

Theorien der Klassischen Konditionierung

Seminar: Lernen und Gedächtnis
WS 2005/2006
Leitung: Dr. Knut Drewing
Referenten: Markus Eichel und Max Kreft

Übersicht

- Konditionierungsprozess und dabei auftretende Effekte
- Biologische Randbedingungen der KKD
- Eine spezielle Form der konditionierten Reaktion
- KKD aus neurophysiologischer Sicht

Konditionierungsprozess und dabei auftretende Effekte

- Das Rescorla-Wagner-Modell
 - Grundannahmen
 - Erklärung anhand der Aquisition, der Extinktion und des Blockierungseffekts
- Theorien der CS-Effektivität
 - Der CS-Präexpositionseffekt
- Komparatortheorien
- Kontextreize

Grundannahmen des Rescorla- Wagner Modells

Durchgangsbasiertes Modell zur Vorhersage des Konditionierungsgrades mit zwei grundlegenden Faktoren:

1. die **Stärke der Erwartung** des Versuchsteilnehmers hinsichtlich des eintreffenden Ereignisses (US)
2. die **Intensität des US** der tatsächlich präsentiert wird

Grundannahmen des Rescorla- Wagner Modells

Diese 2 Faktoren bestimmen ob es zu

- einer exzitatorischen Konditionierung
- einer inhibitorischen Konditionierung
- oder keiner Konditionierung kommt

Berechnung mittels des Rescorla-Wagner Model

$$\Delta V = S_i (A_j - V_{\text{sum}})$$

- ΔV = Veränderung des Konditionierungsgrades
- S_i = Salienz (Intensität des CS)
- A_j = Stärke des US
- V_{sum} = Gesamtstärke der Erwartung des Individuums

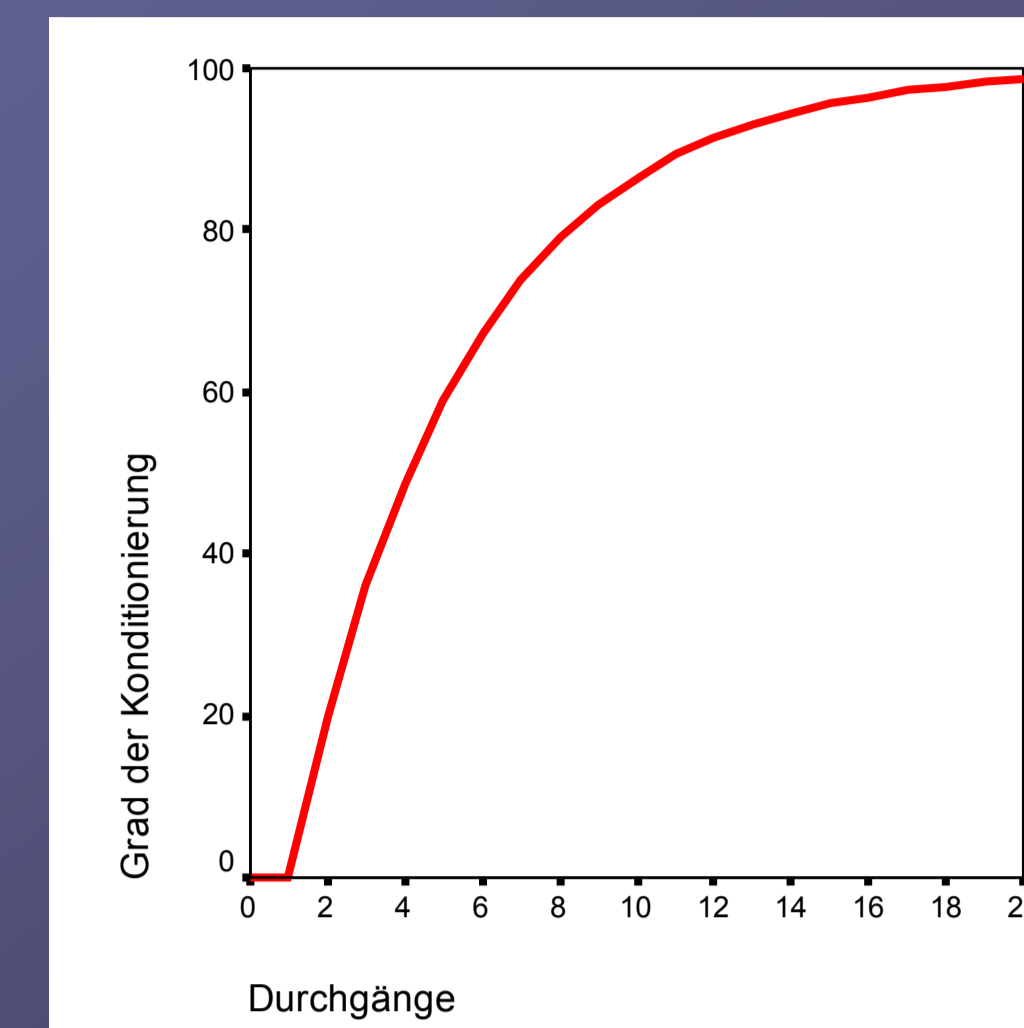
Berechnung der Aquisition

$$\Delta V = S_i (A_j - V_{sum})$$

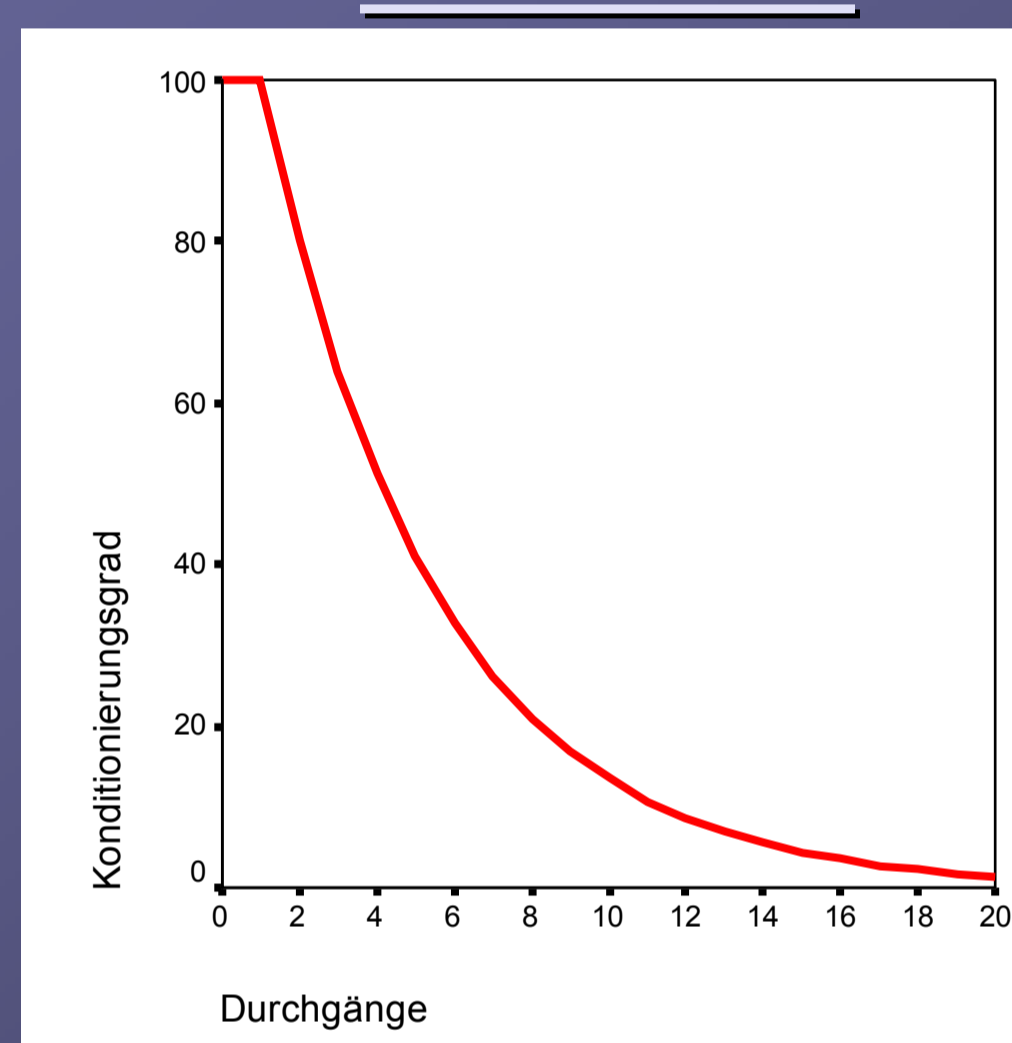
$$\Delta V = ?$$

S_i = Intensität des Lichtes = 0.2
 A_j = Stärke des US = 1 Futterpellet = 100
 V_{sum} = V_L = hier Erwartungswert des CS Licht

Aquisitionskurve



Extinktion



$$\Delta V = S_i (A_j - V_{sum}); A_j = \text{kein Futter} = 0; V_{sum} = V_L$$

$$1. \text{ Durchgang: } \Delta V = 0.2 (0 - 100) = -20$$

Konditionierte Inhibition

$$\Delta V = S_i (A_j - V_{sum})$$

$$\Delta V = S_i (A_j - [V_L + V_T])$$

1. Durchgang

$$\Delta V_L = 0.2 (0 - 100) = -20 \Rightarrow V_L = 80$$

$$\Delta V_T = 0.2 (0 - 100) = -20 \Rightarrow V_T = -20$$

$$V_{sum} = 60$$

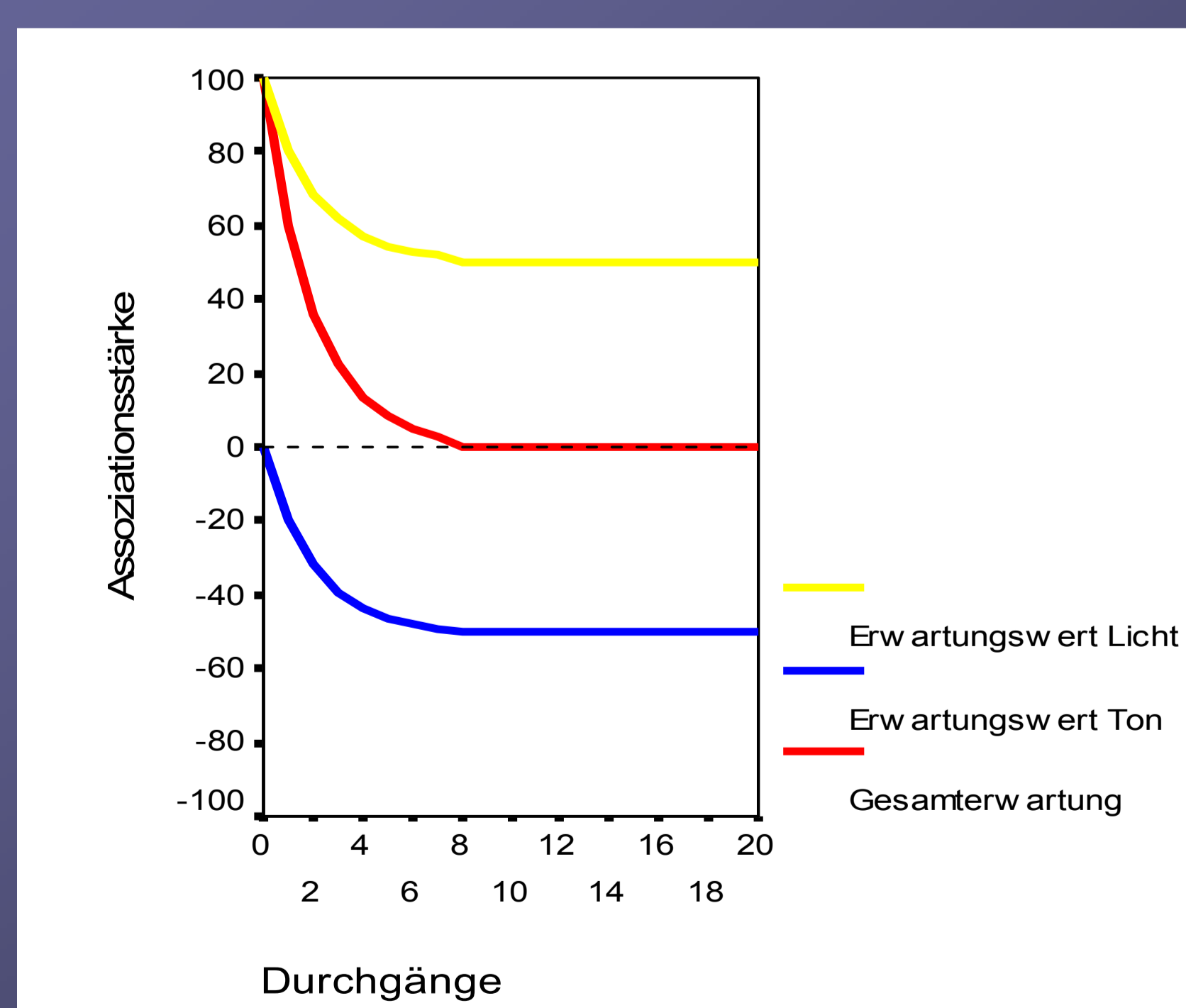
2. Durchgang

$$\Delta V_T = 0.2 (0 - 60) = -12 \Rightarrow V_T = 68$$

$$\Delta V_L = 0.2 (0 - 60) = -12 \Rightarrow V_L = -32$$

$$V_{sum} = 36$$

Konditionierte Inhibition



Blockierungseffekt

Versuch von Kamin (1968)

2 Versuchgruppen: Blockierungs- und Kontrollgruppe

US = Schock; CS₁ = Licht; CS₂ = Ton

	1. Konditionierungs-Phase	2. Konditionierungs-Phase	Test
Blockierungsgruppe	Licht + Schock	Licht + Ton + Schock	Ton => keine CR
Kontrollgruppe		Licht + Ton + Schock	Ton => CR

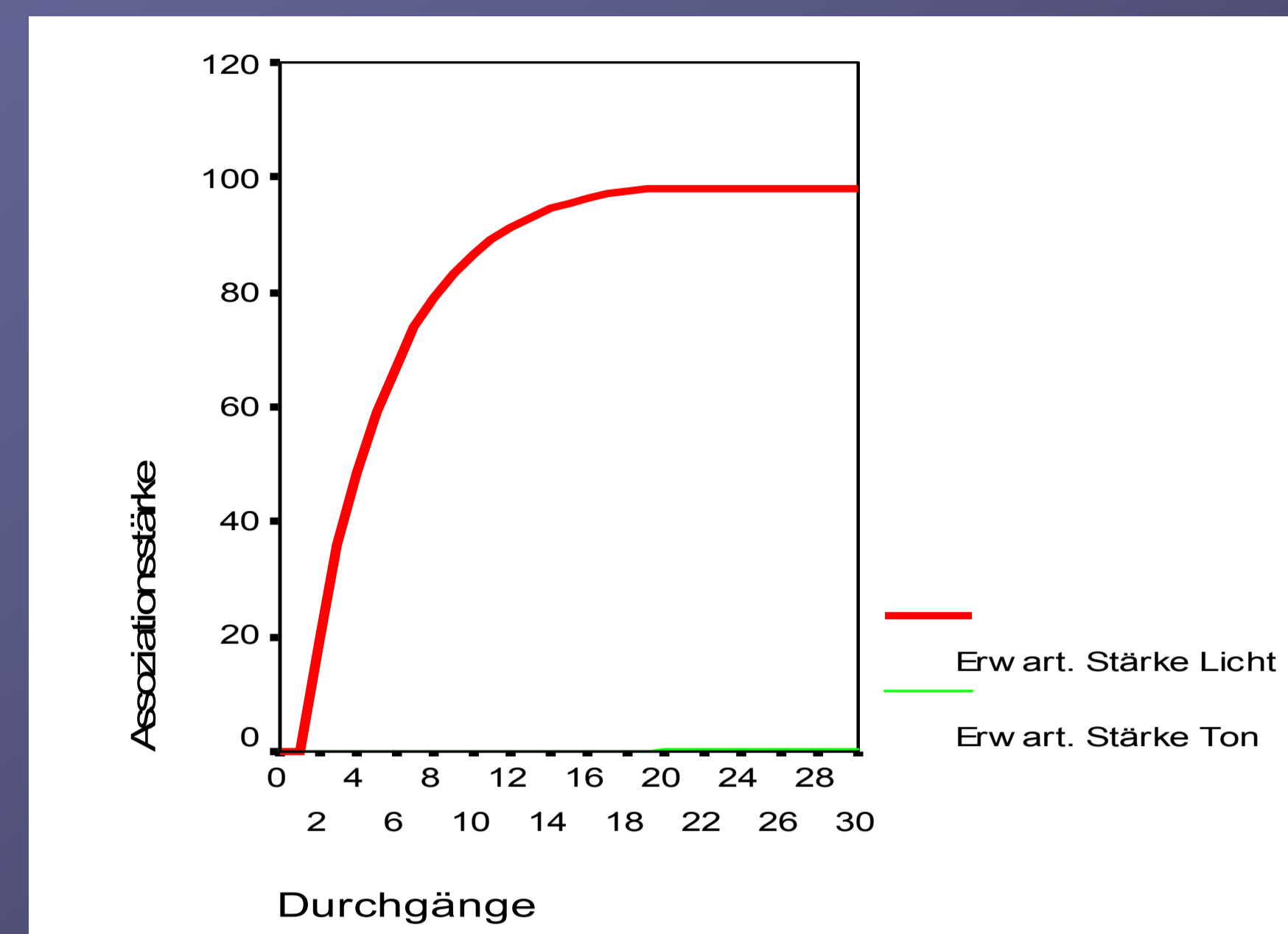
Blockierungseffekt

$$\Delta V = S_i (A_i - V_{\text{sum}})$$

Da $V_{\text{sum}} = V_L + V_T$ und V_L bereits einen Wert von 100 hat, kann V_T nicht größer als 0 werden und hat somit keinen Einfluss

Da zuerst auf V_L voll konditioniert wurde, bringt der neue Stimulus keine neuen Informationen bezüglich des US und wird somit 'ignoriert'.

Blockierungseffekt



CS-Effektivitätstheorie

- durchgangsbasiert
- Veränderung der Konditionierbarkeit eines CS und der daraus folgenden Effektivität dieses CS

Der CS-Präexpositionseffekt

	1.Phase	2.Phase	Test
Präexpositionsgruppe	CS	CS + US	„langsamere“ CR
Kontrollgruppe		CS + US	„normale“ CR

Der CS-Präexpositionseffekt

Erklärung für die Präexpositionsgruppe:

Habituation auf den CS in 1. Phase, Salienz des CS nimmt ab

- => CS ist abgeschwächer in der 2. Phase
- => geringere Konditionierung in Testphase

Ergebnis wurde sowohl bei Tieren, als auch bei Menschen gefunden!

Die Komparatortheorie

- nicht durchgangsbasiert
- langfristiger Zusammenhang von CS und US ist von Wichtigkeit

Konditionierungsphase	Performance Check 1	Löschungsphase	Performance Check 2
CS1 + US	CS1 => Volle Reaktion	Löschung CS1	CS1 => keine Reaktion
CS2 + 1/2 US	CS2 => geringe Reaktion		CS2 => volle Reaktion

Komparatortheorie

Schlussfolgerung

Bei „konkurrierenden“ CS bringt die beobachtete Performance nicht unbedingt den Grad der wirklichen Assoziation zum Ausdruck.

Kontextreize

- sind kontinuierlich präsent
- haben Einfluss auf Konditionierungssituationen
- sind : Geräusche, Gerüche, Anblicke....

Kontextreize

Beispiel:

In einem Labor geht jeden Morgen das Licht an, wenn die erste Person zu Arbeit kommt. Das Licht wird somit als Kontextreiz assoziiert. Benutzt man nun Licht in einem Versuch als CS, so gelingt die Konditionierung nicht so schnell, wie mit einem CS, mit dem das Versuchstier noch keine Assoziation hergestellt hat. Bei dem CS Licht ist eine **Kontext-CS Assoziation** eingetreten.

Ebenso gibt es **Kontext-US Assoziationen** (Bsp.: es wird der gleiche Futternapf im Versuch benutzt, der auch tagtäglich für das Futter (US) benutzt wurde

Pause



(5 min.)

Übersicht

- Konditionierungsprozess und dabei auftretende Effekte
- Biologische Randbedingungen der KKD
- Eine spezielle Form der konditionierten Reaktion
- KKD aus neurophysiologischer Sicht

Biologische Randbedingungen der KKD

Versuche zum Geschmacks-Aversions-Lernen (Garcia und Koelling, 1966)

- Überprüfung des Kontiguitätsprinzips
- Widerlegung der Äquipotenzannahme

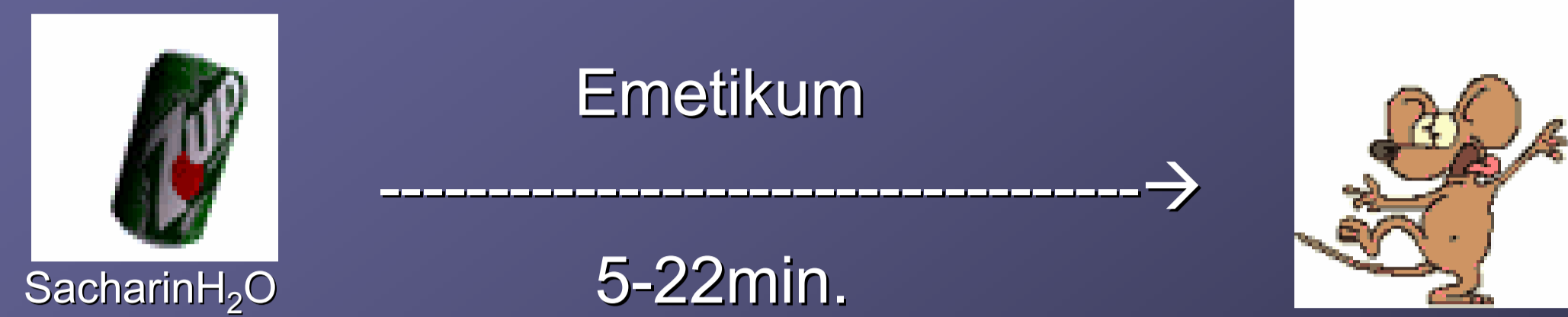
Überprüfung des Kontiguitätsprinzip

Kimble (1961):

„Es scheint unwahrscheinlich das Lernen stattfindet, wenn die Verzögerung mehr als wenige Sekunden beträgt“

Überprüfung des Kontiguitätsprinzip

Versuch zum Geschmacks-Aversions-Lernen (Garcia & Koelling 1966)



⇒ Egal ob das Emetikum nach 5 oder 22 min. gegeben wurde, reduzierten die Ratten die H₂O Aufnahme um den gleichen Betrag.

Überprüfung des Kontiguitätsprinzip

Dieser Versuch bricht die sehr Enge zeitliche Beziehung zw. CS und US auf.

! Unterschiede je nach Stimulusart !

Die biolog. Determinante ist hier dafür zuständig, dass die Ratte die Übelkeit mit der Nahrung (Sacharin-H₂O) in Verbindung bringt

Widerlegung der Äquipotenzannahme

Seligmann (1972):

„Es spielt keine Rolle welcher Stimulus (US) verwendet wird um die konditionierte Reaktion (CR) auszulösen“

Widerlegung der Äquipotenzannahme

Versuch zum Geschmacks-Aversions-Lernen (Garcia & Koelling, 1966)

2 Gruppen Ratten A/B: CS1 - Sacharin H₂O
CS2 - Audiovisuelles Signal

Gruppe A: US - Gift

Gruppe B: US - Elektroschock

Widerlegung der Äquipotenzannahme

Versuch zum Geschmacks-Aversions-Lernen (Garcia & Koelling, 1966)

1) Kond-Durchgang:

A=> (CS_{H₂O}+CS_{AV})+Gift-> Übelkeit

B=> (CS_{H₂O}+CS_{AV})+Schock->Schmerzen

Widerlegung der Äquipotenzannahme

Versuch zum Geschmacks-Aversions-Lernen (Garcia & Koelling, 1966)

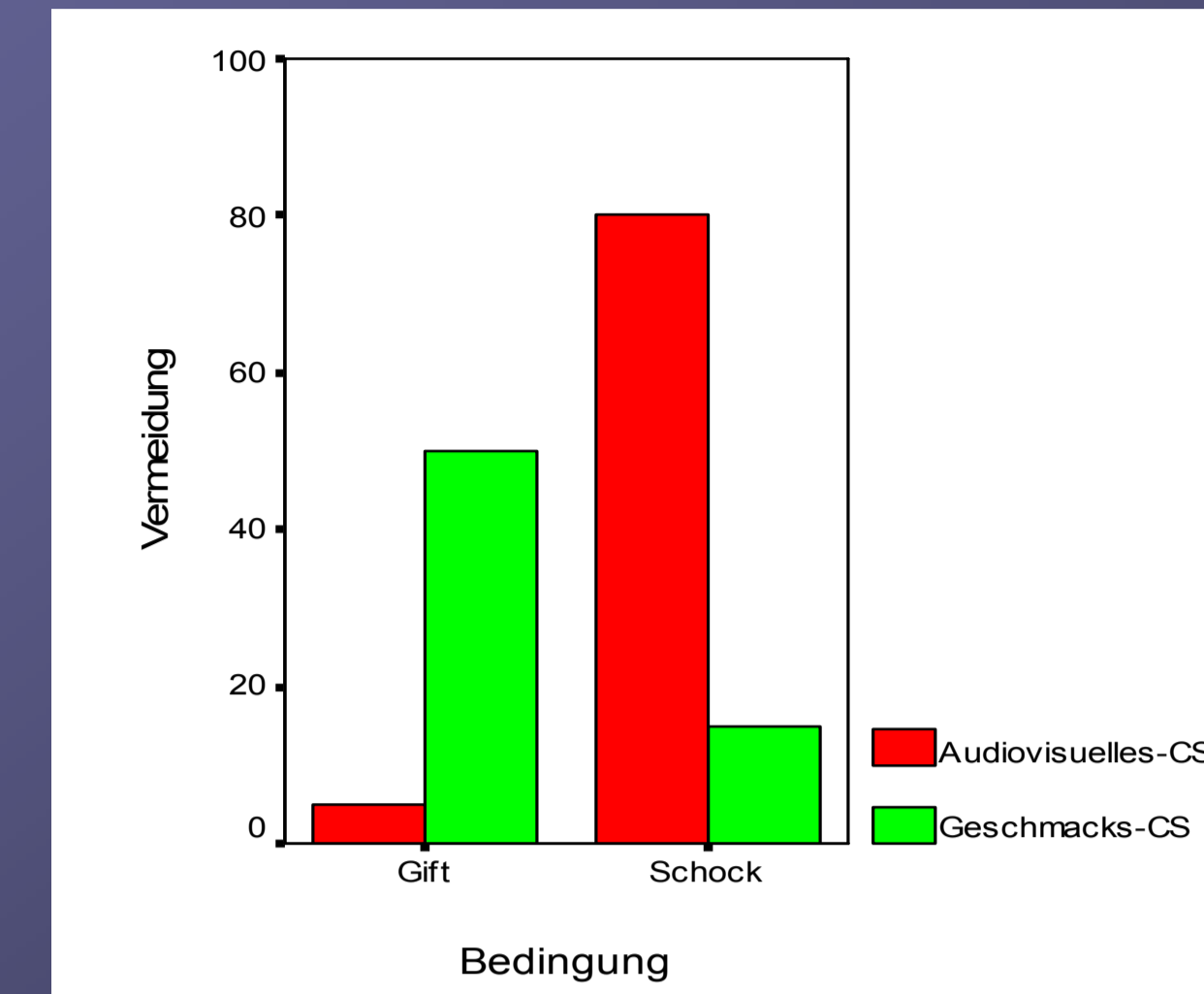
2) Testdurchgang:

A=> CS_{H₂O} -> Messung des Wasserkonsums
CS_{AV} -> Messung des Wasserkonsums

B=> CS_{H₂O} -> Messung des Wasserkonsums
CS_{AV} -> Messung des Wasserkonsums

Widerlegung der Äquipotenzannahme

Ergebnisse des Versuches von Garcia & Koelling



Widerlegung der Äquipotenzannahme

Ergebnis diese Versuchs:

- 1) Übelkeit wird eher dem „Futter“ zugeschrieben
- 2) Schmerzen werden eher „äußeren Umständen“ zu geschrieben

Schlussfolgerung:

Welcher US benutzt wird spielt schon eine wichtige Rolle, da es eine biologische Prädisponiertheit gibt.

Form der konditionierten Reaktion

Kompensatorische konditionierte Reaktion

- Versuch zur Drogentoleranz auf Grund des Kontexteffektes (Siegel, 1975)

Kompensatorische Konditionierte Reaktion

Versuch von Siegel zur kompensatorischen Drogentoleranz

- 3 Gruppen: 1) Placebogruppe
2) Morphingruppe I
3) Morphingruppe II

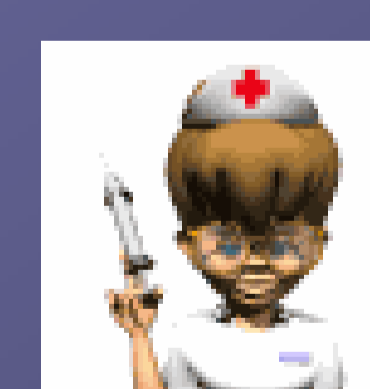
4 Versuchsdurchgänge : vor jedem Durchgang eine Injektion

Alle Injektionen wurden bis auf den 4. Durchgang bei der Morphingruppe II im Käfig gegeben.

Test: wie lange sitzt die Ratte auf der heißen Platte, bis sie ihre Pfote leckt?

Kompensatorische Konditionierte Reaktion

Versuch von Siegel zur kompensatorischen Drogentoleranz



Injektion



Heizplatte 54° Celsius



Zeitnahme bis zum ersten Pfotenlecken

Kompensatorische Konditionierte Reaktion

Versuch von Siegel

Ergebnisse

	1. Durchgang	2. Durchgang	3. Durchgang	4. Durchgang
Placebogruppe	13s	13s	13s	13s
Morphingruppe I	28s	24s	19s	13s
Morphingruppe II	28s	24s	19s	28s

Kompensatorische Konditionierte Reaktion

Schlussfolgerung:

Der Kontexteffekt (Käfig) überlagert den Hyperalgesieeffekt des Morphiums.

Er wirkt hier bei der Konditionierung kompensatorisch.

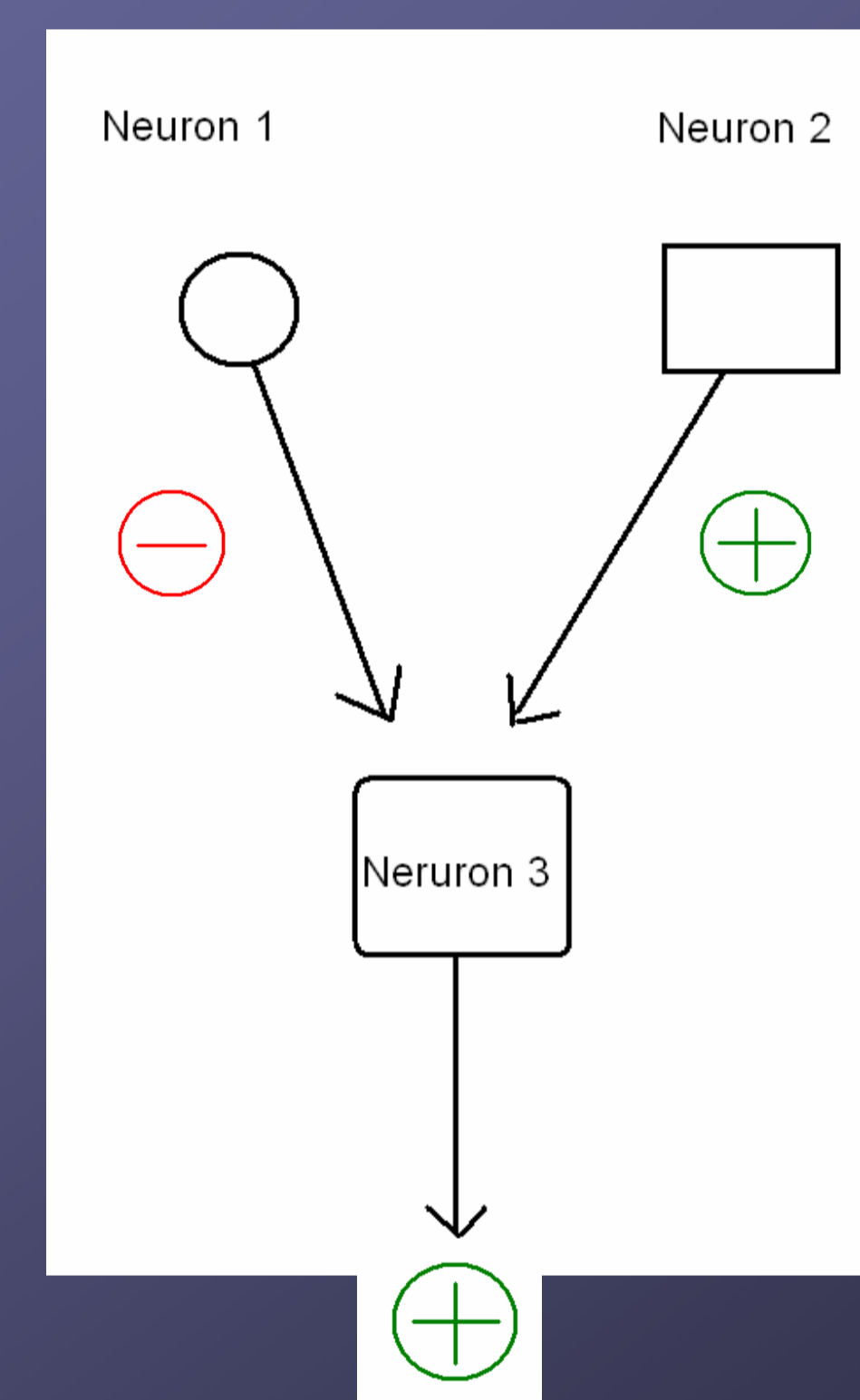
KKD aus neurophysiologischer Sicht

Forschungsergebnisse bei:

- einfachen Lebewesen (Aplysia)
- Tieren höherer Gattung (Säugetiere)
- Menschen

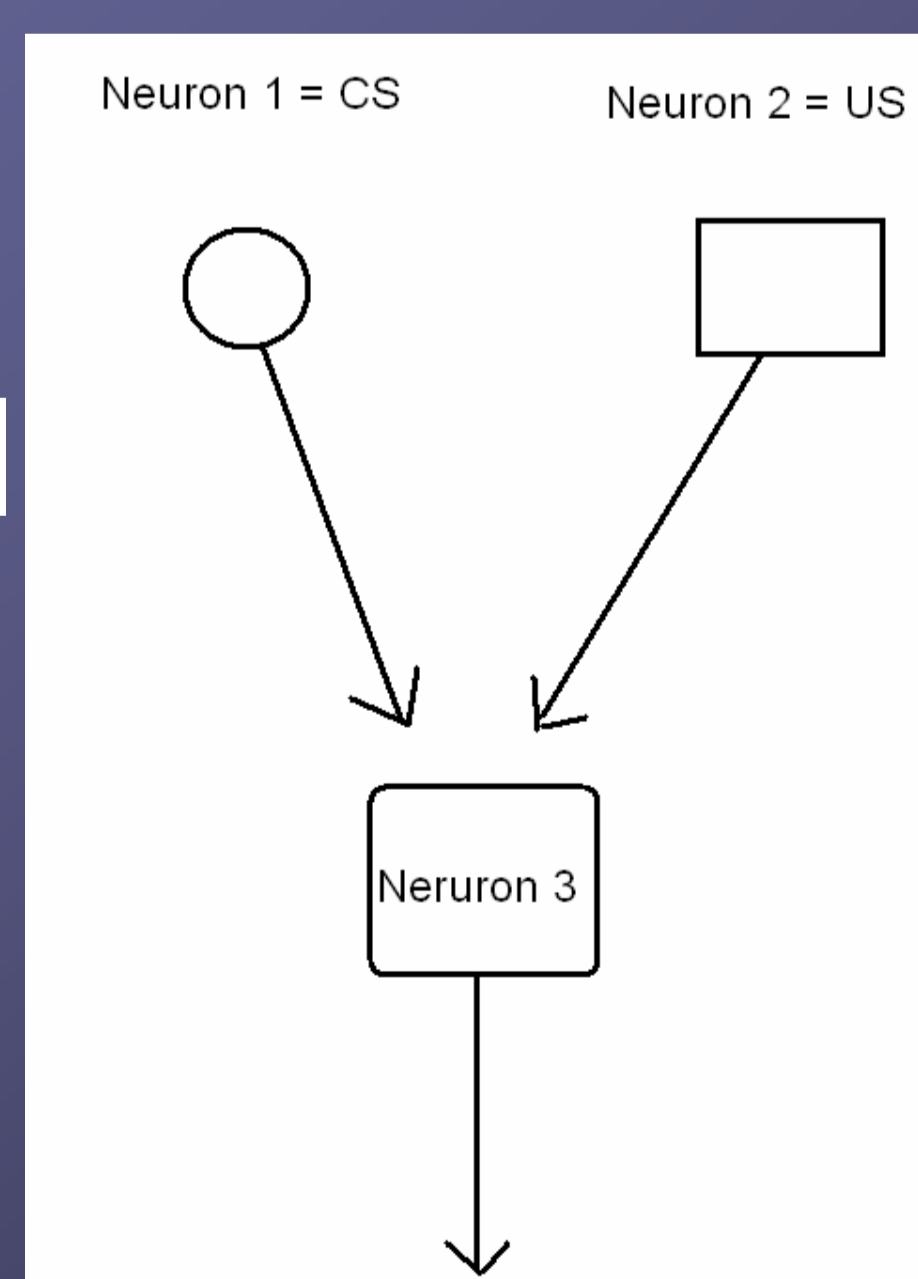
Versuch bei Aplysia

Ausgangszustand



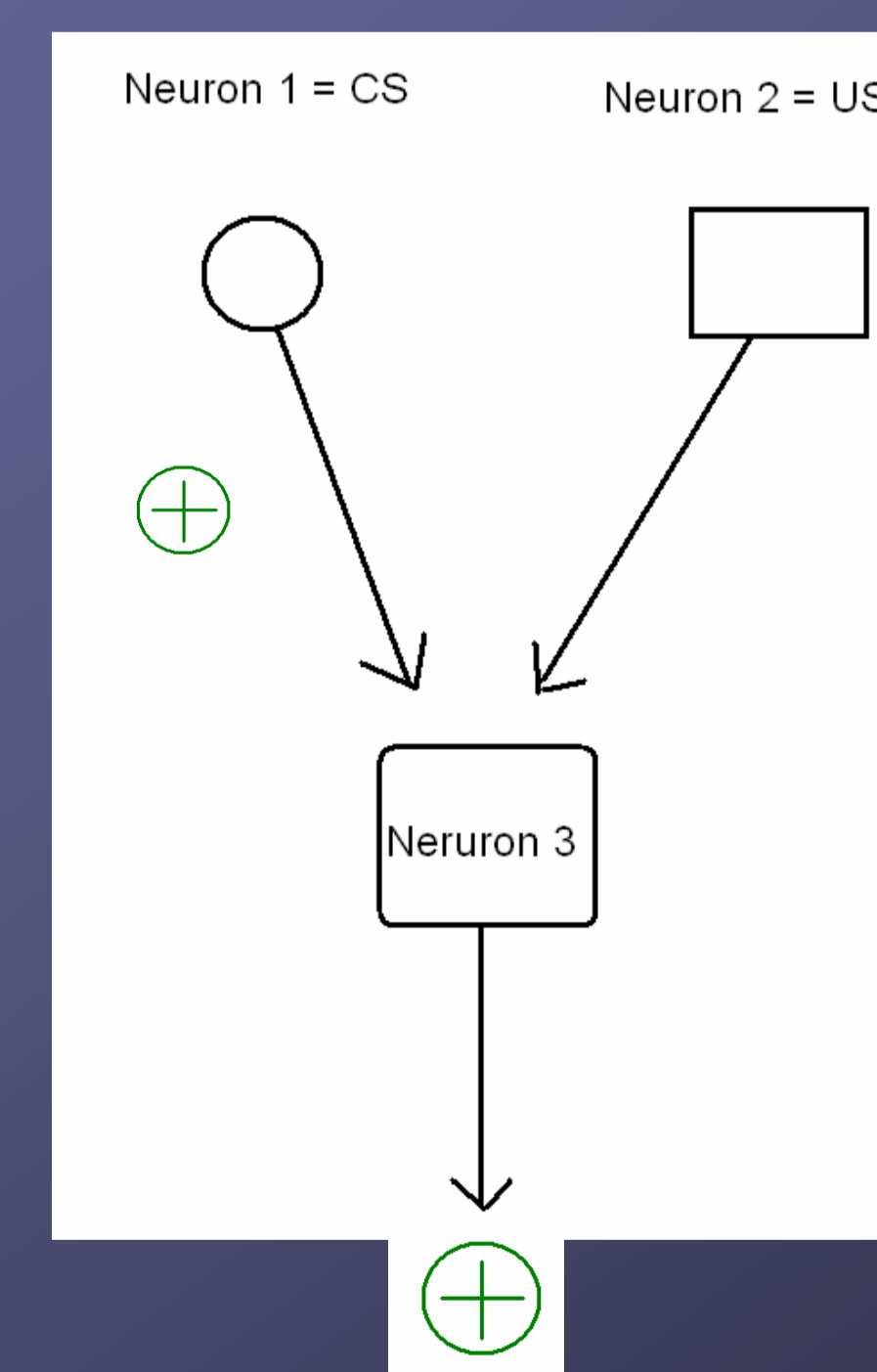
Versuch bei Aplysia

Konditionierungsphase



Versuch bei Aplysia

Testphase



Ergebnisse aus diesem Versuch

Klassische Konditionierung kann bereits auf einfachster neuronaler Ebene stattfinden, sofern eine zeitlich enge Kopplung zwischen CS und US besteht.

Die synaptische Assoziation ist nicht von Dauer.
In diesem Fall hielt sie 20 min. an.

Forschungsergebnisse bei Säugetieren

- I Die neuronalen Pfade der CR unterscheiden sich oft von denen der UR.
- II Bei der Entstehung der CR und auch bei unterschiedlichen Konditionierungsphänomenen sind verschiedene (oft mehrere) Hirnregionen beteiligt.
- III Es wurden einzelne Neuronen gefunden, deren Aktivität offenbar mit der Aquisition von konditionierten Reaktionen zusammenhängt.

Forschungsergebnisse beim Menschen

Daum (1993) Konditionierung des Lidschlussreflexes

- Versuch 1: US (Luftstoß) -> UR (Lidschluss)
Versuch 2: CS + US -> CR1 (Lidschluss)
Versuch 3: CS + US -> CR2 (Herzfrequenzanstieg)

	UR	CR1	CR2
geschädigtes Cerebellum	ja	nein	ja
Intaktes Cerebellum	ja	ja	ja

Erkenntnis aus diesem Versuch

Dieser Versuch verdeutlicht noch einmal, dass verschiedene Hirnregionen sogar bei ein und dem selben Konditionierungsprozess involviert sind.

Fazit

Besser schlecht klassisch konditioniert

als gar nicht