



www.act-act-act.com

# Kapitel 06

## Lernen und Anpassung

AUFNAHMETEST  
PSYCHOLOGIE 2021/2022

## Psychologie Aufnahmetest Zusammenfassung Kapitel 06

Da der komplizierte Teil für den [Aufnahmetest Psychologie in Österreich](#) der Theorieteil ist, habe ich das hier mal zusammengefasst.

Die einzelnen Kapitel des Buches und des Skriptes sind jeweils auf einer eigenen Seite zusammengefasst, damit nicht so viele Informationen auf einer Seite sind.

Der theoretische Teil basiert auf dem Buch [Psychologie von Rainer Maderthaner, 2. Auflage](#).

Allerdings musst du nicht das komplette Buch lernen, sondern **nur bestimmte Kapitel**. Grob geschätzt sind das ca. 3/4 des Buches. Also immer noch **deutlich über 200 Seiten**.

Das Buch selbst ist für mich nicht besonders übersichtlich und daher habe ich mir die wichtigsten Punkte auf **eigenen Folien** zusammengestellt.

### Warum Folien?

Ich finde PowerPoint einfach perfekt, um schnell und einfach Dinge grafisch aufzubereiten.

Das ist natürlich eine **persönlich gefärbte Zusammenfassung**, aber würde mich freuen, wenn es dir hilft.

Lies dir die folgenden Punkte durch, lerne alle genannten Themen - und du **bist sicher drin!**

Die **relevanten Kapitel** zum Lernen stehen auch als Download bereit. Darin findest du alle Kapitel die für die Prüfung wichtig sind - du musst das Buch also **NICHT kaufen!**

[Download des Buches 2020 \(246 Seiten\)](#)

[Download des Buches 2021 \(184 Seiten\)](#)

[Download des Buches 2022 \(133 Seiten\)](#)

[Download des Buches 2023 \(54 Seiten\)](#)

Du kannst beide Versionen zum Lernen verwenden, allerdings enthält der Download von 2020 etwas mehr Seiten, da früher mehr Kapitel geprüft wurden. Die 184-Seiten-Version ist also perfekt für die aktuelle Aufnahmeprüfung.

Du kannst auch auf **ein Bild bzw. Folie klicken** und dann wird sie größer dargestellt - nochmals klicken und die Folie ist wieder normal.

**Und jetzt los mit dem Aufnahmetest Psychologie!**

## Kapitel 06: Zusammenfassung

### Inhalt

- 6.1. Kapitel 6
- 6.2. Was ist Lernen?
- 6.3. Menschliches Verhalten
- 6.4. Erbkoordinationen
- 6.5. Aktivierung und Lernen
- 6.6. Aktivierungssystem
- 6.7. Bewertungssystem
- 6.8. Aktivierungspegel
- 6.9. Yerkes-Dodson-Gesetz
- 6.10. Aktivierungsbezogenes Speicher
- 6.11. Gedächtnisprüfung
- 6.12. Speicherstrukturen Gehirn
- 6.13. Funktion Gehirnregionen
- 6.14. Modell Globaler Arbeitsspeicher
- 6.15. Gehirnhemisphären
- 6.16. Neuronale Netzwerkmodelle
- 6.17. Nervenzelle - Neuron
- 6.18. Langzeitpotenzierung
- 6.19. Lernformen Überblick
- 6.20. Habituation
- 6.21. Prägung
- 6.24. Klassische Konditionierung
- 6.23. Phasen der klass. Konditionierung
- 6.25. Instrumentelles Konditionieren
- 6.26. Vier-Felder-Schema nach Skinner
- 6.27. Instrumentelle Konditionieren als Lernform
- 6.28. Sinnvolles Bestrafen
- 6.29. Biofeedback

## 6.1. Kapitel 6

# Kapitel 6



## Lernen und Anpassung

Roland Russwurm

**Outline:** Lernen und Anpassung;

## 6.2. Was ist Lernen?

# Was ist Lernen?

act-act-act.com



Erfahrungsbedingte, Dauerhafte, Modifizierbare

Anpassung von

Wahrnehmungen, Vorstellungen, Denkprozessen,  
Gefühlen, Motivationen, Verhaltensweisen

an Lebensbedingungen.

- Verbunden mit Funktionsänderung neuronaler Strukturen

Roland Russwurm

**Outline:** Erfahrungsbedingte, Dauerhafte, Modifizierbare | | Anpassung von | Wahrnehmungen, Vorstellungen, Denkprozessen, Gefühlen, Motivationen, Verhaltensweisen | | an Lebensbedingungen. | | Verbunden mit Funktionsänderung neuronaler Strukturen;

### Notes:

Der entscheidende Punkt beim "Lernen" ist die Funktionsveränderung der **neuronalen Strukturen**.

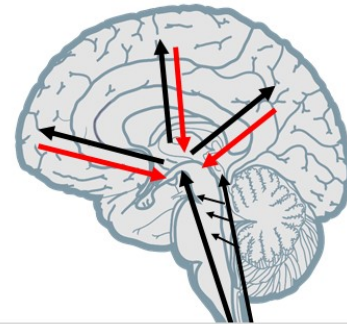
## 6.3. Menschliches Verhalten

# Menschliches Verhalten

act-act-act.com



- Doppelt-hierarchische Organisation
- Resultat von
  - Unwillkürlicher Steuerung
    - Reflexe
    - Erbkoordinationen
    - Automatismen
  - Willkürlicher Steuerung
    - Bewusste Handlungsentwürfe



Aufsteigendes Reticuläres Aktivierungssystem (ARAS)

Roland Russwurm

**Outline:** Doppelt-hierarchische Organisation | Resultat von | Unwillkürlicher Steuerung | Reflexe | Erbkoordinationen | Automatismen | Willkürlicher Steuerung | Bewusste Handlungsentwürfe; Aufsteigendes Reticuläres Aktivierungssystem (ARAS);

### Notes:

Die **kybernetische Sicht** des menschlichen Verhaltens, kann als doppelt-hierarchisch aufgefasst werden.

Einerseits gibt es eine bewusste "Top-Down" Richtung, also ein bewusst kontrollierte Motorik und andererseits eine automatische "Bottom-Up" Richtung, also Reflexe, Gewohnheiten und Triebreaktionen, welche unwillkürlich ablaufen.

Die **Formatio reticularis** ist ein netzartiges Gebiet im Hirnstamm. Die kortikalen Aktivitäten müssen mit dem ganzen System zeitlich koordiniert werden. Dazu gehen von der Netzsubstanz des Thalamus Verbindungen in alle Teile des Cortex, die „Aufsteigendes Reticuläres Aktivierendes System“ (abgekürzt ARAS) genannt werden.

**Kybernetik** ist nach ihrem **Begründer Norbert Wiener** die Wissenschaft der Steuerung und Regelung von Maschinen, lebenden Organismen und sozialen Organisationen.

## 6.4. Erbkoordinationen

# Erbkoordinationen

act-act-act.com



- Angeborene Auslösemechanismen (AAM)
  - Reizabhängige Verhaltensprogramme
  - Nicht durch individuelle Erfahrung gewonnen
  - Reifen in bestimmten Alter aus
- Auslöser **Kindchenschema**
  - Konrad Lorenz – 1943
- **Ritualisierung**: zweckentfremdete Erbkoord.

Roland Russwurm

**Outline:** Angeborene Auslösemechanismen (AAM) | Reizabhängige Verhaltensprogramme | Nicht durch individuelle Erfahrung gewonnen | Reifen in bestimmten Alter aus | Auslöser Kindchenschema | Konrad Lorenz – 1943 | Ritualisierung: zweckentfremdete Erbkoord.;

### Notes:

Das Kindchenschema wurde erstmals von Konrad Lorenz beschrieben und ist **ein Beispiel für einen angeborenen auslösenden Mechanismus (AAM)**.

Bei der **Ritualisierung** kommt es zu einer Zweckentfremdung von Erbkoordinationen. Als Beispiel kann man das Füttern von Jungtieren sehen. Das ursprüngliche Füttern hat sich **zu Schnäbeln bzw. Küssen entwickelt**.

**Aktivierung und Lernen**

## 6.5. Aktivierung und Lernen

# Aktivierung und Lernen

act-act-act.com



- **Biologischer Indikator für Bedeutsamkeit**
  - Erregungszunahme des ZNS
- **“Brain-Trigger-Design”**
  - Guttman & Bauer 1984
  - **+25%** Merkleistung bei erhöhter neuronaler Aktivierung
- **Aktivierungssystem im Stammhirn** spricht an auf :
  - Änderung der Umwelt (Wahrnehmungssituation)
  - Änderung im Organismus (Bedürfnislage)

Roland Russwurm

**Outline:** Biologischer Indikator für Bedeutsamkeit | Erregungszunahme des ZNS | “Brain-Trigger-Design” | Guttman & Bauer 1984 | +25% Merkleistung bei erhöhter neuronaler Aktivierung | Aktivierungssystem im Stammhirn spricht an auf : | Änderung der Umwelt (Wahrnehmungssituation) | Änderung im Organismus (Bedürfnislage);

### Notes:

Die Erregungszunahme des Zentralnervensystems (ZNS) hat sich vermutlich früh als **Indikator für die Bedeutsamkeit von Ereignissen** gebildet.

Das "Brain-Trigger-Design" von Guttman & Bauer stellt das Lernmaterial immer in Phasen erhöhter neuronaler Aktivierung bereit und damit waren **25% verbesserte Lernleistungen** nachweisbar.

Das **Aktivierungssystem** sorgt dafür, dass bei einer **Umweltänderung** oder einer **Änderung im Organismus** eine **Erregungszunahme im ZNS** stattfindet.



## 6.6. Aktivierungssystem

# Aktivierungssystem

act-act-act.com



- Grober Regulationsmechanismus
- Aktivierungsabfall entscheidet über Speicherung
- Trainingsweltmeister
  - Guttmann – 1986
  - Leistungsabfall Training > Wettbewerb durch übermäßige Aktivierung

Roland Russwurm

**Outline:** Grober Regulationsmechanismus | Aktivierungsabfall entscheidet über Speicherung | Trainingsweltmeister | Guttmann – 1986 | Leistungsabfall Training > Wettbewerb durch übermäßige Aktivierung;

### Notes:

Ob Informationen gespeichert werden und in welchem Umfang hängt hauptsächlich vom **Aktivierungsabfall** ab.

Guttmann konnte den Effekt des „**Trainingsweltmeisters**“ herausfinden. Der Leistungsabfall zwischen Training und Wettkampf kommt demnach **durch übermäßige Aktivierung** zustande.

Das **Aktivierungssystem** ist nur ein grober Regulationsmechanismus, welcher bei komplexeren Lebensformen durch ein differenzierteres Bewertungssystem, dem **limbischen System**, ergänzt, wurde.

## 6.7. Bewertungssystem

# Bewertungssystem



- Phylogene bei Säugetieren
- Limbisches System
  - Differenziertes zentralnervöses Bewertungssystem
  - IST - SOLL Vergleich
    - Positives Gefühl > Zustand aufrecht erhalten
    - Negatives Gefühl > Zustand ändern



Roland Russwurm

**Outline:** Phylogene bei Säugetieren | Limbisches System | Differenziertes zentralnervöses Bewertungssystem | IST - SOLL Vergleich | Positives Gefühl > Zustand aufrecht erhalten | Negatives Gefühl > Zustand ändern;

### Notes:

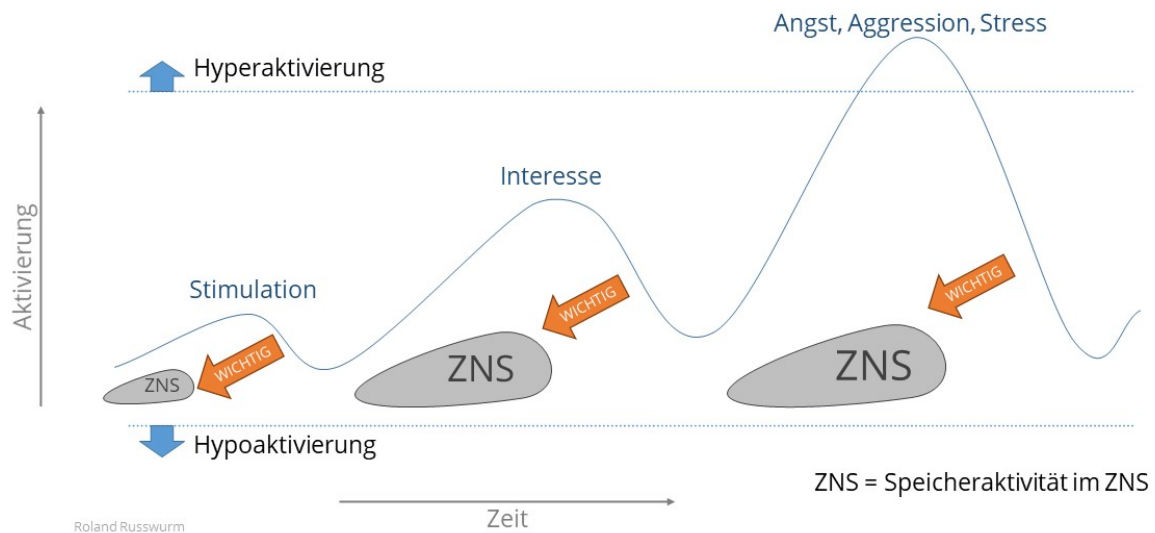
Die Ausbildung des **differenzierteren Limbischen Bewertungssystems** fand in der Phylogenese (stammesgeschichtliche Entwicklung) von komplexeren Lebensformen statt.

Das limbische System **vergleicht den Ist-Zustand** des Organismus **mit dem Soll-Zustand** und entscheidet je nachdem ob der Zustand aufrecht erhalten werden soll oder geändert werden muss.

## 6.8. Aktivierungspegel

# Aktivierungspegel

act-act-act.com



**Outline:** Hypoaktivierung;Hyperaktivierung;WICHTIG;WICHTIG;WICHTIG;Zeit;Aktivierung; ZNS; ZNS; ZNS;ZNS = Speicheraktivität im ZNS;Stimulation;Interesse;Angst, Aggression, Stress;

### Notes:

Die Abbildung zeigt, dass sich bei bedeutsamen Ereignissen der Aktivierungspegel erhöht und, nachdem die Situation geklärt ist, wieder sinkt.

Der **sinkende Aktivierungspegel** ist ein Indikator, dass die vorausgehenden Ereignisse wichtig waren und damit gespeichert werden.

Da sowohl ein zu hoher als auch zu niedriger Aktivierungspegel negative Auswirkungen auf die Speicherleistung hat, ist das **optimale Niveau im Bereich "Interesse"**, zu finden.

**Was lernen wir daraus?** Keine Angst vor der Prüfung, weil dann bist du hyperaktiviert und nicht langweilig finden, weil dann bist du hypoaktiviert. Das Thema einfach interessant finden und **dein neuronales Lernnetz ist 25% effektiver!**

## 6.9. Yerkes-Dodson-Gesetz

# Yerkes-Dodson-Gesetz

act-act-act.com



- Yerkes & Dodson – 1908
- Folge für bessere Leistungen
  - Schwere Aufgaben bei niedriger Aktivierung
  - Leichte Aufgaben bei hoher Aktivierung

Mittleres Aktivierungsniveau ist optimal für geistige Leistungen.

Roland Russwurm

**Outline:** Yerkes & Dodson – 1908 | Folge für bessere Leistungen | Schwere Aufgaben bei niedriger Aktivierung | Leichte Aufgaben bei hoher Aktivierung | ;Mittleres Aktivierungsniveau ist optimal für geistige Leistungen.;

### Notes:

Das **Yerkes-Dodson-Gesetz** besagt, dass ein **mittleres Aktivierungsniveau** optimal ist.

Um **optimale Lernleistungen** zu erzielen, sollten daher schwierige Aufgaben bei niedriger Aktivierung und leichte Aufgaben bei hoher Aktivierung durchgeführt werden.

Man soll sich also weder im Bereich der **Hypoaktivierung (Unter-Aktivierung)** noch im Bereich der **Hyperaktivierung (Über-Aktivierung)** befinden.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Yerkes-Dodson-Gesetz>

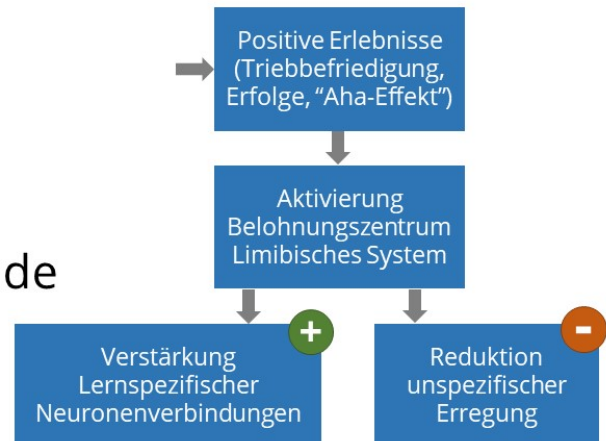
## 6.10. Aktivierungsbezogenes Speicher

### Aktivierungsbezogenes Speicher

act-act-act.com



- Möglicherweise biologisches Grundprinzip des Lernens
- **Routtenberg** – 1968
- Basis sind neuro-psychologische Befunde



Roland Russwurm

**Outline:** Möglicherweise biologisches Grundprinzip des Lernens | Routtenberg – 1968 | | Basis sind neuro- | psychologische Befunde; Positive Erlebnisse | (Triebbefriedigung, Erfolge, "Aha-Effekt"); Aktivierung | Belohnungszentrum | Limibisches System; Verstärkung | Lernspezifischer | Neuronenverbindungen; Reduktion unspezifischer Erregung; +; -;

#### Notes:

Das **aktivierungsbezogene Speichern** könnte das **biologische Grundprinzip** des Lernens darstellen.

Aryeh Routtenberg kam auf das Prinzip aufgrund **neurologischer Befunde**. Dabei kommt es durch positive Erlebnisse zu einer **Aktivierung der Belohnungszentren im Limbischen System**.

Durch diese Aktivierung wird einerseits eine **Hemmung von unspezifischer Erregung** (störender Erregung) ausgelöst, also auch eine **Verstärkung von lernspezifischen Neuronenverbindungen**.

## 6.11. Gedächtnisprüfung

# Gedächtnisprüfung

act-act-act.com



- Experiment von **Brenner – 1973**
- Wiedergabe nach Zuhören oder Vorlesen
  - Wiedererkennen
    - ~75%
    - **~85%-95%** bei vorgelesenen Wörtern
  - Reproduzieren
    - ~30%
- **“Next-in-line-effect”**
  - Wörter vor dem Vorlesen schlechter gemerkt

Roland Russwurm

**Outline:** Experiment von Brenner – 1973 | Wiedergabe nach Zuhören oder Vorlesen | Wiedererkennen | ~75% | ~85%-95% bei vorgelesenen Wörtern | Reproduzieren | ~30% | “Next-in-line-effect” | Wörter vor dem Vorlesen schlechter gemerkt | ;

### Notes:

Beim Experiment nach Malcolm Brenner sitzen 11 Probandenpaare zusammen, wobei einer ein Wort vorliest und der andere zuhört. Die Aufgabe der Probanden liegt darin, sich alle Wörter zu merken.

Die Werte beim **Reproduzieren sind mit 30%** natürlich um einiges geringer als beim Wiedererkennen.

Beim **Wiedererkennen** ist es jedoch so, dass die selbst vorgelesenen Wörter mit etwa **85%-95%** deutlich besser gemerkt werden, also die anderen Wörter, mit etwa 75%.

Dieser Effekt könnte dadurch erklärt werden, dass durch **das Vorlesen das Aktivierungsniveau steigt** und danach wieder abfällt - und das ist der Indikator um das eigene Wort besser zu speichern.

**Next-in-line-Effekt:** Ein weiterer interessanter Effekt ist, dass die Wörter kurz vor dem Vorlesen deutlich schlechter gemerkt wurden.

## 6.12. Speicherstrukturen Gehirn

# Speicherstrukturen Gehirn

act-act-act.com



- “Neuronendoktrin”
  - Camillo **Golgi** & Santiago **Ramón y Cayal** – 1906 **Nobelpreis**
- Drei wichtige Gehirnkomplexe
  1. **Hirnstamm**
    - Aktivierungsregulation, vegetative Reaktion
  2. **Limbisches System**
    - Konsolidierung, emotionale Reaktion
  3. **Großhirn**
    - Speicherung, Klassifikation, Abruf



Roland Russwurm

**Outline:** “Neuronendoktrin” | Camillo Golgi & Santiago Ramón y Cayal – 1906 Nobelpreis | Drei wichtige Gehirnkomplexe | Hirnstamm | Aktivierungsregulation, vegetative Reaktion | Limbisches System | Konsolidierung, emotionale Reaktion | Großhirn | Speicherung, Klassifikation, Abruf;

### Notes:

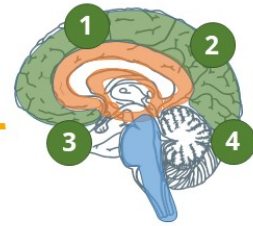
Die **Neuronendoktrin** besagt, dass das Gehirn nicht aus einem einzigen zusammenhängenden Netzwerk besteht, sondern aus **einzelnen Neuronen, welche über Schnittstellen miteinander verbunden** sind. Diese Sichtweise wurde von Ramón y Cajal vertreten, der eine Färbetechnik für die Sichtbarmachung von Neuronen von Golgi nutzte.

**Extrainfo:** Der italienischen Mediziner **Camillo Golgi** (1843 — 1926) und der spanischen Anatom **Santiago Ramón y Cajal** (1852 — 1934) erhielten **1906 gemeinsam den Nobelpreis für Medizin** – „in Anerkennung ihrer Arbeiten über die Struktur des Nervensystems“.

Und beide waren erbitterte Feinde, da sie die Erkenntnisse über Neuronen unterschiedlich interpretierten ;)

## 6.13. Funktion Gehirnregionen

### Funktion Gehirnregionen



#### ▪ Birbaumer & Schmidt - 2006

Hirnstamm	Limbisches System	Großhirn Neocortex
Mittelhirn, Hinterhirn, Nachhirn	Zwischen- und Endhirnanteile	Vier Gehirnlappen
Allgemeines Aktionsniveau	<b>Emotionales Gehirn</b>	1. <b>Stirnappen/</b> Frontallappen
Vegetative Funktionen (Herzschlag, Atmung, Blutdruck, Verdauung, Schlag, ...)	Funktion von Hippocampus Voraussetzung für Einprägen von Erlebnissen und Wissen <b>(Konsolidierung)</b>	2. <b>Scheitellappen/</b> Parietallappen
Ursprung von 10 (12) Hirnnerven Parasympathikus (Nervus Vagus)		3. <b>Schläfenlappen/</b> Temporallappen
Autonom und starr		4. <b>Hinterhauptslappen/</b> Okzipitallappen

Roland Russwurm

**Outline:** Birbaumer & Schmidt - 2006; Hirnstamm | | Mittelhirn, Hinterhirn, Nachhirn | | Allgemeines Aktionsniveau | | Vegetative Funktionen (Herzschlag, Atmung, Blutdruck, Verdauung, Schlag, ...) | | Ursprung von 10 (12) Hirnnerven | Parasympathikus (Nervus Vagus) | | Autonom und starr; Limbisches System | | Zwischen- und Endhirnanteile | | Emotionales Gehirn | | Funktion von Hippocampus Voraussetzung für Einprägen von Erlebnissen und Wissen (Konsolidierung); Großhirn Neocortex | | Vier Gehirnlappen | 1. Stirnlappen/ | Frontallappen | 2. Scheitellappen/ | Parietallappen | 3. Schläfenlappen/ | Temporallappen | 4. Hinterhauptslappen/ | Okzipitallappen; 1; 3; 2; 4;

#### Notes:

Die wesentlichen Funktionen der Gehirnregionen wurden von Birbaumer & Schmidt beschrieben.

**Hirnstamm:** Der Hirnstamm ist auch der Ursprung der Hirnnerven. Der Hirnstamm ist relativ starr und autonom und für die **vegetativen Funktionen** zuständig.

**Limbisches System:** Das limbische System ist stark mit den anderen Teilen des Gehirns vernetzt und zuständig für die **Entstehung von Gefühlen**, daher auch "Emotionales Gehirn,"

**Extrainfo:** Im Buch stehen 10 Hirnnerven aber meistens wird von 12 Hirnnerven gesprochen. Der Sehnerv und der Riechnerv sind Teil des Gehirns aber werden trotzdem zu den Hirnnerven gezählt.



## 6.14. Modell Globaler Arbeitsspeicher

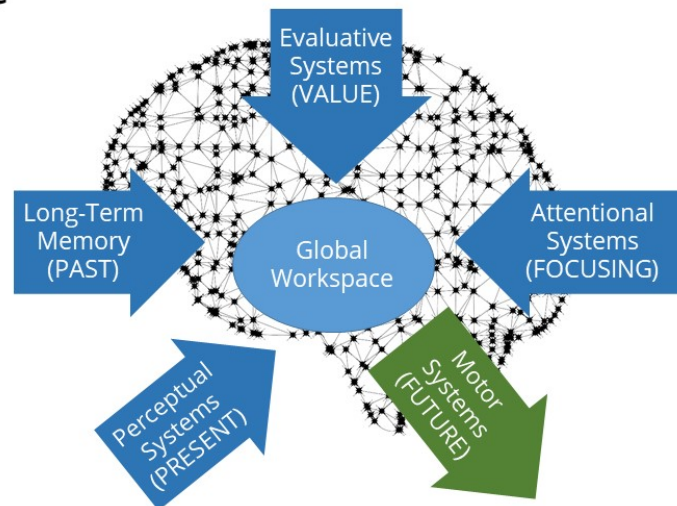
# Modell Globaler Arbeitsspeicher

act-act-act.com



### ▪ Heutige Sichtweise auf das Gehirn

- Gruppierung stark vernetzter, simultan interagierender Neuronensysteme



Roland Russwurm

**Outline:** Heutige Sichtweise | auf das Gehirn | Gruppierung | stark vernetzter, | simultan interagierender | Neuronensysteme; Long-Term Memory (PAST); Attentional Systems (FOCUSING); Evaluative Systems (VALUE); Perceptual Systems (PRESENT); Motor Systems (FUTURE); Global Workspace;

### Notes:

Das **Modell des globalen Arbeitsspeichers** ist ein Modell der Gehirnfunktionen. Der globale Arbeitsspeicher ist dabei ein Verbindungsnetzwerk, welches die anderen Komponenten steuert.

Das Modell ist natürlich **nur schematisch** gemeint und die einzelnen Komponenten sind keinen bestimmten Regionen im Gehirn zugeordnet.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_workspace\\_theory](https://en.wikipedia.org/wiki/Global_workspace_theory)

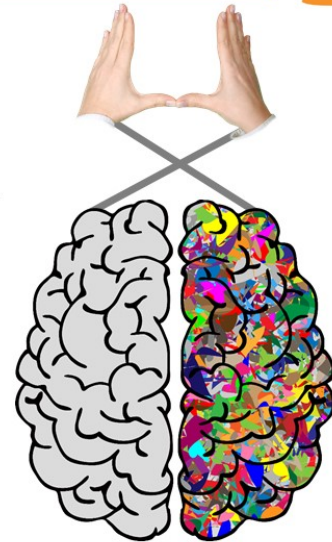
## 6.15. Gehirnhemisphären

### Gehirnhemisphären

act-act-act.com



- **Dominante Hälfte**
  - Sprache, Logik
  - Überwiegend linke Seite
    - bei **95%** der **Rechtshänder**
    - bei **75%** der **Linkshänder**
- **Nichtdominante Hälfte**
  - Vorstellungen
  - Musik, Kunst



Roland Russwurm

**Outline:** Dominante Hälfte | Sprache, Logik | Überwiegend linke Seite | bei 95% der Rechtshänder | bei 75% der Linkshänder | Nichtdominante Hälfte | Vorstellungen | Musik, Kunst;

#### Notes:

Bei den **Gehirnhemisphären (Gehirnhälften)**, lässt sich auch eine gewisse Präferenz für Funktionen finden.

Die **dominante Gehirnhälfte**, bei den meisten Menschen **links**, ist für eher logische Funktionen zuständig (Sprache, Logik, Mathematik, Schlussfolgern).

Die **nicht-dominante Hälfte**, bei den meisten Menschen **rechts**, ist für Vorstellungsleistungen, Musik, Kunst, Kreativität, usw. zuständig.

**Extrainfo:** Die Verbindung der beiden Hirnhälften erfolgt über das **Corpus callosum**, auch **Balken** genannt. Dieser Balken dient dem Informationsaustausch und Koordination zwischen den beiden Hemisphären.

Bei einer Durchtrennung des Balken, kommt es zu einem sogenannten "**Split-Brain**",,. Für die Forschungen über Split-Brain-Patienten wurde **Roger Sperry 1981** zur Hälfte mit dem **Nobelpreis für Physiologie/Medizin** ausgezeichnet. Er konnte die unterschiedlichen Funktionen der beiden Gehirnhemisphären erkennen und nachweisen.

<https://de.wikipedia.org/wiki/Hemisph%C3%A4renmodell>

## 6.16. Neuronale Netzwerkmodelle

# Neuronale Netzwerkmodelle

act-act-act.com



- 25 (100) Milliarden Nervenzellen
  - Birbaumer & Schmidt – 1991
- Pro Nervenzelle bis zu 10.000 Kontakte
  - Modifizierung der Kontakte zu anderen Nervenzellen
    - Vermehrung oder Verbreiterung der Kontaktstellen (Dendriten, Synapsen)
    - Änderung der Impulsübertragung (Ausschüttung Transmitterstoffe)

Roland Russwurm

**Outline:** 25 (100) Milliarden Nervenzellen | Birbaumer & Schmidt – 1991 | Pro Nervenzelle bis zu 10.000 Kontakte | Modifizierung der Kontakte zu anderen Nervenzellen | Vermehrung oder Verbreiterung der Kontaktstellen (Dendriten, Synapsen) | Änderung der Impulsübertragung (Ausschüttung Transmitterstoffe);

### Notes:

Im Buch werden dem Gehirn etwa 25 Milliarden Neuronen (Nervenzellen) zugeschrieben. Soweit das aus anderen Veröffentlichungen bekannt ist, geht man heute aber eher davon aus, dass das Gehirn aus knapp **100 Milliarden Neuronen** besteht.

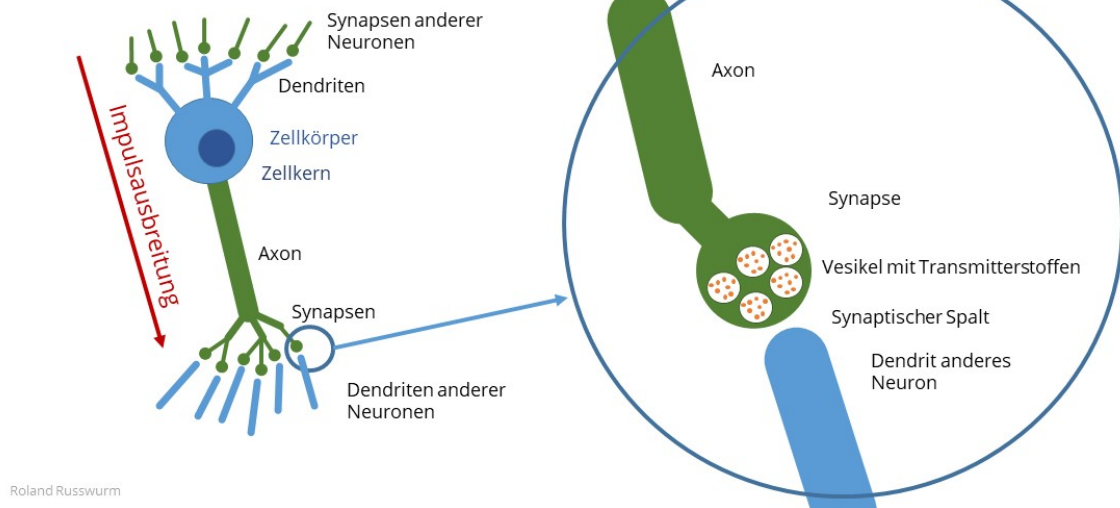
Extrainfo: Eher mal die **knapp 100 Milliarden Nervenzellen** merken und die **25 Milliarden** als historische Information ablegen.

Es gibt auch Nervenzellen, welche bis zu 100.000 Kontakte aufnehmen, also auch deutlich mehr als die erwähnten 10.000.

## 6.17. Nervenzelle - Neuron

# Nervenzelle - Neuron

act-act-act.com



Roland Russwurm

**Outline:** Impulsausbreitung; Synapsen anderer Neuronen; Dendriten; Zellkörper; Zellkern; Axon; Synapsen; Dendriten anderer Neuronen; Axon; Synapse; Dendrit eines anderen Neuron; Synaptischer Spalt; Vesikel mit Transmitterstoffen;

### Notes:

Eine Nervenzelle besteht aus dem **Zellkörper** und dem darin befindlichen **Zellkern**. Die Eingangsimpulse kommen über die sogenannten Dendriten und die Ausgangsinformation wird über das **Axon** geschickt. Das Axon hat am Ende **Synapsen**, welche die Verbindungen (über chemische Botenstoffe) zu den Dendriten anderer Nervenzellen herstellt.

Während die Informationsübertragung von Synapsen auf Dendriten (meist) auf **chemischem** Weg erfolgt, ist die Informationsweiterleitung im Axon **elektrisch**.

**Extrainfo:** Der Begriff „**Neuron**“ kommt übrigens von **Wilhelm von Waldeyer-Hartz**, einem deutschen Anatom. Bereits 1881 vermutete er die Nervenzelle als Grundeinheit des Nervensystems und benutzte den Begriff "Neuron". 1888 prägte er auch den Begriff „**Chromosom**“ für die Beschreibung der Strukturen im Zellkern.

## 6.18. Langzeitpotenzierung

# Langzeitpotenzierung

act-act-act.com



- Mechanismus der Verbindungsmodulation
- **Hebb'sche Lernregel – 1949**

## Verstärkung der Impulsübertragung von gleichzeitig erregten Nervenzellen

- Neuronale Netzwerkmodelle
- Theorierichtung des Konnektionismus

Roland Russwurm

**Outline:** Mechanismus der Verbindungsmodulation | Hebb'sche Lernregel – 1949 || Verstärkung der Impulsübertragung von gleichzeitig erregten Nervenzellen || Neuronale Netzwerkmodelle | Theorierichtung des Konnektionismus;

### Notes:

Die Hebb'sche Lernregel, 1949 formuliert, besagt, je häufiger ein Neuron mit einem anderen aktiv ist umso bevorzugter reagieren die beiden Neuronen aufeinander.

Damit gilt **Donald O. Hebb** als Entdecker des Modells der **synaptischen Plastizität**, welche die neurophysiologische **Grundlage von Lernen und Gedächtnis** darstellt.

Die **Langzeit-Potenzierung (LTP)** ist eine dauerhafte Zunahme synaptischer Kopplung als Folge erhöhter Erregung. Die Funktionsweise der LTP wurde erst nach der Hebb'schen Lernregel entdeckt und erklärt wie eine solche Stärkung der Neuronenverbindungen funktioniert

## 6.19. Lernformen Überblick

# Lernformen Überblick



- Habituation (Gewöhnung)
- Signallernen (Klassische Konditionierung)
- Erfolgslernen (Instrumentelle/Operante Konditionierung)
- Fertigkeiten (Motorisches Lernen)
- Kognitives Lernen
- Beobachtungslernen (Imitationslernen)

Roland Russwurm

**Outline:** Habituation (Gewöhnung) | Signallernen (Klassische Konditionierung) | Erfolgslernen (Instrumentelle/Operante Konditionierung) | Fertigkeiten (Motorisches Lernen) | Kognitives Lernen | Beobachtungslernen (Imitationslernen) ;

### Notes:

Bevor die einzelnen Lernformen kommen, hier mal ein kompletter Überblick. Der Überblick ist sehr hilfreich, um die nachfolgenden Themen besser einordnen zu können.

Insgesamt werden **7 Lernformen** behandelt, wobei man **Prägung als Ausnahme** sehen sollte, da nicht ganz klar ist, ob Prägung auch beim Menschen auftritt.

## 6.20. Habituation

# Habituation

act-act-act.com



- Eine der ältesten Anpassungsformen
- Gewöhnung an häufig auftretende Reize
- Charakteristika beim Menschen (Mazur, 2004)
  - Je anhaltender oder häufiger, desto schneller Gewöhnung
  - Effekt am Anfang an größten
  - Längere Zeit kein auftreten > neue Orientierungsreaktion
  - Verlernte Gewöhnung kann später schnell aktiviert werden
  - Gewöhnung an Reiz kann auf ähnliche Reize übertragen werden

Roland Russwurm

**Outline:** Eine der ältesten Anpassungsformen | Gewöhnung an häufig auftretende Reize | Charakteristika beim Menschen (Mazur, 2004) | Je anhaltender oder häufiger, desto schneller Gewöhnung | Effekt am Anfang an größten | Längere Zeit kein auftreten > neue Orientierungsreaktion | Verlernte Gewöhnung kann später schnell aktiviert werden | Gewöhnung an Reiz kann auf ähnliche Reize übertragen werden | ;

### Notes:

**Orientierungsreaktion:** Das ist eine **Aktivierungssteigerung** als Reaktion auf neue oder unerwartete Reize.

**Extrainfo:** Die Bezeichnung „**Habituation**“ führte **William Thorpe (1944)** in einem Fachaufsatz ein.

Thorpe definierte Habituation als „eine Aktivität des Zentralnervensystems, die dazu führt, dass angeborene Antworten auf schwache Stör- und Warnreize abnehmen, wenn der Reiz über längere Zeitspannen andauert, jedoch keine unvorteilhaften Auswirkungen hat“.

## 6.21. Prägung

# Prägung

act-act-act.com



- Irreversible Verknüpfung eines Verhaltens mit einem Reiz in frühen Lebensphasen
  - Konrad **Lorenz** – **1935**
  - Charakteristisch für Prägung
    - Nur in einer sensiblen Phase, meist frühes Entwicklungsstadium
    - **Irreversibel** und „therapieresisten“
    - Bezieht sich auf **Reizklassen** (Menschen, Tierarten,...)
    - Nur eine **bestimmte Reaktion** oder Rollenverhalten
    - Prägung kann stattfinden, **bevor sich das Verhalten** zeigt

Roland Russwurm

**Outline:** Irreversible Verknüpfung eines Verhaltens mit einem Reiz in frühen Lebensphasen | Konrad Lorenz – 1935 | Charakteristisch für Prägung | Nur in einer sensiblen Phase, meist frühes Entwicklungsstadium | Irreversibel und „therapieresisten“ | Bezieht sich auf Reizklassen (Menschen, Tierarten,...) | Nur eine bestimmte Reaktion oder Rollenverhalten | Prägung kann stattfinden, bevor sich das Verhalten zeigt;

### Notes:

Ob Prägung auch beim Menschen auftritt ist derzeit umstritten. Prägung kann man als **irreversibles Lernen** beschreiben.



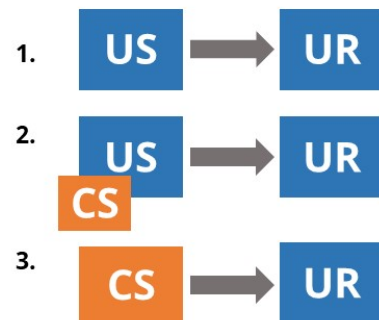
## 6.22. Klassische Konditionierung

# Klassische Konditionierung

act-act-act.com



- Auch als „Signallernen“, „Lernen vom Typ S“
- Iwan Pawlow, Nobelpreis 1904
  - Untersuchung von Verdauungsprozessen bei Hunden
- Begriffe
  - US: unconditioned stimulus
  - UR: unconditioned response
  - CS: conditioned stimulus
  - CR: conditioned response



Roland Russwurm

**Outline:** Auch als „Signallernen“, „Lernen vom Typ S“ | Iwan Pawlow, Nobelpreis 1904 | Untersuchung von Verdauungsprozessen bei Hunden | Begriffe | US: unconditioned stimulus | UR: unconditioned response | CS: conditioned stimulus | CR: conditioned response; US; UR; US; UR; CS; UR; CS; 1.; 2.; 3.;

### Notes:

Das „S“ beim "Lernen vom Typ S" steht für stimulus.

Iwan Pawlow kam bei der Untersuchung der Verdauungsprozesse von Hunden eher zufällig auf das klassische Konditionieren. Den **Nobelpreis 1904** gab es auch für seine Arbeit zu den Verdauungsdrüsen und nicht für das klassische Konditionieren.

1. Nach einem unconditioned stimulus (US) kommt es zu einer unconditioned response (UR). Also wenn Hunde ihr Futter sehen (US), bekommen sie Speichelfluss (UR).

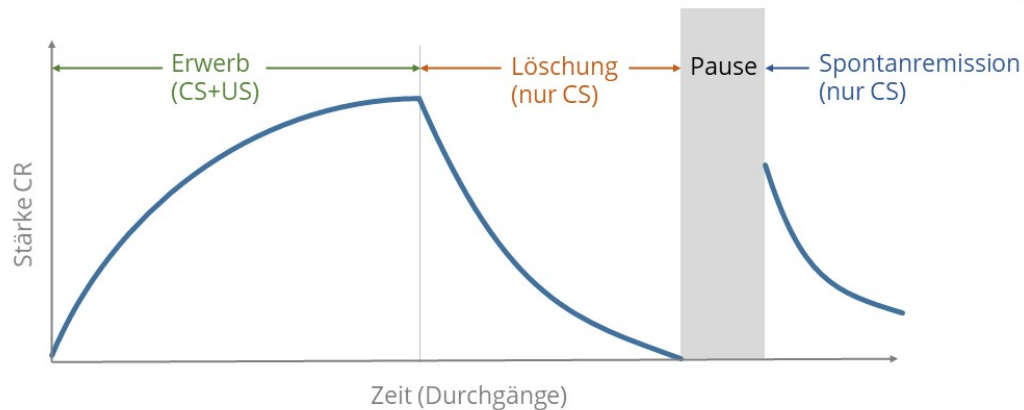
2. Jetzt kommt noch ein zusätzlicher conditioned stimulus dazu (CS). Also immer wenn das Futter kommt (UC), dann klingelt auch noch eine Glocke (CS).

3. Nach einiger Zeit kommt es zum **Auslösen der unconditioned response, ohne den ursprünglichen stimulus**. Diese Reaktion bezeichnet man auch als conditioned response (CR). Also die Hunde bekommen Speichelfluss nur durch das Klingeln der Glocke.

## 6.23. Phasen der klass. Konditionierung

# Phasen der klass. Konditionierung

act-act-act.com



- Test von **Rescorla** bzgl. Vorhersagbarkeit - 1968

Roland Russwurm

**Outline:** | | | | | | | Test von Rescorla bzgl. Vorhersagbarkeit - 1968 ;Zeit (Durchgänge);Stärke CR;Erwerb | (CS+US);Löschung | (nur CS);Pause;Spontanremission | (nur CS);

### Notes:

Während des **Erwerbs der Konditionierung** wird der conditioned stimulus (CS) gemeinsam mit dem unconditioned stimulus (US) eingesetzt. Nachdem die Konditionierung erfolgt ist und nur noch der conditioned stimulus (CS) verwendet wird, kommt es zu einem langsamen Abbau der Konditionierung, also einer **Löschung der Konditionierung**.

Dennoch kann es nach einer Pause zu einer **Spontanremission**, also einer „**Wiederkehr der Konditionierung**“ durch den conditioned stimulus kommen.

**Robert Rescorla** untersuchte 1968 den Zusammenhang zwischen unconditioned stimulus (US) und conditioned stimulus (CS). Eine Konditionierung kann nur dann stattfinden, **wenn der CS den US verlässlich vorhersagt. Je höher das Ausmaß der Wahrscheinlichkeit, dass nach dem CS auch der US kommt, desto stärker das Ausmaß der Konditionierung.**

## 6.24. Klassische Konditionierung

# Klassische Konditionierung

act-act-act.com



- **Bedeutsame Aspekte, Anderson – 2000**
  - Kopplungszahl (10-50), Zeitdifferenz
  - Kontingenzt (zeitliches Nacheinander)
  - Reizintensität
  - Informativität (Blockierung durch unnötigen CS)
  - Generalisation, Diskrimination (Übertragung)
  - Konditionierung höhere Ordnung (neuer CS<sub>2</sub> für CS<sub>1</sub>)
- **Angstkonditionierung**
  - Seligman – 1970,1971
  - **Prädisposition** von Reizen als Angstaustlöser

Roland Russwurm

**Outline:** Bedeutsame Aspekte, Anderson – 2000 | Kopplungszahl (10-50), Zeitdifferenz | Kontingenzt (zeitliches Nacheinander) | Reizintensität | Informativität (Blockierung durch unnötigen CS) | Generalisation, Diskrimination (Übertragung) | Konditionierung höhere Ordnung (neuer CS<sub>2</sub> für CS<sub>1</sub>) | Angstkonditionierung | Seligman – 1970,1971 | Prädisposition von Reizen als Angstaustlöser;

### Notes:

Wichtige Aspekte für die klassische Konditionierung sind hier kurz zusammengefasst:

- **Kopplungszahl/Zeitdifferenz:** meistens reichen **10-50 Kopplungen** aus. Das heisst, wenn US und CS etwa 10-50 mal gemeinsam dargeboten werden, dann ist bereits eine deutliche Reaktion sichtbar.

Außerdem ist die Zeitdifferenz zwischen CS und US wichtig.

- **Kontingenzt:** Besagt einfach, dass das zeitliche Nacheinander von CS und US wichtig ist.

- **Reizintensität:** Ein CS ist wirksamer, wenn die Intensität oder Auffälligkeit höher ist. Eine Sirene ist wirksamer als ein leises Klingeln.

- **Informativität:** Gibt es bereits einen CS und es kommt ein weiterer hinzu, so hat dieser keine Auswirkung.

- **Generalisation:** Ein CS der einen CR auslöst, überträgt sich auch auf ähnliche andere Reize.

- **Konditionierung höherer Ordnung:** Für einen bereits gelernten CS kann ein weiterer als Vorhersage für diesen gewählt werden. Also CS<sub>2</sub> > CS<sub>1</sub> > CR.

**Martin Seligman**, ein US-amerikanischer Psychologe, fand eine Prädisposition von Reizen als Angstaustlöser. Das heißt, **nicht alle Reize sind gleichermaßen konditionierbar**. Bestimmte Reize, z.B. Anblick von Spinnen, Schlangen, Tiefe, ..., sind weit stärker als andere.



## 6.25. Instrumentelles Konditionieren

# Instrumentelles Konditionieren

act-act-act.com



- Gesetz des Effekts („law of effect“)
  - E. I. Thorndike – 1898
  - Verhalten ändert sich durch den ausgelösten Effekt
    - Stärkere Verhaltenstendenz durch belohnende Konsequenz
    - Schwächere Verhaltenstendenz durch bestrafende Konsequenz
- Operantes Konditionieren
  - B. F. Skinner ( 1904 - 1990 )
    - Verhaltensweisen werden als Operationen für die Veränderung aufgefasst

Roland Russwurm

**Outline:** Gesetz des Effekts („law of effect“) | E. I. Thorndike – 1898 | Verhalten ändert sich durch den ausgelösten Effekt | Stärkere Verhaltenstendenz durch belohnende Konsequenz | Schwächere Verhaltenstendenz durch bestrafende Konsequenz | Operantes Konditionieren | B. F. Skinner ( 1904 - 1990 ) | Verhaltensweisen werden als Operationen für die Veränderung aufgefasst;

### Notes:

**Instrumentelle Konditionierung** wird auch als **Operante Konditionierung** bezeichnet.

Das **Gesetz des Effektes** besagt, dass sich der **ausgelöste Effekt mit der Situation verbindet**. Also wenn der Effekt (Reaktion) positiv war und eine ähnliche Situation auftritt, dann wird wieder dieser Effekt ausgelöst. War der Effekt negativ und eine ähnliche Situation tritt auf, dann wird nicht mehr dieser Effekt folgen.

Hier nochmal zur besseren Unterscheidung:

**Klassisches Konditionieren:** Ein (unconditioned) stimulus wird mit einem (conditioned) stimulus verbunden. Also für **einen Reiz** wird ein **anderer Reiz** konditioniert. Also **S > S**.

**Instrumentelles Konditionieren:** Ein Reiz wird mit einer Reaktion verbunden. Also **S > R**.

## 6.26. Vier-Felder-Schema nach Skinner

## Vier-Felder-Schema nach Skinner

act-act-act.com



	Positive Konsequenz +	Negative Konsequenz -
Eintreten der Konsequenz +	(1) <b>Positive</b> Verstärkung	(3) Bestrafung <b>Typ I</b> Verhaltensblockierung
Ausbleiben der Konsequenz -	(4) Bestrafung <b>Typ II</b> Löschung	(2) <b>Negative</b> Verstärkung

Roland Russwurm

**Outline:** +;-;+;-;**Notes:****INFO:** Nachdem hier fast sicher ein Beispiel kommt, sieh dir das genau an.

Überlege dir den Unterschied zwischen den 4 Varianten und speziell den Unterschied zwischen Bestrafung Typ I und Bestrafung Typ II.

**Bestrafung Typ I (positive Bestrafung):** Hier gibt es auf ein Verhalten eine negative Konsequenz und diese tritt auch ein. Typisch sind hier gesetzliche Strafen. Wenn du zu schnell fährst, dann gibt es eine Strafe.

Das heißt die Konsequenz (Strafe) ist negativ und diese Konsequenz tritt auch sicher ein. Damit lernt man (meistens) langsamer zu Fahren - also eine Verhaltensblockierung des zu schnell Fahrens.

**Bestrafung Type II (negative Bestrafung):** Hier gibt es zwar eine positive Konsequenz, aber die Konsequenz bleibt aus.

Wenn eine Ratte durch einen Druck auf einen Hebel kein Futter mehr bekommt, dann löscht sie diese Verhalten langsam und wird nicht mehr drücken. Die positive Konsequenz war das Futter zu bekommen, aber diese Konsequenz blieb aus.

Noch ein paar Beispiele für jeden Bereich. Hier geht es eher darum sich das Konzept zu merken und weniger darum tolle Beispiele zu haben:

(1) Wenn ich "Danke" sage, bekomme ich EIN Lächeln. Positive Verstärkung.

(2) Wenn ich nichts sage, passiert gleich zweimal nichts. Also sage ich weiterhin nichts. Negative Verstärkung.

(3) Wenn ich jemand beschimpfe, bekomme ich drei Watschen (Ohrfeigen). Das führt hoffentlich zu einer Verhaltensblockierung.

(4) Wenn ich jemand 4 Euro schenke, bekomme ich nichts zurück. Damit wird mein Schenken in Zukunft gelöscht.

Referenz: Buch Seite 188 | [Online PDF Seite 105](#)

## 6.27. Instrumentelle Konditionieren als Lernform

# Instrumentelle Konditionieren als Lernform

act-act-act.com



- Aspekte als Lernform
  - Situations- und Reizkontrolle
  - Kontingenz - Kontingenzregel
  - Generalisation, Diskrimination
  - Shaping – Verhaltensformung
    - Vorbildwirkung (Beobachtungslernen), verbale Aufforderung, Bitten
  - Primäre und sekundäre Verstärker
    - Kopplung mit anderen, erlernten Verstärkern
    - **Verdeckte Verstärker** mit stellvertretender Belohnungswirkung

Roland Russwurm

**Outline:** Aspekte als Lernform | Situations- und Reizkontrolle | Kontingenz - Kontingenzregel | Generalisation, Diskrimination | Shaping – Verhaltensformung | Vorbildwirkung (Beobachtungslernen), verbale Aufforderung, Bitten | Primäre und sekundäre Verstärker | Kopplung mit anderen, erlernten Verstärkern | Verdeckte Verstärker mit stellvertretender Belohnungswirkung;

### Notes:

Jetzt beziehen wir instrumentelle Konditionierung speziell auf Lernen und sehen uns an, welche Aspekte für das Lernen wichtig sind.

Generell wird dann instrumentell gelernt, wenn **öfter eine bestimmte Situation** wahrgenommen wird und diese Situation zu gewissen Reaktionen oder Konsequenzen führt. Dabei kann es entweder zur **Verstärkung** oder zur **Bestrafung** kommen.

Aspekte des Instrumentellen Lernens:

- **Situationskontrolle/Reizkontrolle:** Bestimmte Situationen oder Reize wirken als "Verstärkung" oder als "Hemmung". Bei manchen Menschen ist man motiviert eher mehr und offen zu sprechen, bei anderen das genaue Gegenteil.

- **Kontingenz:** Je regelmäßiger und öfter eine bestimmte Konsequenz auf eine bestimmtes Verhalten erfolgt, desto schneller erfolgt das Lernen.

- **Generalisation/Diskrimination:** Bestimmte Situationen oder Reize funktionieren nur unter bestimmten Bedingungen. Eine Aufmunterung funktioniert zum Beispiel meistens nur, wenn sie nicht sarkastisch ist.



- **Shaping:** Erwünschtes Verhalten wird verstärkt und unerwünschtes Verhalten ignoriert.

- **Primäre und sekundäre Verstärker:** Konsequenzen werden erst durch Kopplung mit anderen Konsequenzen negativ oder positiv. Ein primärer Verstärker ist zum Beispiel Essen oder Sex (direkt positiv), während ein sekundärer Verstärker erst erlernt wird, zum Beispiel Geld oder gute Noten.

**Kontingenzregel:** Je regelmäßiger und eindeutiger eine Konsequenz auf das Verhalten wahrgenommen wird, desto schneller wird gelernt.

Verdeckte Verstärker werden in kognitiven Lerntheorien (Bandura, 1977) beschrieben werden.

## 6.28. Sinnvolles Bestrafen

# Sinnvolles Bestrafen

act-act-act.com



- Regeln für sinnvollen und dosierten Einsatz
  - Zimbardo & Gerrig; Bourne & Ekstrand
    - Wirksamkeit: **unangenehm, schnell, kurz**
    - Kontingenz: **unmittelbar** nach unerwünschter Reaktion
    - Intensität: dem **Fehlverhalten angepasst**
    - Als **natürliche Konsequenz** verstehbar
    - Verhaltensorientierung: **auf Verhalten**, nicht auf Person
    - Auf **gegenwärtige Situation** beschränkt
    - **Keine körperlichen Schmerzen**
    - **Alternativverhalten** nahelegen

Roland Russwurm

**Outline:** Regeln für sinnvollen und dosierten Einsatz | Zimbardo & Gerrig; Bourne & Ekstrand | Wirksamkeit: unangenehm, schnell, kurz | Kontingenz: unmittelbar nach unerwünschter Reaktion | Intensität: dem Fehlverhalten angepasst | Als natürliche Konsequenz verstehbar | Verhaltensorientierung: auf Verhalten, nicht auf Person | Auf gegenwärtige Situation beschränkt | Keine körperlichen Schmerzen | Alternativverhalten nahelegen;

### Notes:

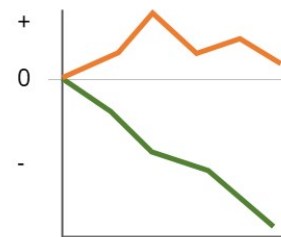
Belohnung ist generell ein effektiverer Weg zum Lernen. Trotzdem müssen wir uns hier auch mal sinnvolles Bestrafen ansehen. Die Punkte sind selbsterklärend.

## 6.29. Biofeedback

### Biofeedback

[act-act-act.com](http://act-act-act.com)


- Optisch/akustische Rückmeldung von physiologischen Reaktionen (Herzschlag,...)
- Experiment, Schwarz – 1975
  - Licht und Ton wenn Herzrate, Blutdruck sanken (1) oder stiegen (2)
  - Nach 20-30 Durchgängen
    - **Gruppe (1)** eine deutliche „Entspannungsreaktion“
    - **Gruppe (2)** keine so eindeutigen Ergebnisse



Roland Russwurm

**Outline:** Optisch/akustische Rückmeldung von physiologischen Reaktionen (Herzschlag,...) | Experiment, Schwarz – 1975 | Licht und Ton wenn Herzrate, Blutdruck sanken (1) oder stiegen (2) | Nach 20-30 Durchgängen | Gruppe (1) eine deutliche „Entspannungsreaktion“ | Gruppe (2) keine so eindeutigen Ergebnisse;+ || 0 || | -;

#### Notes:

Beim Biofeedback werden physiologische Reaktionen, welche man normalerweise nicht wahrnimmt, entsprechend optisch und/oder akustisch aufbereitet. Damit werden diese Reaktionen auch **dem Bewusstsein zugänglich**.

Schwarz führte ein Experiment mit männlichen Versuchspersonen durch, um zu Testen wie Herzrate und Blutdruck mit Biofeedback beeinflusst werden können. Das Experiment zeigte, dass eine **Senkung von Herzrate und Blutdruck gut funktionierte**, während eine Steigerung weniger gut funktionierte.

Letzte Aktualisierung: {{updatedatetime|||datemonth}}