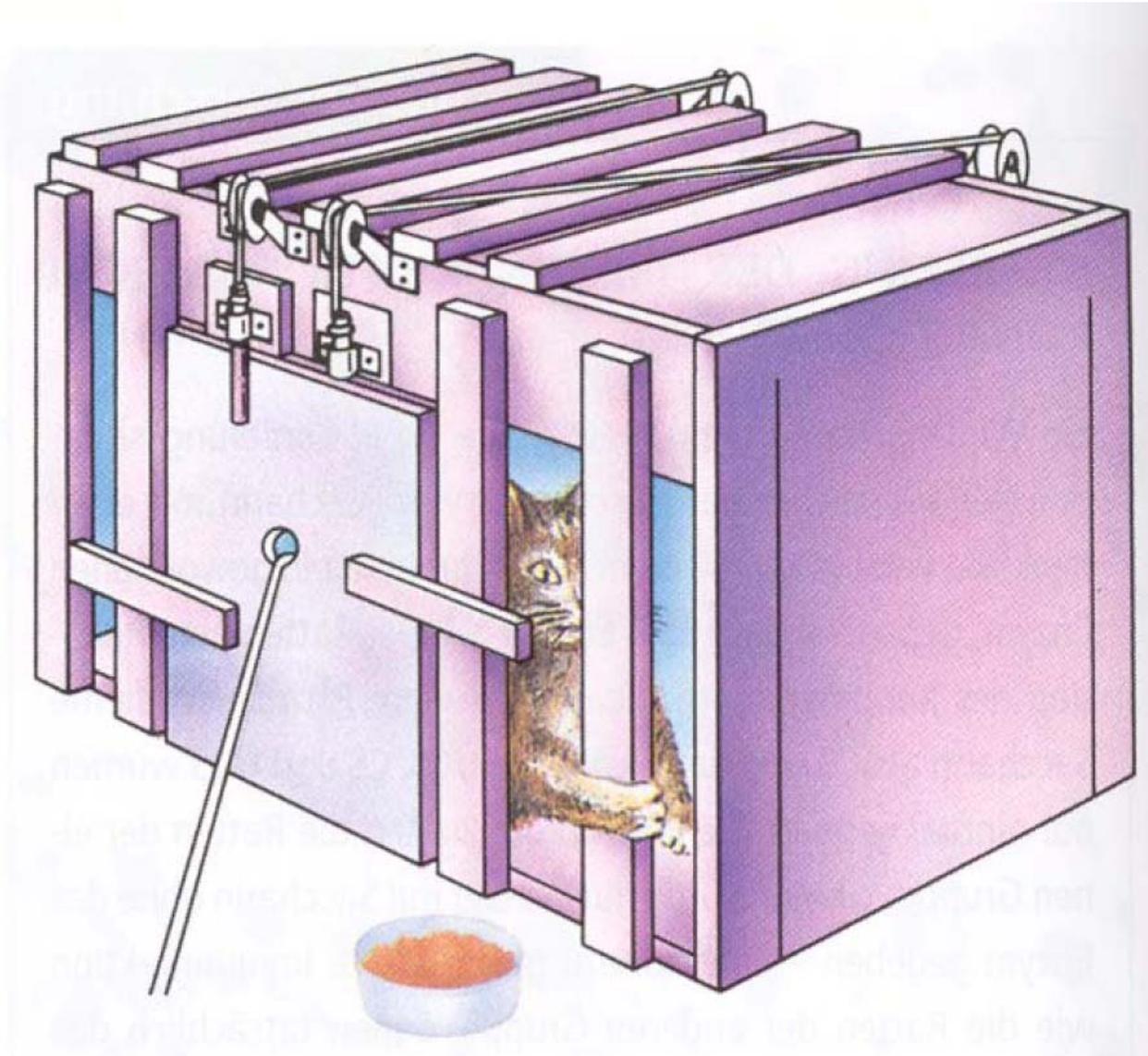


INTERMISSION

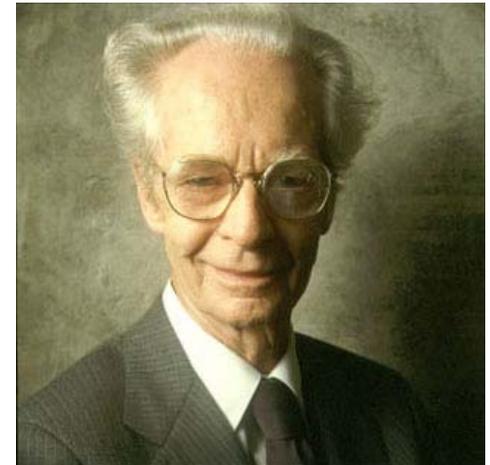
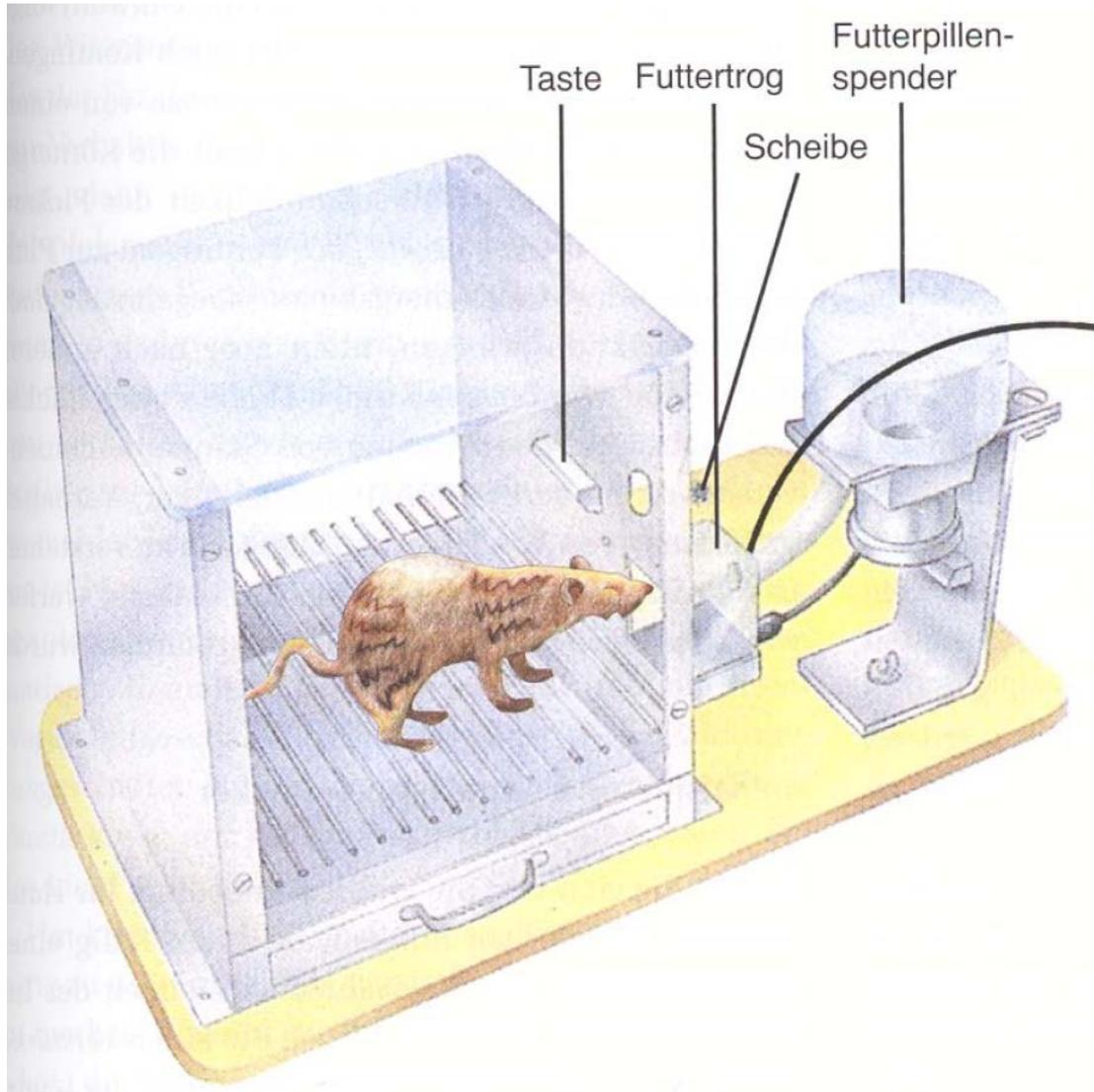
Operantes Konditionieren



Thorndike: „Law of Effect“



Die wunderbare Welt der Skinner-Box



B.F. Skinner

Verstärker und Strafreize

Verstärker: erhöht die Auftretenswahrscheinlichkeit eines bestimmten Verhaltens

Strafreiz: verringert die Auftretenswahrscheinlichkeit eines bestimmten Verhaltens

Angenehmer Stimulus**Aversiver Stimulus**

Positive Verstärkung (1)

Bestrafung 1. Art (2)

Hinzufügen

Bestrafung 2. Art (3)

Negative Verstärkung (4)

Entfernen

Verstärkerpläne

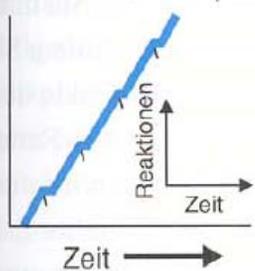
Quotenpläne:

Verstärkung nach einer bestimmten Zahl von Reaktionen

Intervallpläne: Verstärkung frühestens am Ende eines bestimmten Zeitintervalls

Variable Intervallpläne führen zu gleichmäßigem Verhalten, feste Intervallpläne zu planmäßiger Faulheit

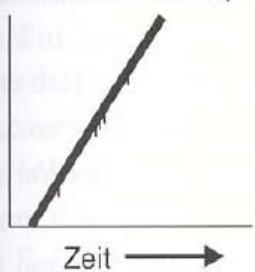
Fixierter Quotenplan



FR

Kurze
Pausen nach
Verstärker-
gabe

Variabler Quotenplan



VR

Keine
Pausen nach
Verstärker-
gabe

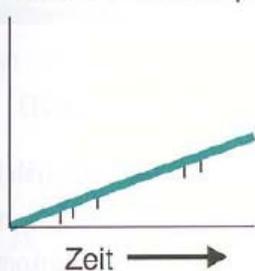
Fixierter Intervallplan



FI

Einige
Reaktionen
nach
Verstärker-
gabe

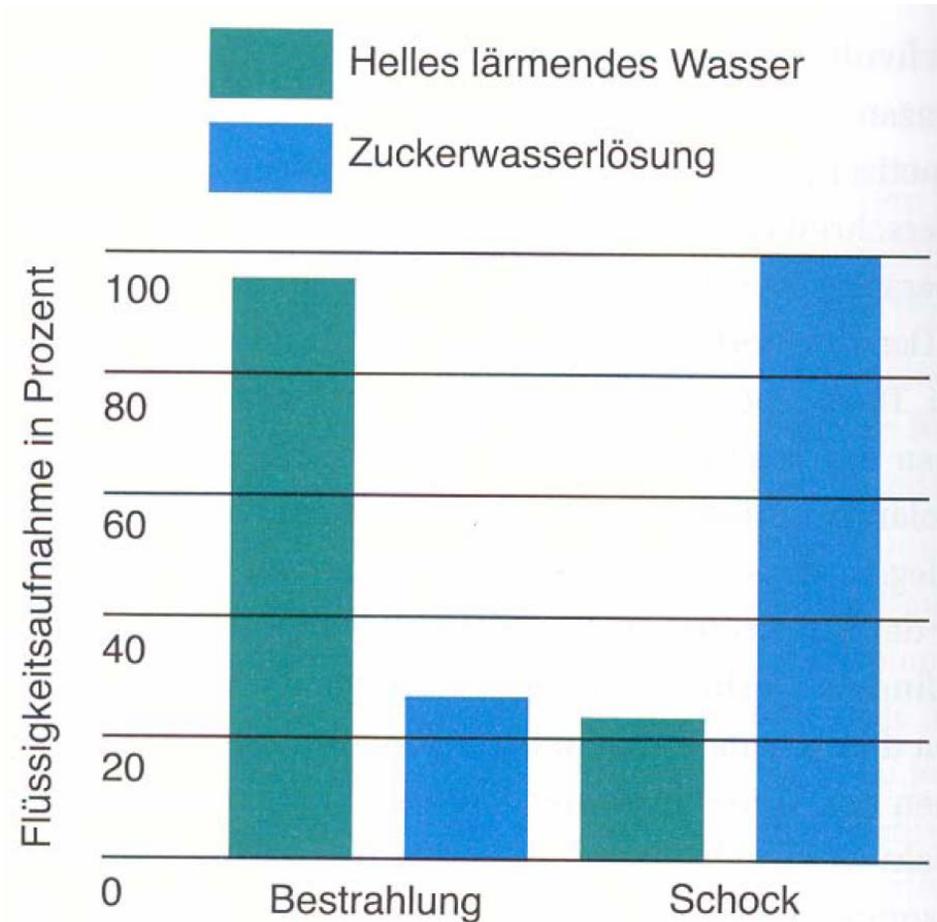
Variabler Intervallplan



VI

Reaktionen
erfolgen
ziemlich
regelmäßig

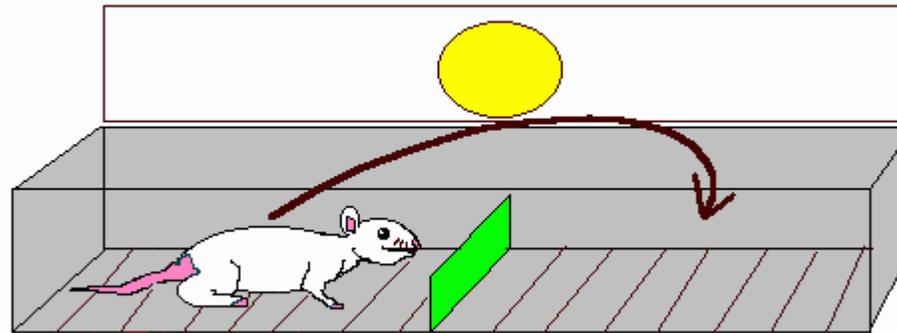
Preparedness



Nicht alle Tierarten können alles lernen (simple S-R-Psychologie ist falsch!)

Tiere sind biologisch darauf vorbereitet, auf bestimmte S-R-Kontingenzen zu achten und andere zu ignorieren

Vermeidungslernen



Shuttle Avoidance

- Tonsignal kündigt elektrischen Schock an
- Tiere können sich durch Sprung über die Barriere in Sicherheit bringen, lernen Vermeidung

Problem: Vermeidungsverhalten kann nicht spontan gelöscht werden, weil die Tiere nicht erfahren können, dass kein Schock mehr erfolgt!

Verhaltenstherapie



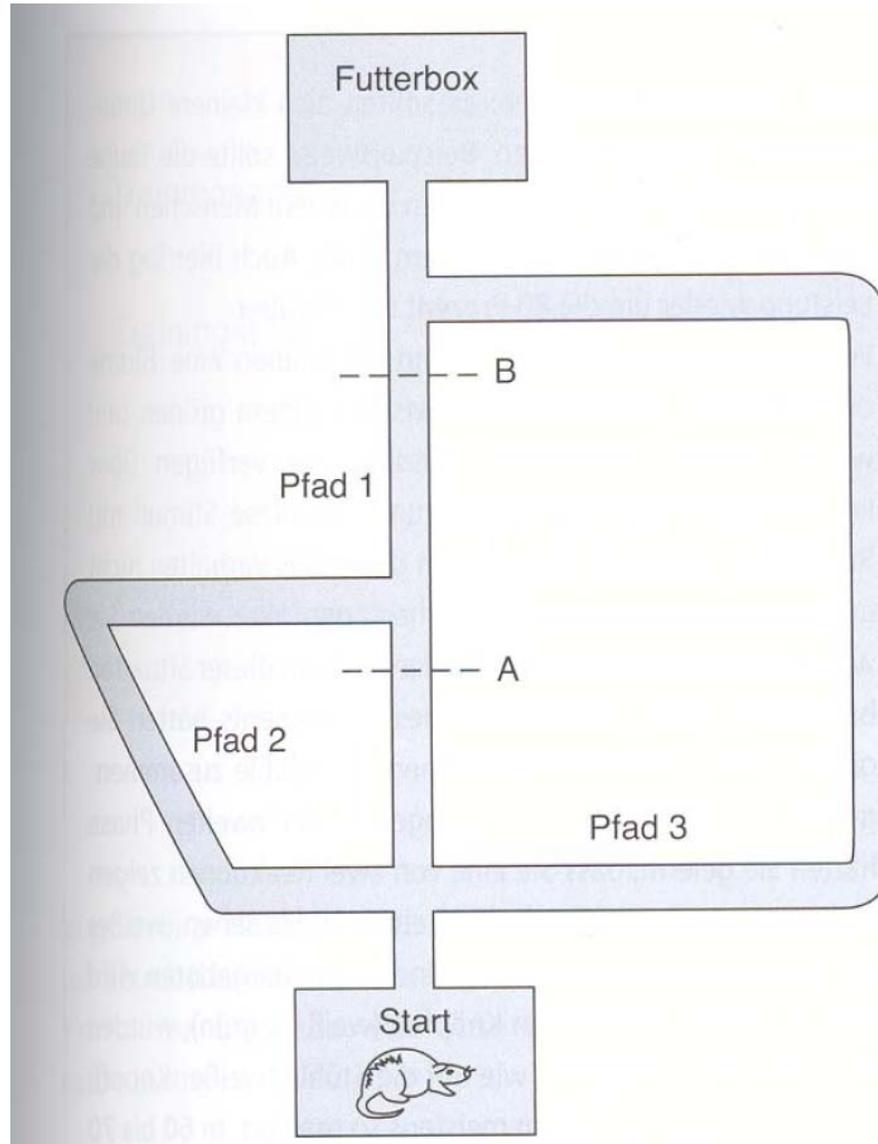
- Konfrontation mit angstauslösenden Reizen
- „Lernen, dass nichts passiert“

Lernen und Kognition



Kraken verfügen über ausgefeilte Jagdstrategien, können sich leicht an neue Umgebungen mit neuen Tierarten anpassen

Tolman: Mentale Landkarten bei Ratten



Sprache bei Schimpansen?



Gedächtniskünstler

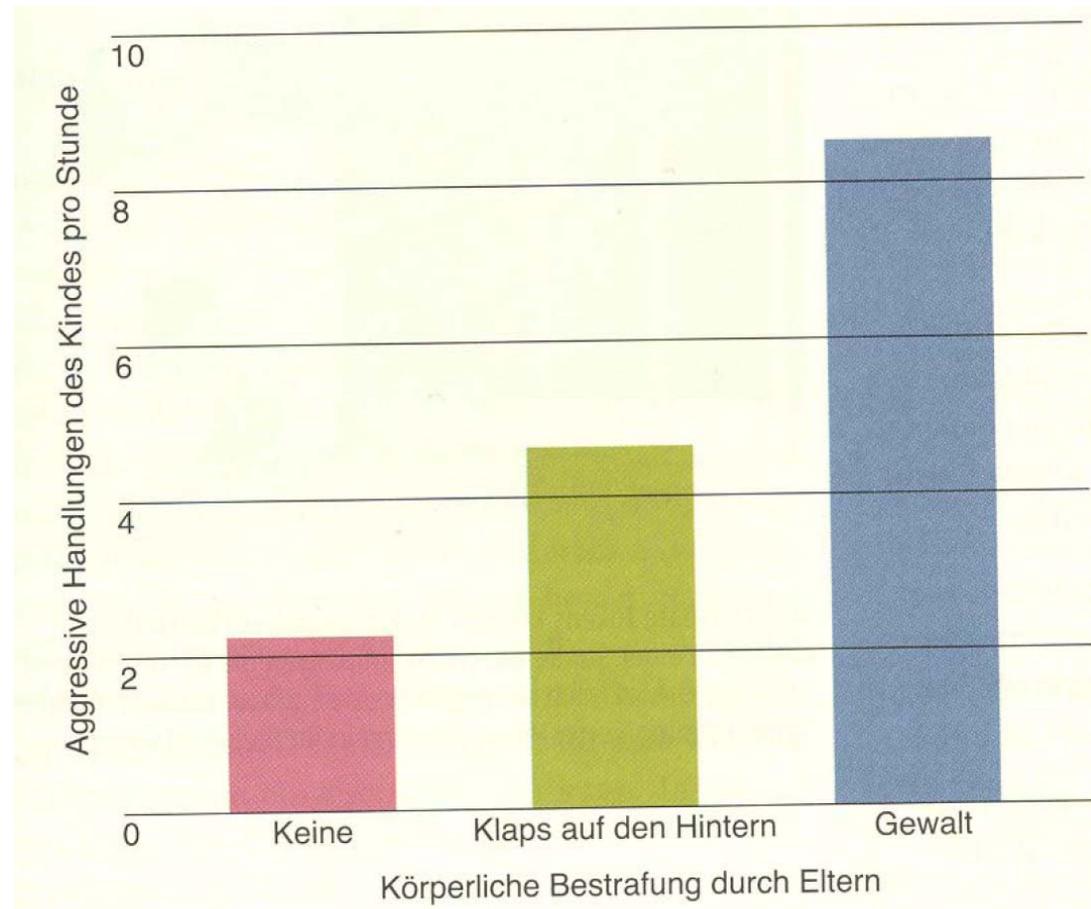


„Clark's Nutcracker“ kann sich hunderte von Futterverstecken merken, sie von denen anderer Artgenossen unterscheiden und sie auch im Schnee wiederfinden

Bandura: Beobachtungslernen



Körperlich bestrafte Kinder verhalten sich im Kindergarten aggressiver:



- Kinder beobachten, welches Verhalten in einer gegebenen Situation wie häufig eingesetzt wird
- Dadurch Bildung von sozialen Normen