



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Train DL

12.06.2023 | Till Zoppke

# KI zum Anfassen

Eine spielerische Einführung



Prof. Dr. Ralf  
Romeike



Dipl.-Inf Till  
Zoppke, AdL



Viktoriya  
Olari, M.A.

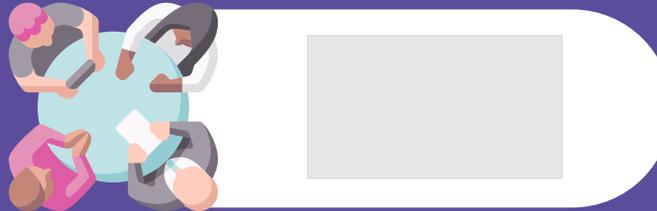
# Erasmus+ Projekt

## Train DL

Strukturelle und inhaltliche Integration von KI und DL in die Lehrkräfte- und Schulbildung



Wir erarbeiten  
Bildungskonzepte für  
Daten- und KI-  
Kompetenzen



Um sie nachhaltig in der  
Lehrkräfte- und Schulbildung  
zu integrieren, **evaluieren** wir  
die Konzepte mit Lehrkräften  
und passen sie an.



Wir bringen die Ergebnisse  
in bildungspolitische und  
wissenschaftliche Gremien  
ein.



**Contact Information:** [kamilla.tenorio@fu-berlin.de](mailto:kamilla.tenorio@fu-berlin.de) and [uwe.lorenz@fu-berlin.de](mailto:uwe.lorenz@fu-berlin.de)



# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

11:45 Überwachtes Lernen

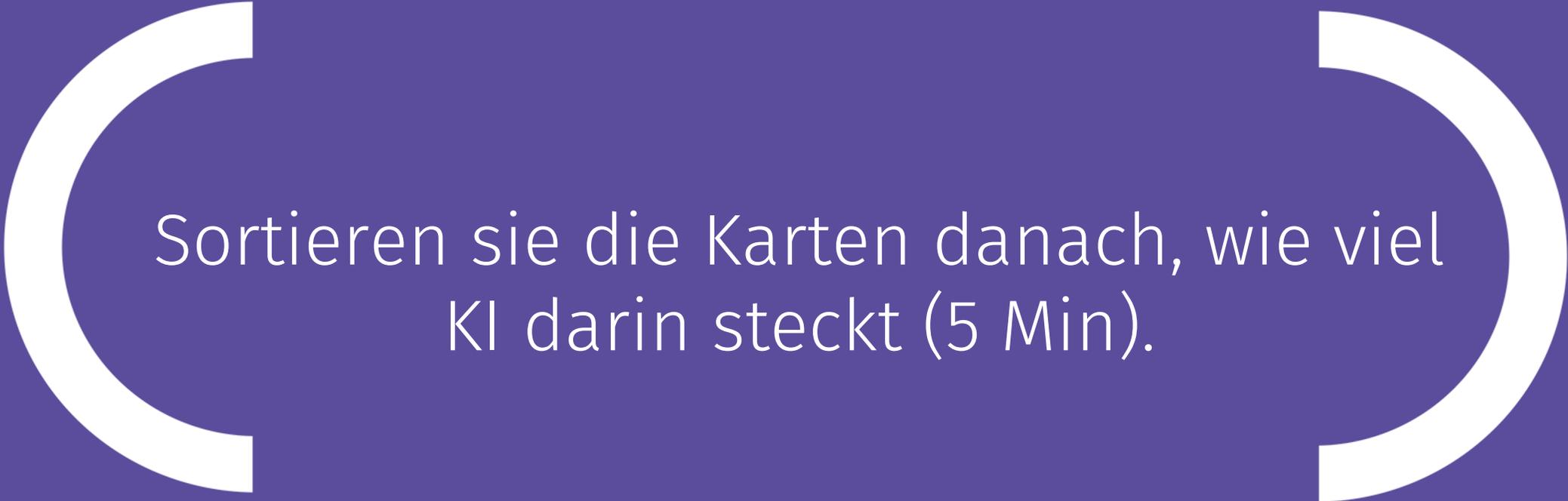
12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

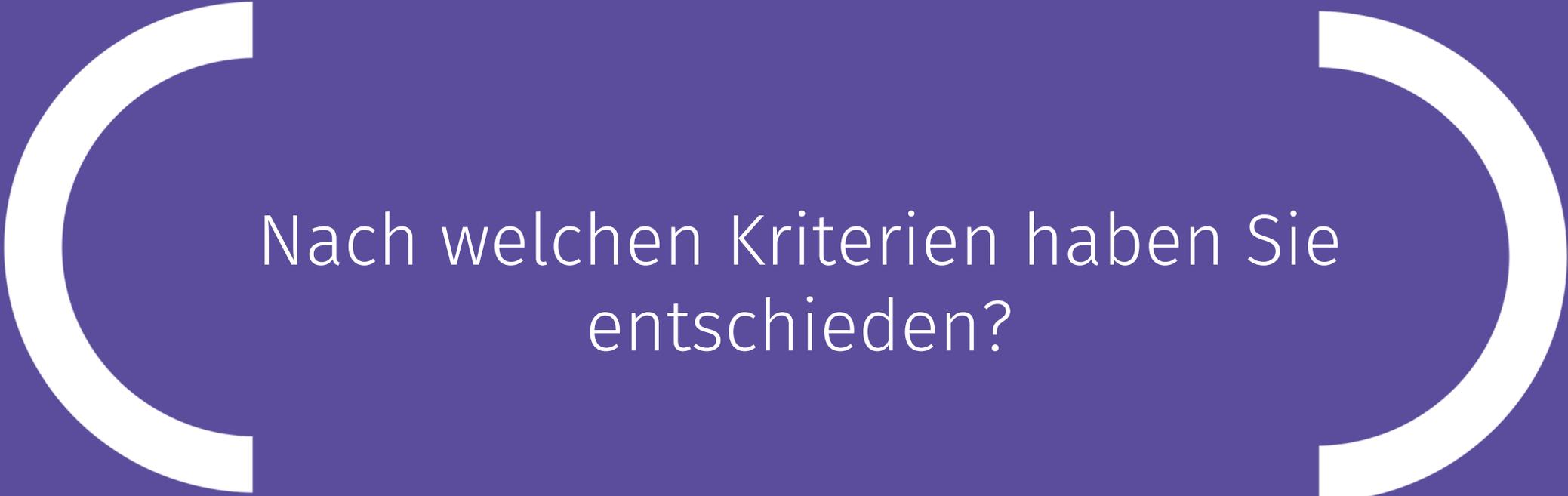
14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback

[ KI oder nicht? ]



Sortieren sie die Karten danach, wie viel  
KI darin steckt (5 Min).



Nach welchen Kriterien haben Sie  
entschieden?



Robotik

≠

KI

AI = Electronic brain

Artificial intelligence is intelligence demonstrated by machines, as opposed to the natural intelligence displayed by animals including humans.



- Please do not power off or unplug your machine.  
Installing update 11 of 208 ..

*Ein (Intelligenter) Agent ist eine Software, die Ihre Umgebung wahrnimmt und selbständig handelt.*

# Google!

Search the web using Google!

10 results



Google Search

I'm feeling lucky

*Index contains ~25 million pages (soon to be much bigger)*

## About Google!

[Stanford Search](#) [Linux Search](#)

Get Google! updates monthly!

your e-mail

Subscribe

[Archive](#)

Copyright ©1997-8 Stanford University

Welcome to

```
EEEEEE LL      IIII  ZZZZZZ  AAAAA
EE      LL      II    ZZ      AA  AA
EEEEEE LL      II    ZZZ     AAAAAA
EE      LL      II    ZZ      AA  AA
EEEEEE LLLLLL IIII  ZZZZZZ  AA  AA
```

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.

The original program was described by Joseph Weizenbaum in

This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?

YOU: Men are all alike.

ELIZA: What is the connection, do you suppose ?

YOU: They're always bugging us about something or other.

ELIZA: Can you think of a specific example ?

YOU: Well, my boyfriend made me come here.

ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you

YOU: He says I'm depressed much of the time.

ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.

YOU: It's true. I am unhappy.

ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?

YOU:



Klassische KI  
(nicht lernend)

Schwache KI  
(spezifische  
Aufgabe)



Sensorauswertung  
Sensorfusion  
Weltmodell  
Planung  
Aktorik



Spracherkennung  
Sprachverarbeitung



# Hey Siri

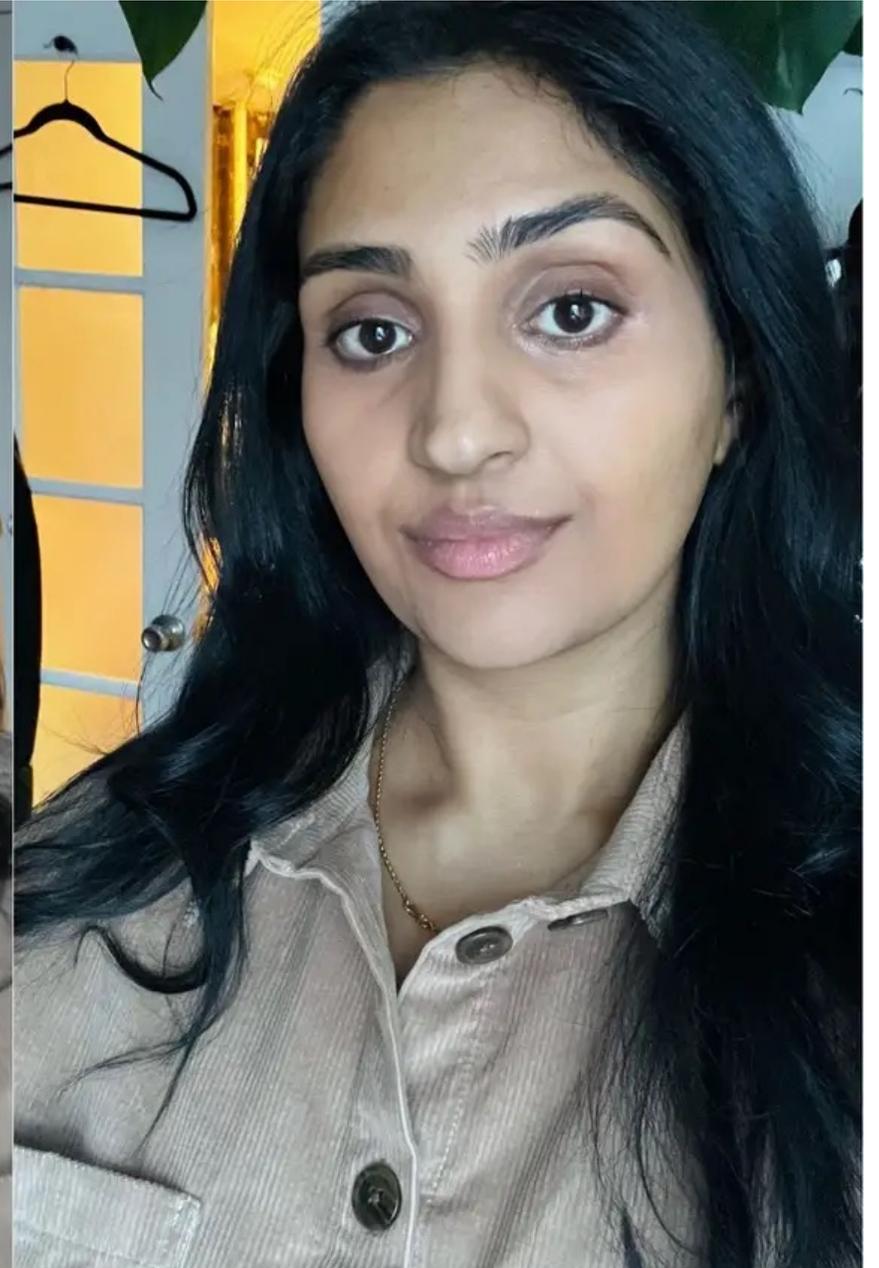
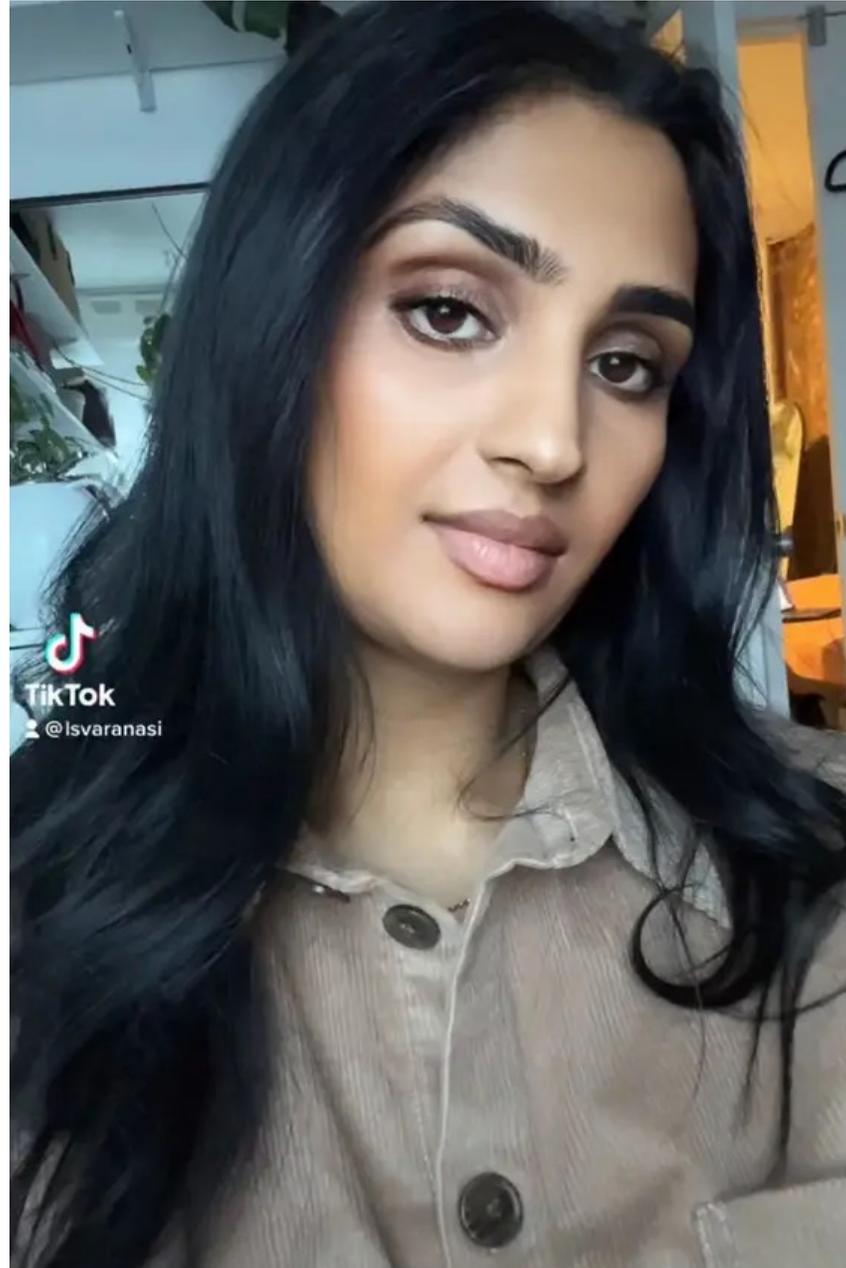


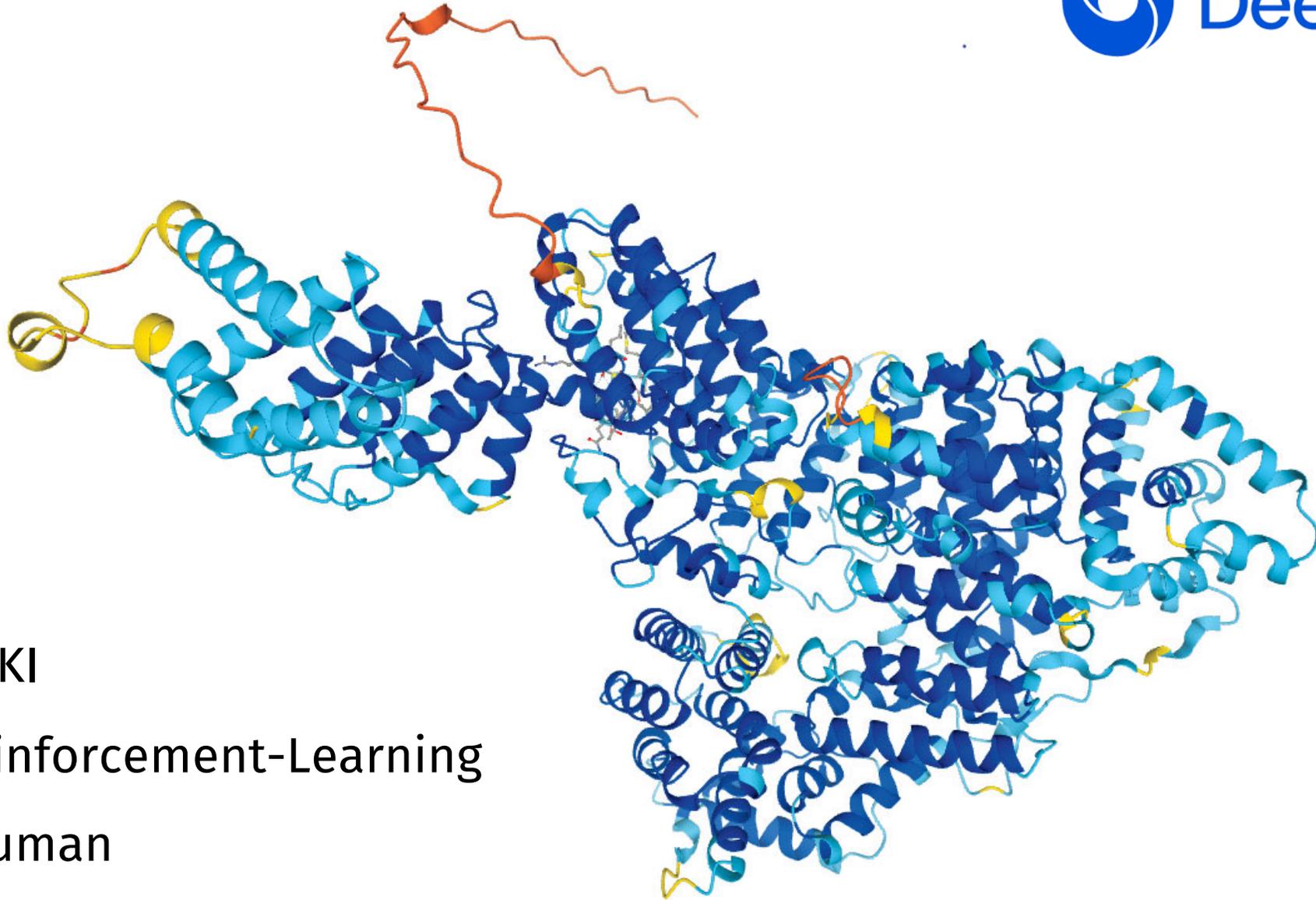
Maschinelles Lernen

Neuronales Netz

Generative KI

Selfie-Dysmorphie





Hybride KI

Deep Reinforcement-Learning

Super-human

Wertmessung  
durch  
Datenfluss

**Economic  
shifts**

Fake  
News

Dataism

Wirtschaftliche  
Ungewissheit

**Cultural  
shifts**

Entscheidungen  
durch einen  
kleinen  
Elitekreis

Bias

Zentralisierte  
Macht

Soziale  
Kontrolle

Verlust von  
Autonomie,  
Überwachung

**Political  
shifts**

Unbemerkt im

**Hintergrund**

KI begegnet uns an vielen Stellen: manchmal offen, manchmal verdeckt. Wir bemerken sie nicht, wenn wir nicht aufpassen.

Verlust des Arbeitsplatzes:  
Kann ich mich  
schnell genug für  
neue Jobs  
anpassen?



# Oder offensichtlich im Vordergrund ?

Intelligence is a very general mental capability that, among other things, involves the ability to:

- Reason ✓
- Plan ✗
- Solve problems ✓
- Think abstractly ✓
- Comprehend complex ideas ✓
- Learning quickly and learn from experience ✓

Sebastien Bubeck: Sparks of AGI

GPT-4

Starke KI

Transformer Model

Large Language Model



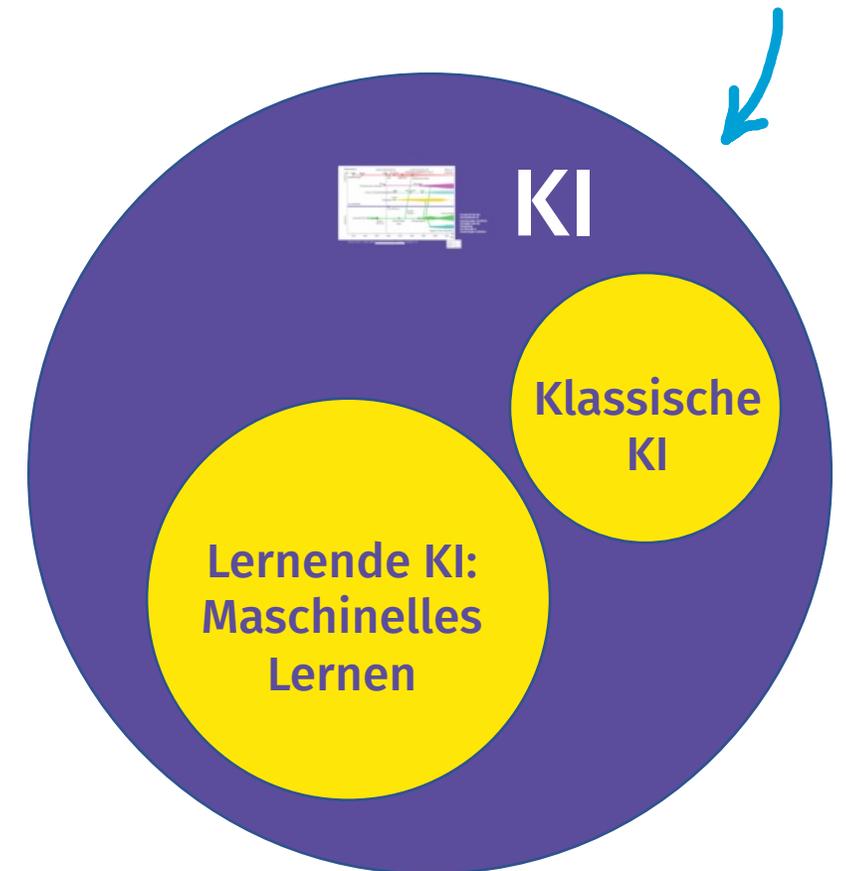
# KI: ein Einblick

Sammelbegriff für  
verschiedene  
Technologien und  
Verfahren



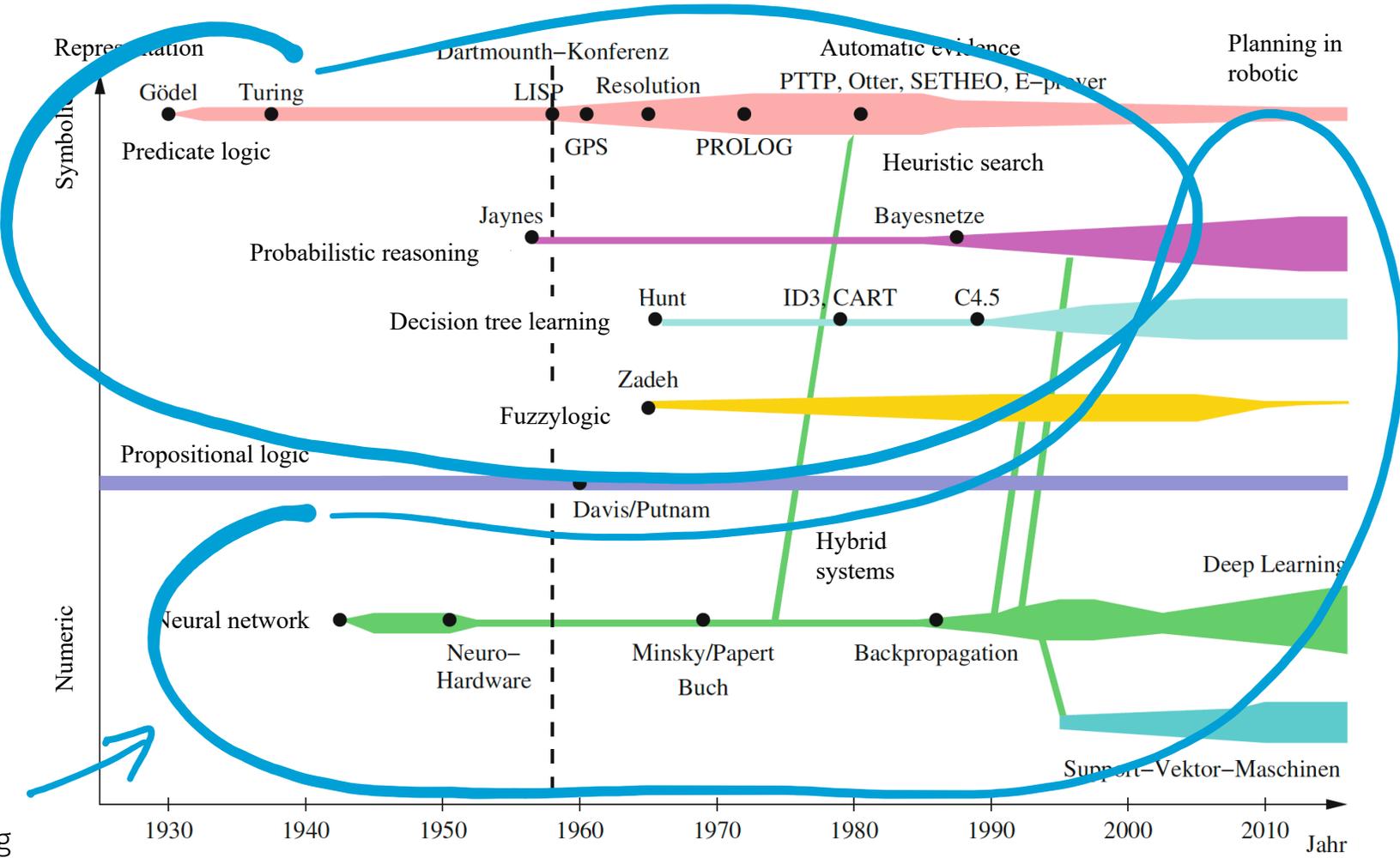
Zentral für maschinelles Lernen ist **die Nutzung und Verwertung großer Mengen von Daten.**

Mit Hilfe von Beispieldaten lernt die Maschine und wird dann mit der Zeit und dem Zugriff auf noch mehr Daten, immer besser in ihren Berechnungen.



# Classic AI - static, not learning

Knowledge- and Rule-based systems

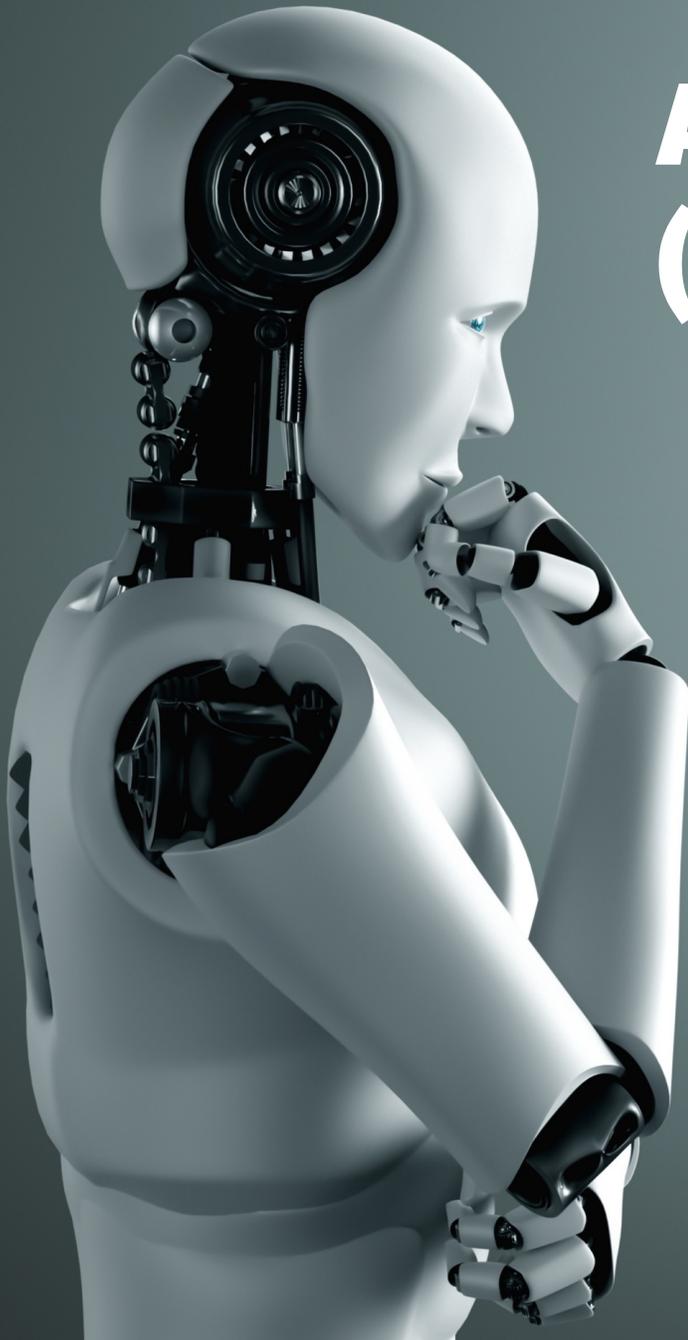


The history of the different AI methods. The width of the bars indicates the spread of the method in applications.

# Learning AI - dynamic, learning

Machine learning





## Allgemeine (starke) KI

Umfassende  
Intelligenz

Anpassungsfähig

Selbstkonzept

## Spezifische (schwache) KI

Für eine bestimmte  
Aufgabe konzipiert

Folgt einer Strategie

Kann aus Daten lernen



# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

11:45 Überwachtes Lernen

12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback



”Schlag den Roboter!”

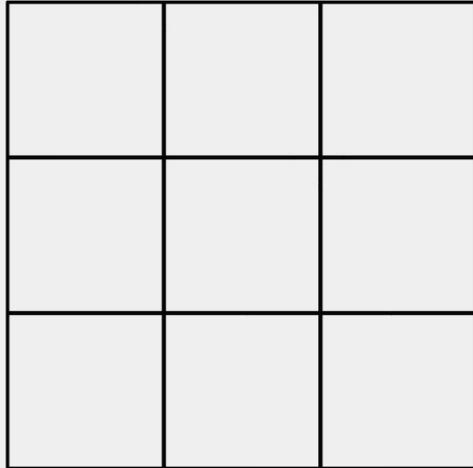


## Arbeitsmaterial KI – B3.2.1

### Aufgabe:

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

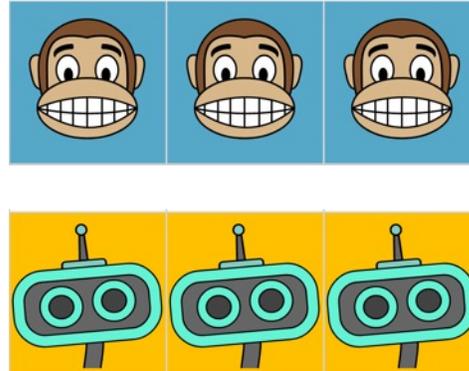
Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



#### Ablauf:

1. Der Mensch zieht zuerst.
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- ↓ Gewinner?
- Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

Eine Entwicklung im Konsortium von der Deutsche der KI Berlin (computingeducation) und der Wissenslabore - Unternehmen für Digitalisierung & V. Dieses Material stellt ein Derivat von AI Unplugged dar (CC-BY-NC; Siegener & Lindner)



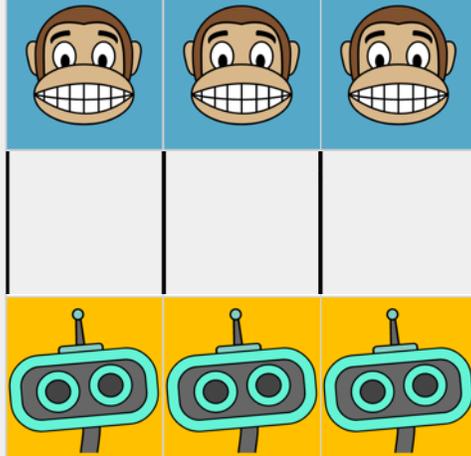
# Spielprinzipien

## Arbeitsmaterial KI – B3.2.1

### Aufgabe:

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



### Ablauf:

1. Der Mensch zieht zuerst.
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- ↓ Gewinner?  
Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

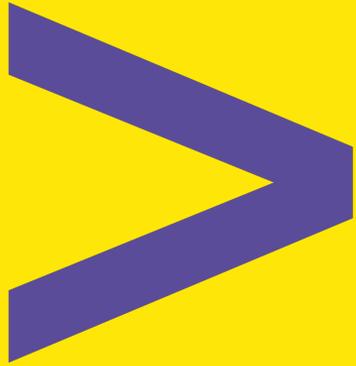
Eine Entwicklung im Konsortium von der Deutsche der Hochschule für KI Berlin (computationalintelligence) und der Wissensfabrik - Unternehmens- und Innovations für Deutschland e.V. Dieses Material stellt ein Derivat von AI Unplugged dar (CC-BY-NC; Siegener & Lindner)



Die Äffchen ziehen zuerst.

Eine Seite gewinnt das Spiel, indem sie:

- mit einer ihrer Figuren die gegenüberliegende Seite erreicht,
- alle Figuren des Gegners schlägt,
- oder sicherstellt, dass der Gegner sich in der nächsten Runde nicht mehr bewegen kann.



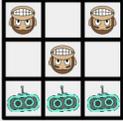
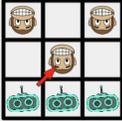
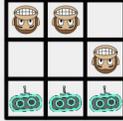
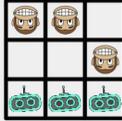
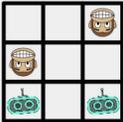
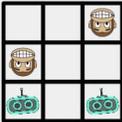
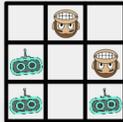
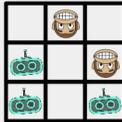
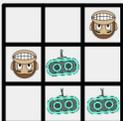
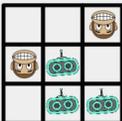
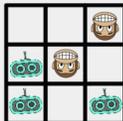
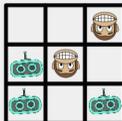
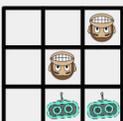
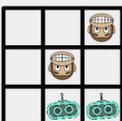
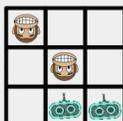
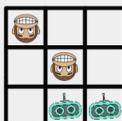
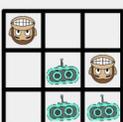
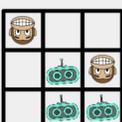
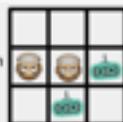
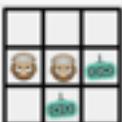
# Klassische KI



Arbeitsmaterial KI-B3.2.2

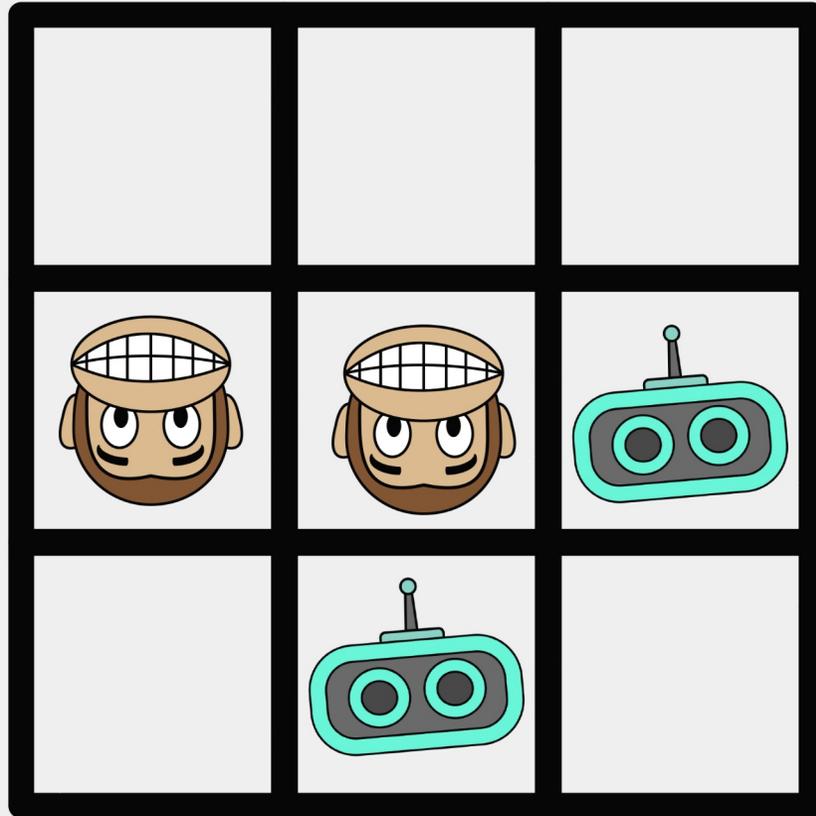
**Aufgabe: Regeln vervollständigen**  
 Gib dem Computer passende Regeln vor, um das Spiel zu gewinnen, indem du den „dann“-Teil der Regeln mit einem Pfeil für den geeigneten Spielzug ergänzt.

Tipp: Es ist hilfreich mit den letzten Zügen anzufangen.

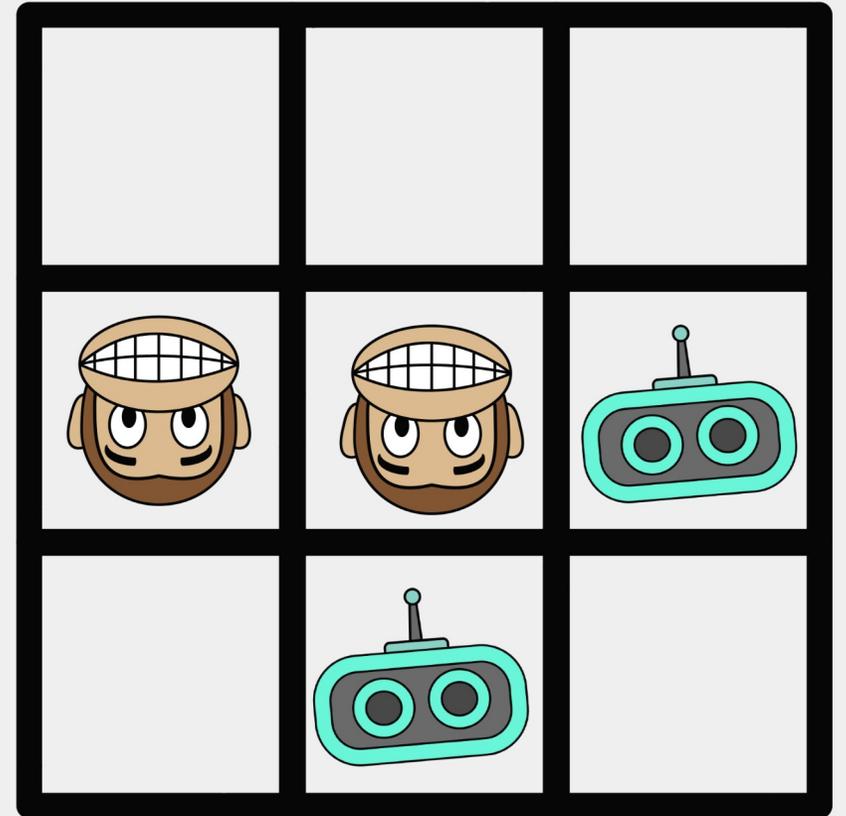
Wenn  dann 	Wenn  dann 
Wenn  dann 	Wenn  dann 
Wenn  dann 	Wenn  dann 
Wenn  dann 	Wenn  dann 
Wenn  dann 	Wenn  dann 

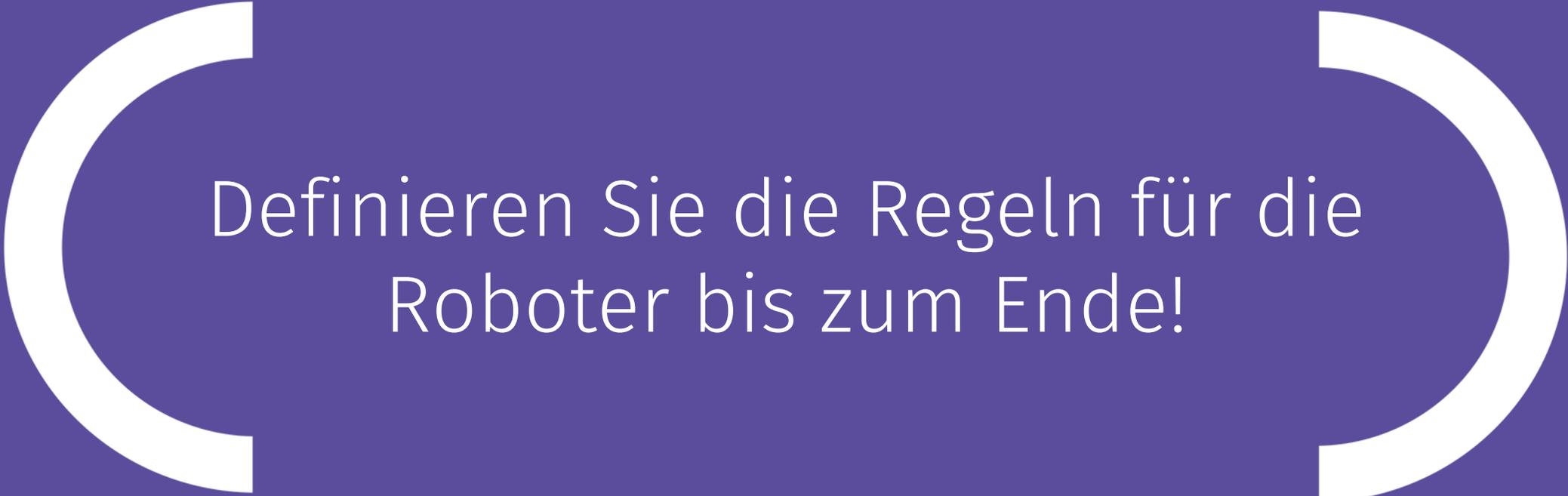
Eine Entscheidung in Kombination von der Disziplin der Informatik der FU Berlin (computerlogik.de) und der Wissensfabrik – Unternehmen für Deutschland e.V. Dieses Material stellt ein Dienst von AI Unplugged dar (CC-BY-NC, Siegmund & Lindner).

Wenn



dann





Definieren Sie die Regeln für die  
Roboter bis zum Ende!

**Aufgabe: Regeln befolgen**

Du bist der Computer. Suche die zur aktuellen Spielsituation passende Regel aus und befolge den „dann“-Teil, indem du deine Spielfigur entsprechend des roten Pfeils bewegst.

Wenn	dann	Wenn	dann
Wenn	dann	Wenn	dann
Wenn	dann	Wenn	dann
Wenn	dann	Wenn	dann
Wenn	dann	Wenn	dann

Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin  
 und dem Institut für Kognitive Robotik der FU Berlin e.V.  
 Dieses Material stellt ein Derivat von AI Unplugged dar (CC-BY-NC, Seegerer & Lüncher)



# Musterlösung

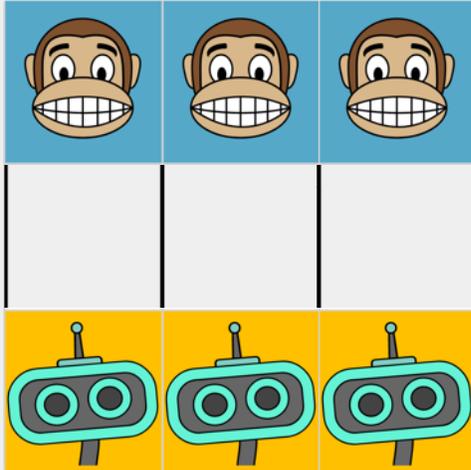
# Spielprinzipien

## Arbeitsmaterial KI – B3.2.1

### Aufgabe:

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  - ↓
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  - ↓
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  - ↓
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- !Gewinner?  
Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin  
 © 2019  
 Dieses Material stellt ein Derivat von KI-Übungen der (CC-BY-NC-SA) Sammlung 81 (Lizenz)

Das Äffchen beginnt und kann sich frei gemäß der Spielregeln bewegen.

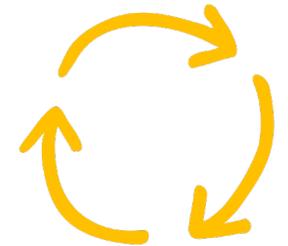
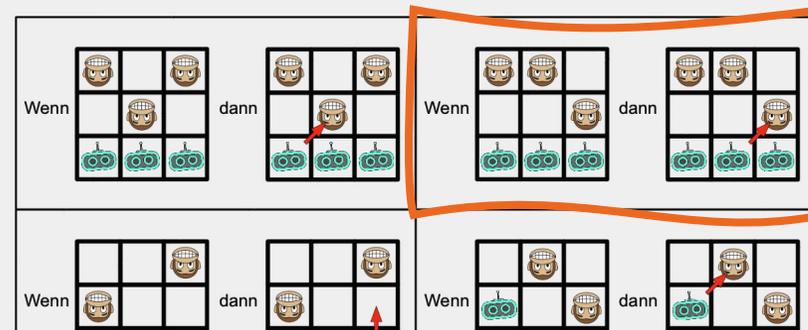
Danach ist der Roboter an der Reihe.

Er wählt auf seinem Zettel die passende Spielsituation aus und bewegt sich entsprechend.

## Arbeitsmaterial KI–B3.2.2

### Aufgabe: Regeln befolgen

Du bist der Computer. Suche die zur aktuellen Spielsituation passende Regel aus und befolge den „dann“-Teil, indem du deine Spielfigur entsprechend des roten Pfeils bewegst.

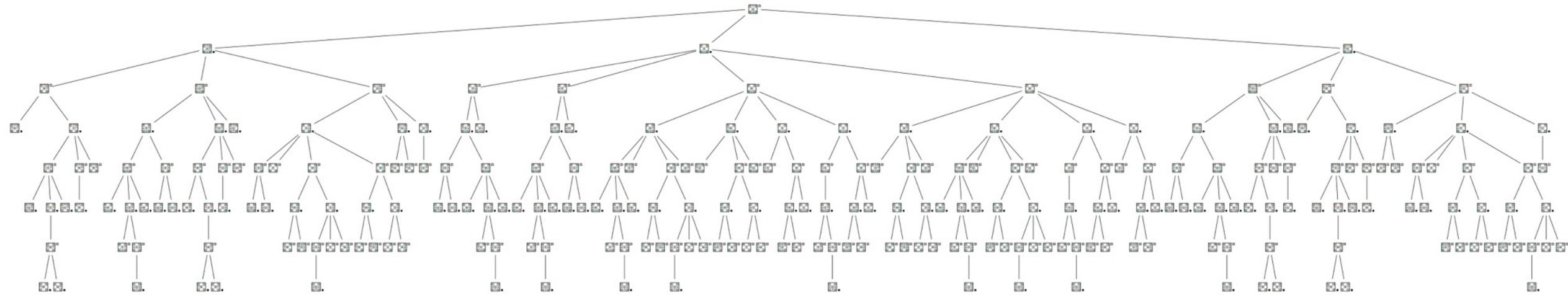


Wiederhole,  
bis ein Sieger  
feststeht.

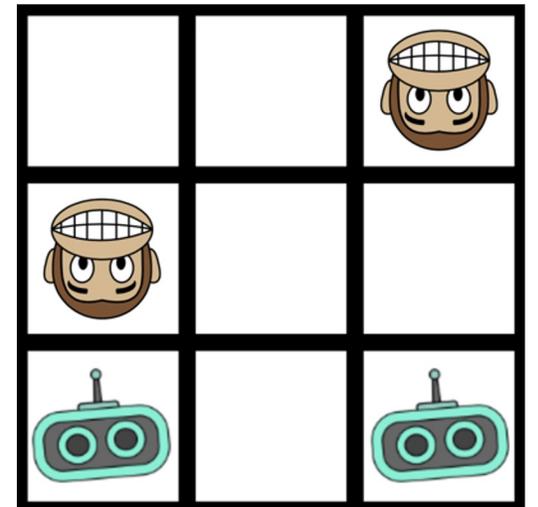


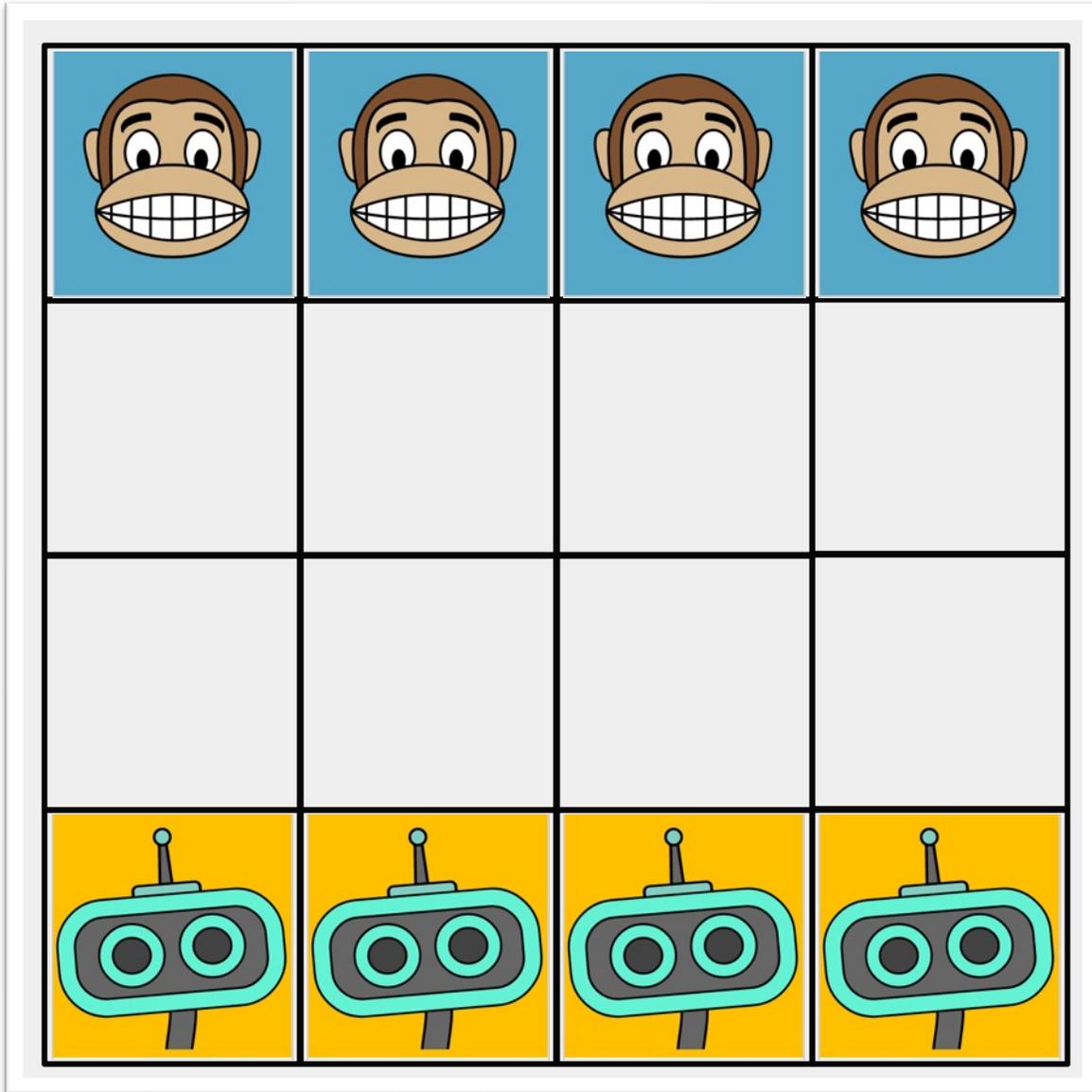
Spielen Sie ein paar Runden

# Spielbaum Äffchenschach 3x3



- Anzahl der möglichen Spielverläufe (Blätter im Baum): 134
  - Äffchen gewinnen 64 mal
  - Roboter gewinnen 70 mal
- Anzahl aller Knoten: 252
- 101 unterschiedliche Spielsituationen!

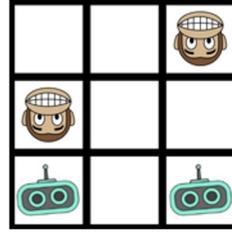




**>4000**

*Mögliche  
Spielsituationen!*

# Komplexität



Größe des Spielbretts

3x3

8x8

19x19

Möglichkeiten pro Zug ( $\emptyset$ )

4

35

200-300

Länge des Spiels ( $\emptyset$  in Runden)

3

60

200

Mögliche Spielstellungen

101

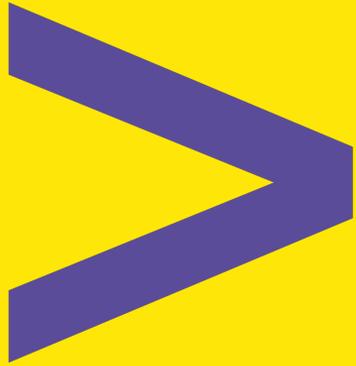
$10^{44}$

$10^{170}$

Kombinatorische Explosion

der möglichen Spielstellungen:

1. Zug	35	200
2. Zug	1225	40 000
3. Zug	42 875	8 000 000
4. Zug	1 500 625	1 600 000 000



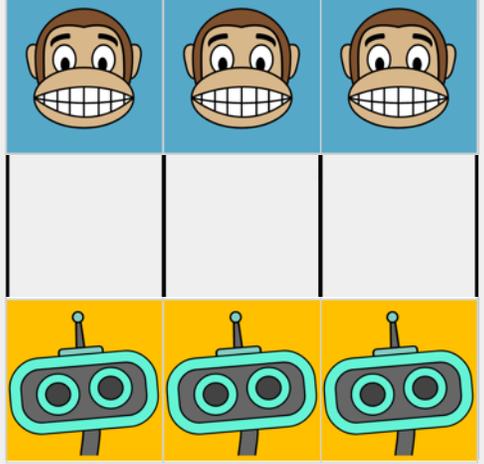
# Verstärkendes Lernen



**Arbeitsmaterial KI – B3.2.1**

**Aufgabe:**  
Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- ↓ Gewinner?
- Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin (Kooperationspartner) und der Miniaturfabrik - Unternehmensgruppe für Druckerei & Vervielfältigung. Dieses Material stellt ein Derivat von AI Unplugged dar (CC-BY-NC; Siegener & Lindner)

**Arbeitsmaterial KI – B 3.2.3**

**Arbeitsmaterial KI – B 3.2.3**

<p>Computer: Zug 1</p>	<p>Computer: Zug 1</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>

Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin (Kooperationspartner) und der Miniaturfabrik - Unternehmensgruppe für Druckerei & Vervielfältigung. Dieses Material stellt ein Derivat von AI Unplugged dar (CC-BY-NC; Siegener & Lindner)

sende  
 en der jeweiligen  
 n und ziehe  
 davon.  
 f die Miniatur-  
 sprechend der  
 winnt, entferne  
 als du  
 in derselben  
 ach rechts.  
 Seite 2 von 2

Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin (Kooperationspartner) und der Miniaturfabrik - Unternehmensgruppe für Druckerei & Vervielfältigung. Dieses Material stellt ein Derivat von AI Unplugged dar (CC-BY-NC; Siegener & Lindner)

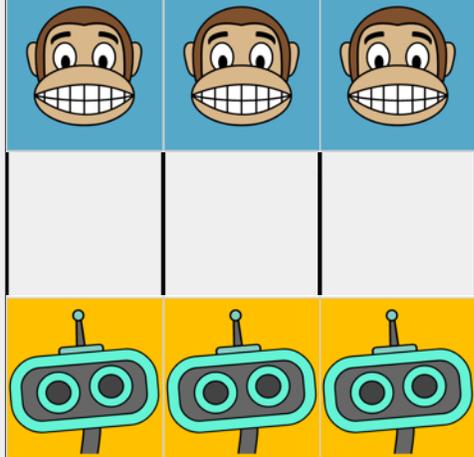


## Arbeitsmaterial KI – B3.2.1

### Aufgabe:

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  - ↓
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  - ↓
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  - ↓
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- !Gewinner?  
Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

© 2018  
Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin (Computing) und der Wirtschaftsinformatik der Universität zu Köln (WIZ) im Rahmen des Projekts "Didaktik der Informatik" (DIP) an der FU Berlin. Dieses Material stellt ein Derivat von AI-URP/URP/URP dar. (CC-BY-NC-SA; Swagener & Linzner)

## Arbeitsmaterial KI – B 3.2.3

<p>Computer: Zug 1</p>	<p>Computer: Zug 1</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>
<p>Computer: Zug 2</p>	<p>Computer: Zug 2</p>

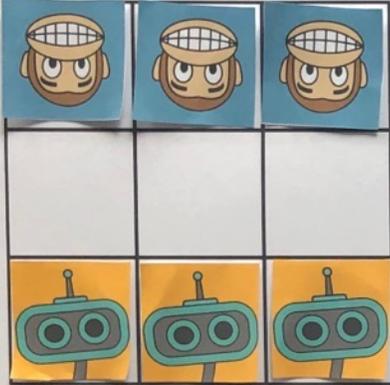
© 2018  
Eine Entwicklung in Kooperation von der Didaktik der Informatik der FU Berlin (Computing) und der Wirtschaftsinformatik der Universität zu Köln (WIZ) im Rahmen des Projekts "Didaktik der Informatik" (DIP) an der FU Berlin. Dieses Material stellt ein Derivat von AI-URP/URP/URP dar. (CC-BY-NC-SA; Swagener & Linzner)

Arbeitsmaterial KI - B3.2.1

**Aufgabe:**

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- ↓ Gewinner?  
Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

Diese Materialien sind urheberrechtlich geschützt durch die Deutsche Telekom AG. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Deutschen Telekom AG.

Arbeitsmaterial KI - B 3.2.3


Diese Materialien sind urheberrechtlich geschützt durch die Deutsche Telekom AG. Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, Vervielfältigung und Verbreitung, auch auszugsweise, ist ohne schriftliche Genehmigung der Deutschen Telekom AG.

Arbeitsmaterial KI - B 3.2.3


**Verbreitung:**  
Verteile zu den farbigen Pfeilen passende Spielsteine (z.B. Schokolinsen) neben der jeweiligen Spielsituation. Im Beispiel findet sich für jeden der vier Pfeile ein farblich passender Spielstein.

**Wenn du an der Reihe bist:**

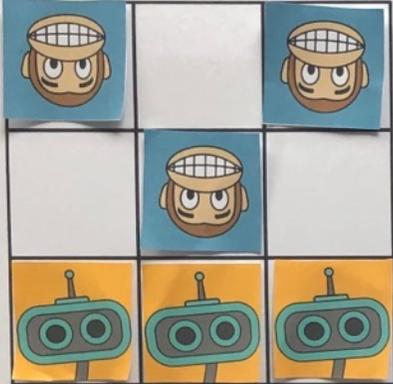
1. Suche die passende Spielsituation und ziehe zufällig einen der Spielsteine rechts davon.
2. Lege den gezogene Spielstein auf die Miniaturansicht des Spielfelds und ziehe entsprechend der Farbe.
3. Falls der Mensch eine Runde gewinnt, entferne den zuletzt gezogenen Spielstein. Falls du gewonnen hast, füge einen weiteren in derselben Farbe hinzu. Lege dann alle Spielsteine wieder nach rechts.

Arbeitsmaterial KI - B3.2.1

**Aufgabe:**

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  - ↓
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  - ↓
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  - ↓
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- !Gewinner?  
Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

Eine Erfindung in Kooperation mit der DLR-Abteilung für KI-Systeme.  
 Dieses Dokument ist ein Dokument der DLR-Abteilung für KI-Systeme.  
 © 2016 DLR

Arbeitsmaterial KI - B 3.2.3

 Computer: Zug 1	 Computer: Zug 1
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2

Eine Erfindung in Kooperation mit der DLR-Abteilung für KI-Systeme.  
 Dieses Dokument ist ein Dokument der DLR-Abteilung für KI-Systeme.  
 © 2016 DLR

Arbeitsmaterial KI - B 3.2.3

 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3

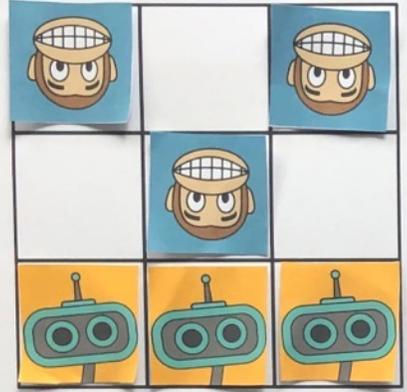
- Verarbeitung:**  
Verteile zu den farbigen Pfeilen passende Spielsteine (z.B. Schokolinsen) neben der jeweiligen Spielsituation. Im Beispielspiel findet sich für jeden der vier Pfeile ein farblich passender Spielstein.
- Wenn du an der Reihe bist:**
1. Suche die passende Spielsituation und ziehe zufällig einen der Spielsteine rechts davon.
  2. Lege den gezogene Spielstein auf die Miniaturansicht des Spielfelds und ziehe entsprechend der Farbe.
  3. Falls der Mensch eine Runde gewinnt, entferne den zuletzt gezogenen Spielstein. Falls du gewonnen hast, füge einen weiteren in derselben Farbe hinzu.  
Lege dann alle Spielsteine wieder nach rechts.

Eine Erfindung in Kooperation mit der DLR-Abteilung für KI-Systeme.  
 Dieses Dokument ist ein Dokument der DLR-Abteilung für KI-Systeme.  
 © 2016 DLR



**Aufgabe:**  
 Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  - ↓
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  - ↓
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  - ↓
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- !Gewinner?  
 Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

Diese Erfindung ist eine Kopie von der Qualität der Inhalte der KI-Berlin. Die KI-Berlin ist ein Projekt der KI-Berlin. Die KI-Berlin ist ein Projekt der KI-Berlin. Die KI-Berlin ist ein Projekt der KI-Berlin.

 Computer: Zug 1	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2

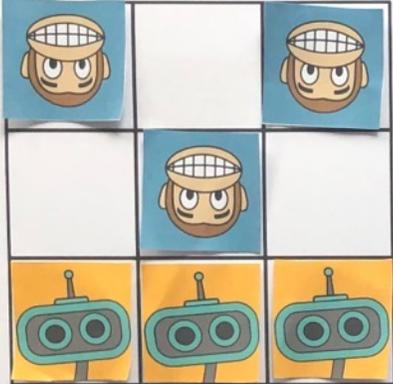
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3

Arbeitsmaterial KI - B3.2.1

**Aufgabe:**

Bei diesem Spiel handelt es sich um ein einfaches Schachspiel. Ein Spieler schlüpft in die Rolle des Menschen (Äffchen) und ein Spieler in die Rolle des Computers (Roboter). Schneidet Spielfiguren, Spielfeld und ggf. die farbigen Tokens aus und lest euch die Regeln auf der Rückseite des Spielfelds aufmerksam durch.

Spielt anschließend mehrere Runden! Wechselt eure Rollen dabei.



- Ablauf:**
1. Der Mensch zieht zuerst.
  2. Prüfen, ob Mensch gewonnen hat.
  3. Der Computer zieht mithilfe von A1.2 bzw. A1.3.
  4. Prüfen, ob Computer gewonnen hat.
- !Gewinner?  
Spielfeld auf Startzustand zurücksetzen

© 2015  
Dieses Arbeitsmaterial ist ein Produkt der Initiative "Schule der Zukunft" der Bundeszentrale für politische Bildung (BpB).  
Das Spielfeld ist ein Produkt der Initiative "Schule der Zukunft" der Bundeszentrale für politische Bildung (BpB).

Arbeitsmaterial KI - B 3.2.3

 Computer: Zug 1	 Computer: Zug 1
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2

© 2015  
Dieses Arbeitsmaterial ist ein Produkt der Initiative "Schule der Zukunft" der Bundeszentrale für politische Bildung (BpB).

Arbeitsmaterial KI - B 3.2.3

 Computer: Zug 2	 Computer: Zug 2
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3
 Computer: Zug 3	 Computer: Zug 3

**Verarbeitung:**  
Verteile zu den farbigen Pfeilen passende Spielsteine (z.B. Schokolinsen) neben der jeweiligen Spielsituation. Im Beispiel findet sich für jeden der vier Pfeile ein farblich passender Spielstein.

**Wenn du an der Reihe bist:**

1. Suche die passende Spielsituation und ziehe zufällig einen der Spielsteine rechts davon.
2. Lege den gezogenen Spielstein auf die Miniaturansicht des Spielfelds und ziehe entsprechend der Farbe.
3. Falls der Mensch eine Runde gewinnt, entferne den zuletzt gezogenen Spielstein. Falls du gewonnen hast, füge einen weiteren in derselben Farbe hinzu. Lege dann alle Spielsteine wieder nach rechts.





Spielen Sie ein paar Runden!

Wie werden die Roboter  
unschlagbar?

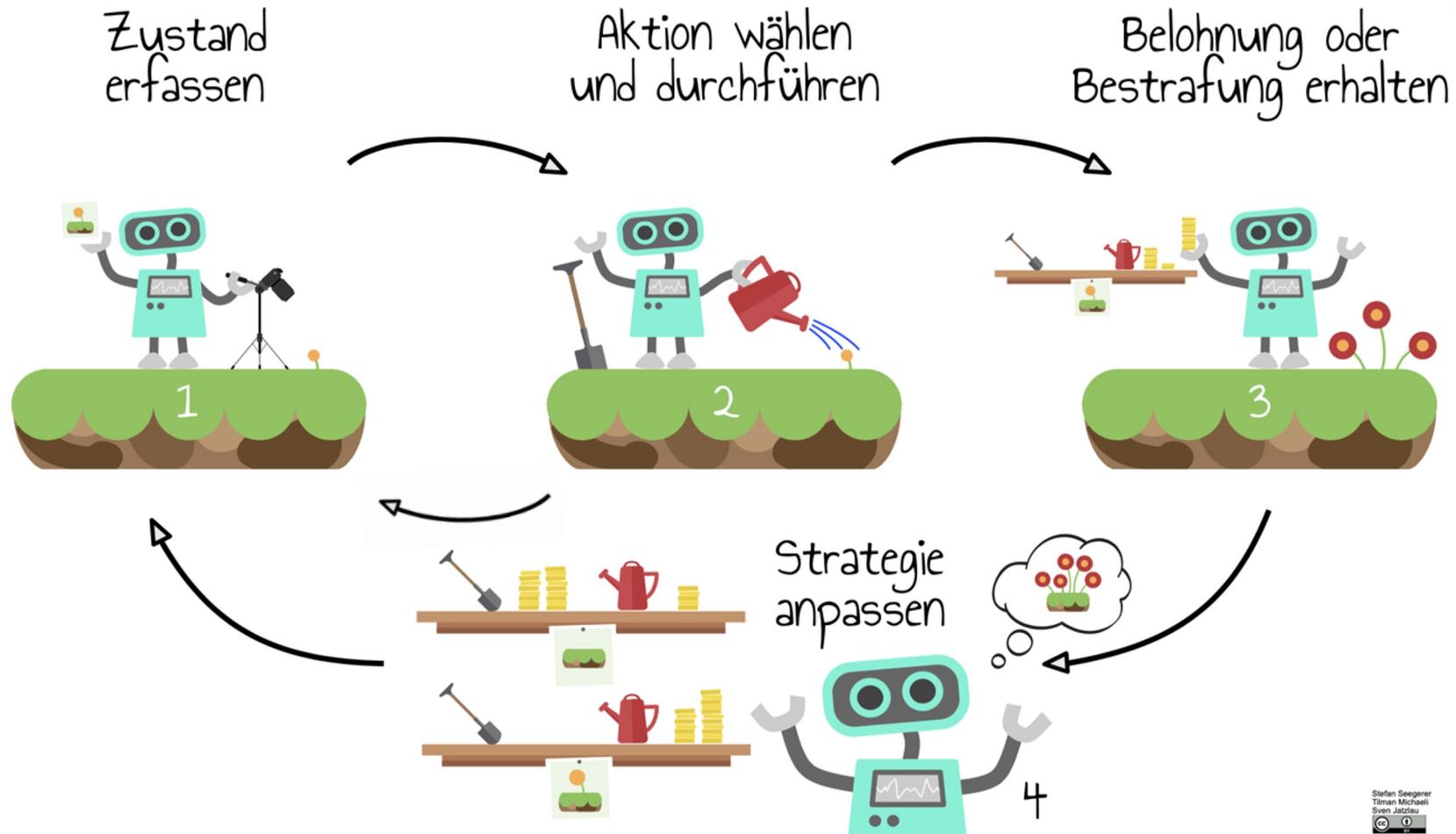


# > Reflexion, Feedback <

Was haben Sie beobachtet?

Wie viele Züge wird es dauern, bis die Roboter  
unschlagbar sind?

# Verstärkendes Lernen



# Verstärkendes Lernen eignet sich..

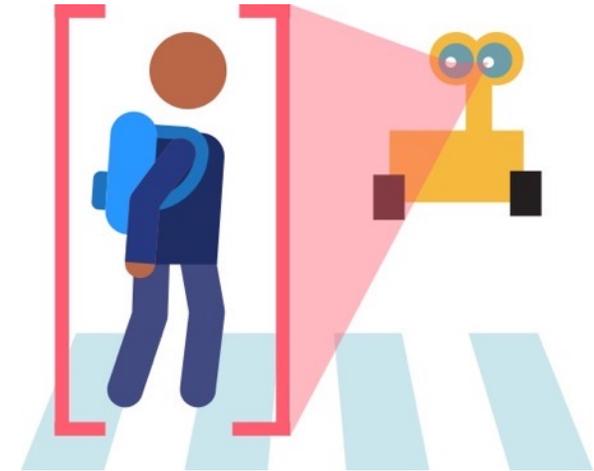
wenn das Programm aus Erfahrungen lernen soll.



Klar definiertes  
Ziel



Feedback  
Bestrafung/  
Belohnung



Komplexität,  
komplexe  
Problemstellungen



Kaffeepause



# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

11:45 Überwachtes Lernen

12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback

# *Musterkunden finden*

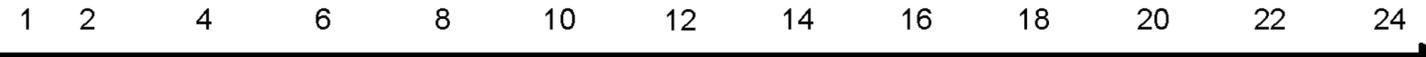
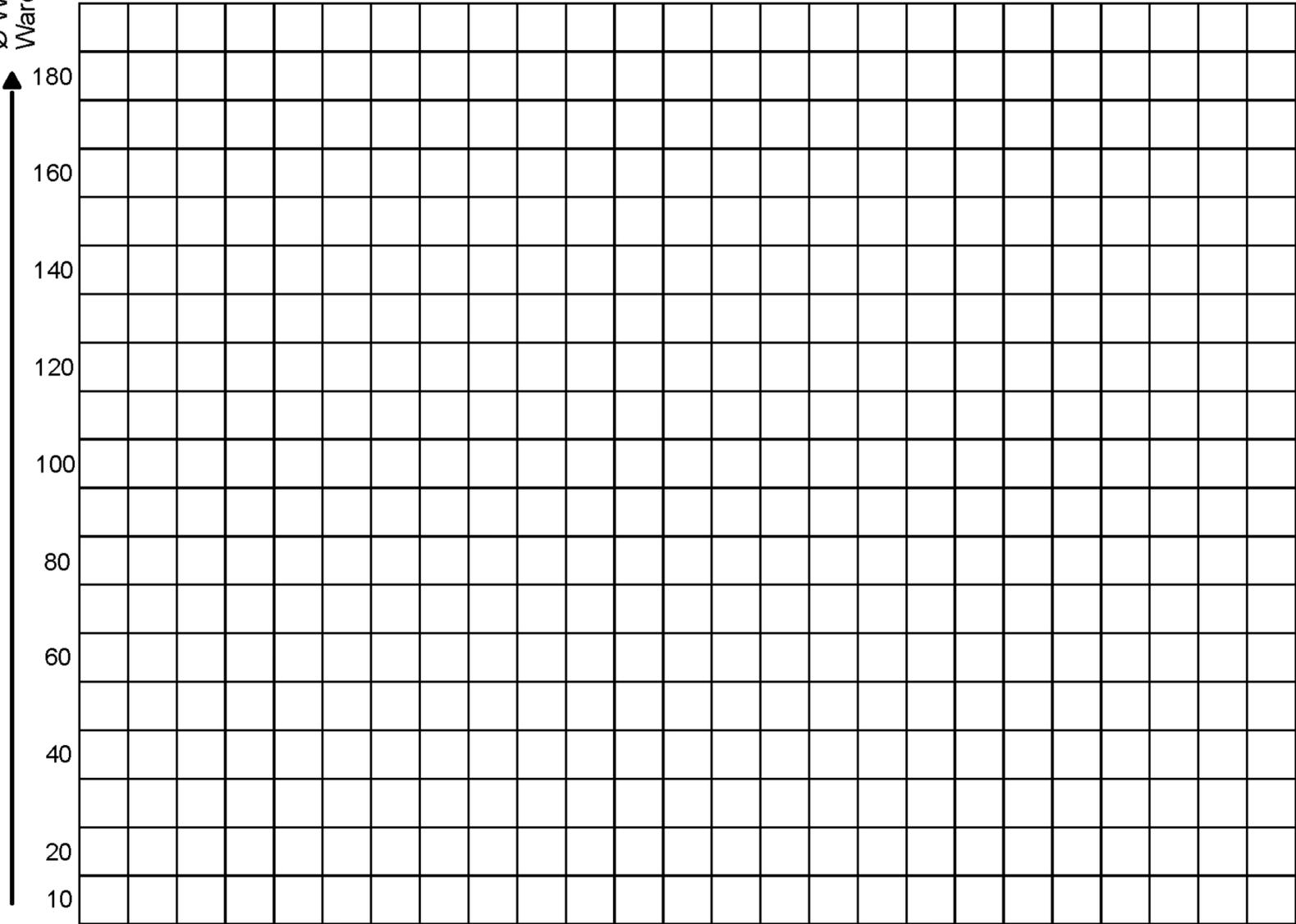
Wir sind Inhaber eines Onlineshops und wollen zielgruppengerechte Werbung für unsere Kunden anzeigen. Dazu benötigen wir **Musterkunden**, die repräsentativ für eine Gruppe von Kunden stehen.

[ Wir wissen zu jedem Kunden die Anzahl der Einkäufe und den durchschnittlichen Wert des Warenkorb.

Überlegen Sie sich eine Methode (einen Algorithmus), mit der der Inhaber des Online-Shops die bestmöglichen repräsentativen Kunden auswählen kann. ]



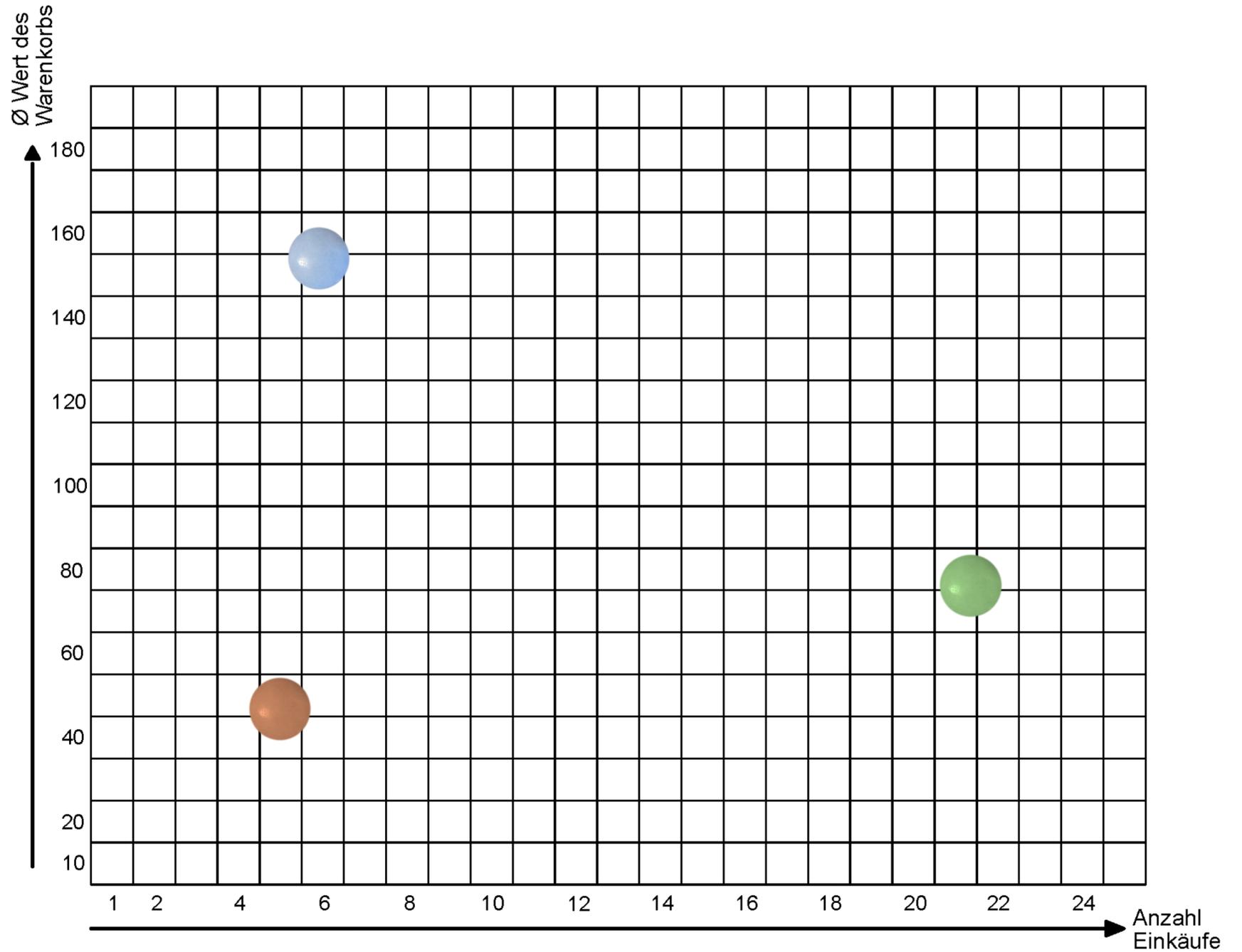
Ø Wert des  
Warenkorbs



Anzahl  
Einkäufe

  
Anzahl Käufe 1  
Ø Wert des Warenkorb 10

  
Anzahl Käufe 1  
Ø Wert des Warenkorb 190



# [ Reflexion, Feedback ]

Was sind Ihre drei Musterkunden?

- 6 Einkäufe, 60 EUR (6 Datenpunkte)
- 4 Einkäufe, 160 EUR (6 Datenpunkte)
- 21 Einkäufe, 50 EUR (8 Datenpunkte)

Welches Angebot können wir den Kunden machen?

# Vector-Quantization

1



Wähle zufällig drei Startpunkte als Cluster-Zentren (Musterkunden) aus.

2



Ziehe nun der Reihe nach Datenpunkte (Kundenprofile) vom Kartenstapel.  
Für jeden Datenpunkt...

3

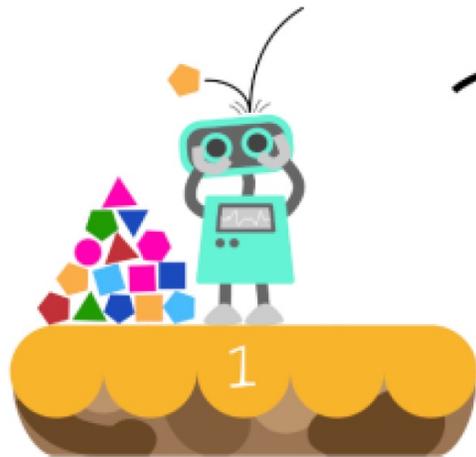
... bestimme das Cluster-Zentrum, das dem Datenpunkt am nächsten ist.

4

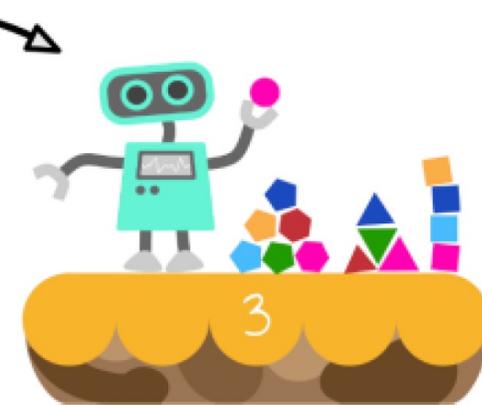
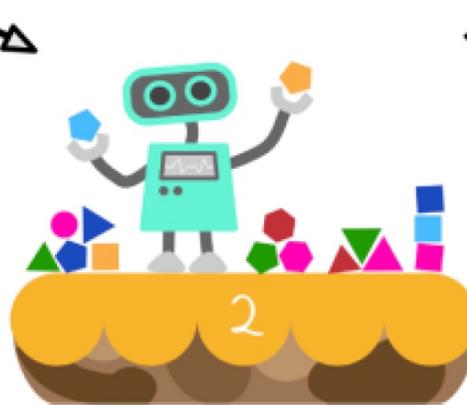
... Bewege das Cluster-Zentrum in Richtung des Datenpunktes.

# Unüberwachtes Lernen

Unbeschriftete Eingaben erhalten

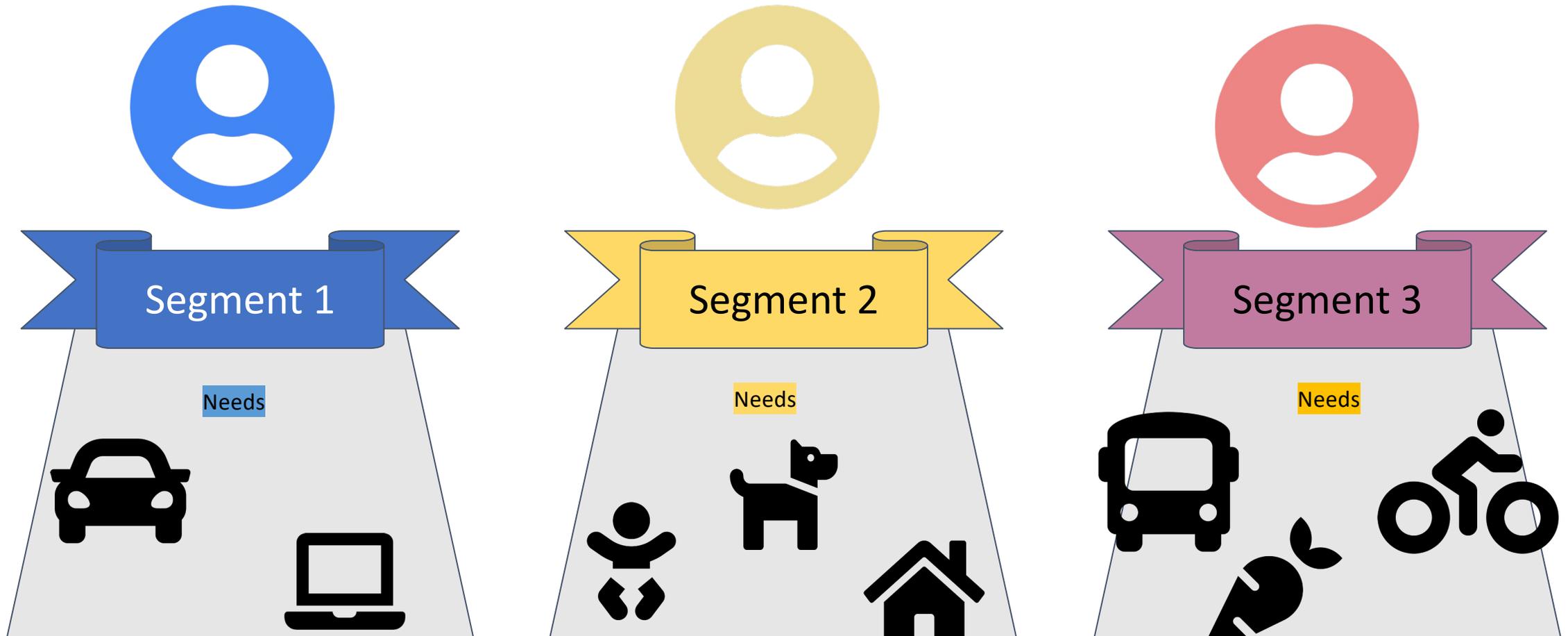


Ähnlichkeiten in den Eingaben erkennen und Muster finden



# Unüberwachtes Lernen wird verwendet...

Wenn die gewünschten Ergebnisse im Vorhinein nicht bekannt sind, und die KI nach Mustern in den Daten sucht.





# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

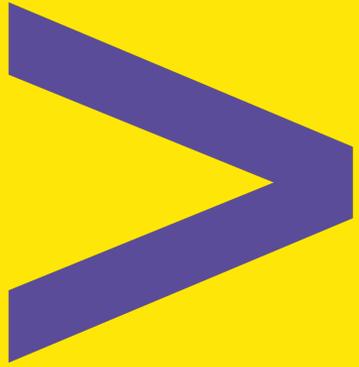
11:45 Überwachtes Lernen

12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback



# Überwachtes Lernen





Katze



Hund

# Objekterkennung



APFEL



BUCH

# Überwachtes Lernen wird eingesetzt..

wenn das gewünschte Ergebnis im Voraus bekannt ist. Das Programm lernt aus einer Menge von Beispielen und kann dann auf ungesehene Punkte in der Zukunft verallgemeinern.

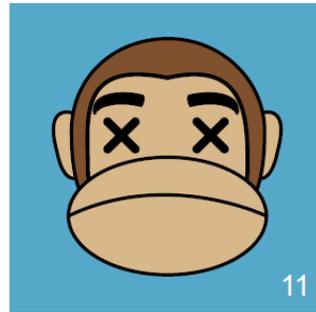
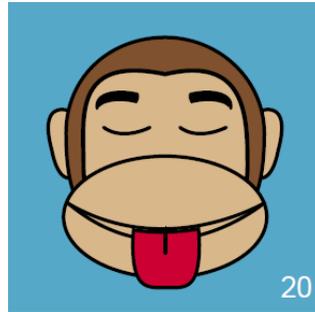
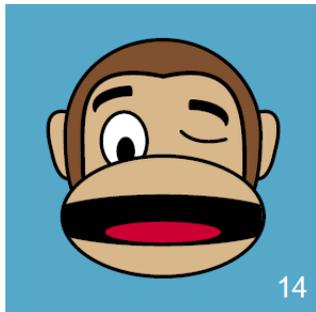
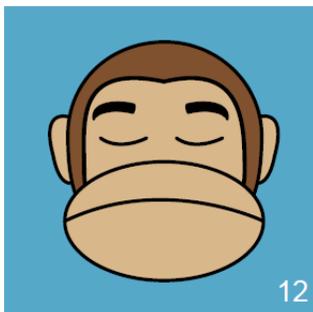
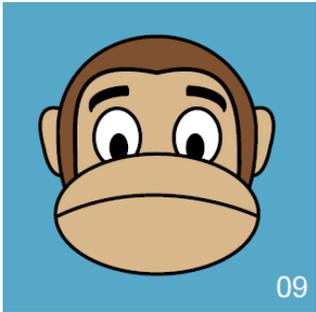
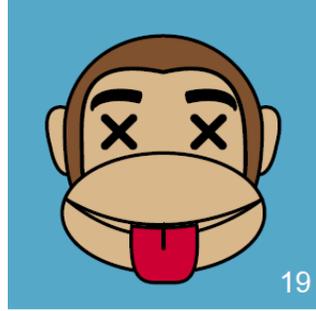
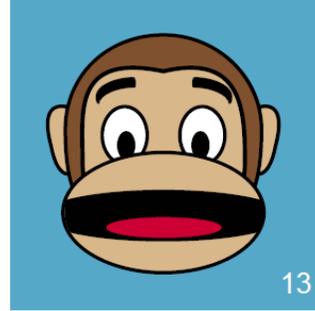
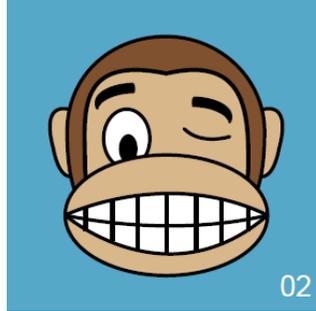
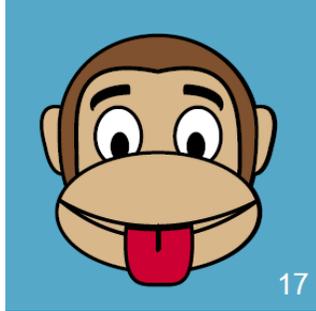
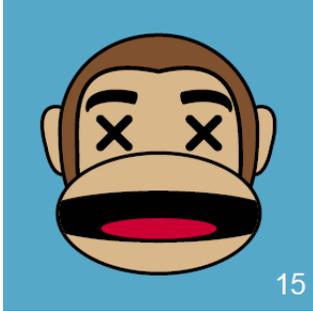
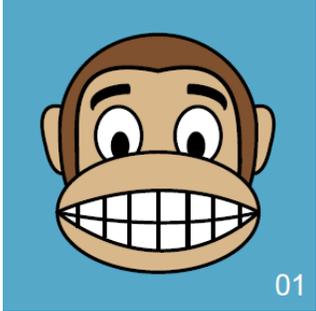
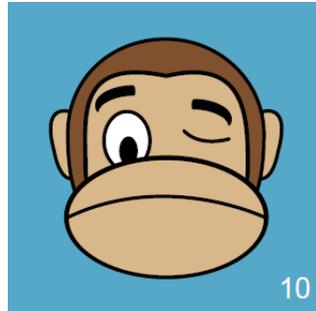
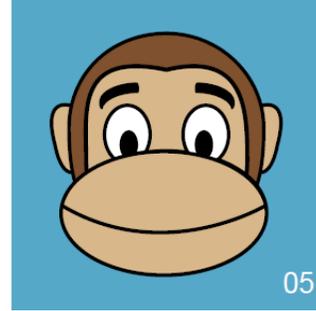
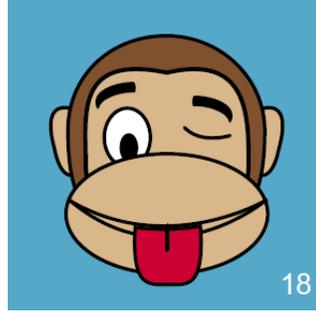
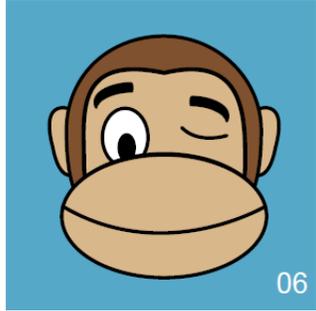




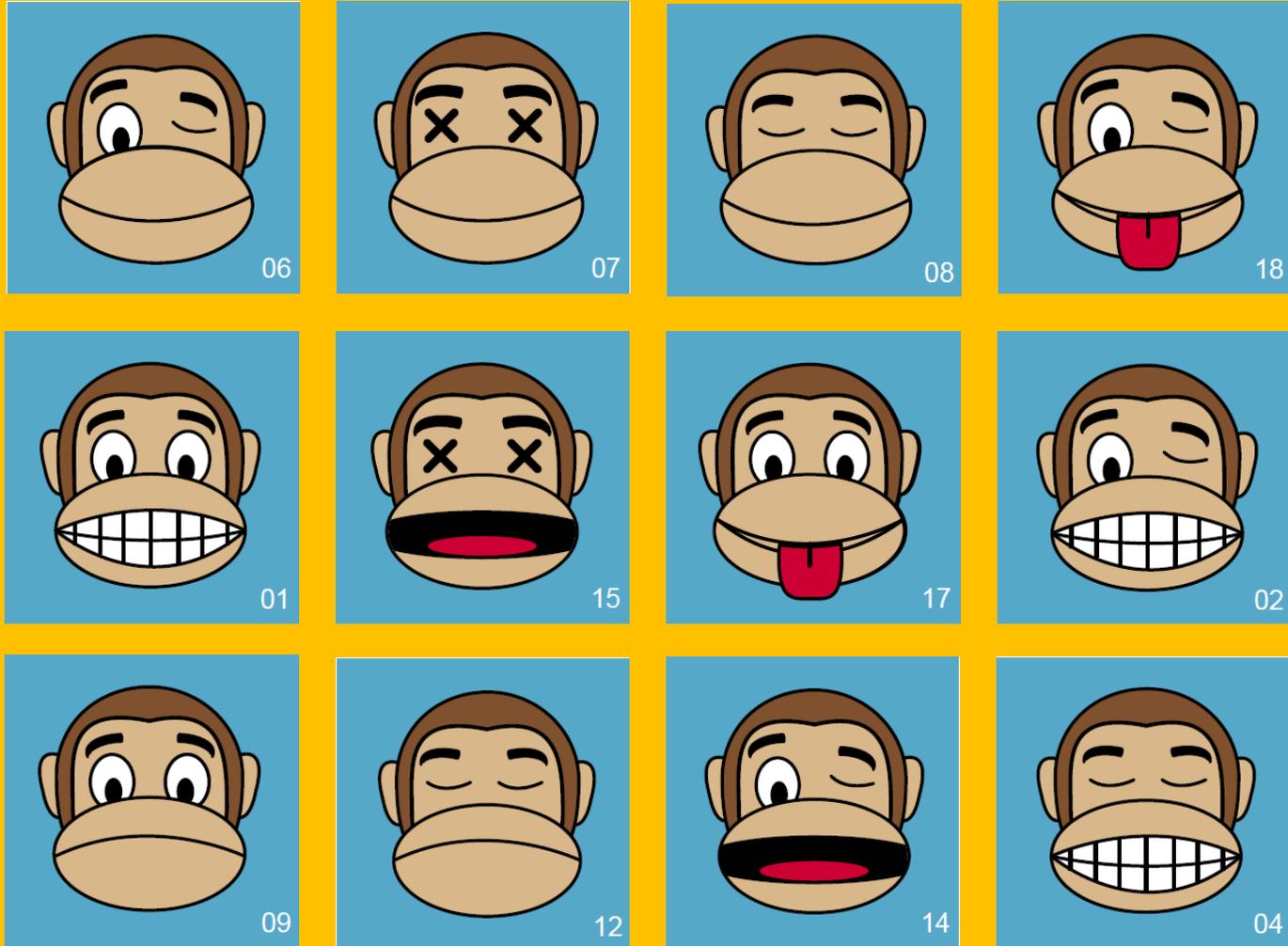
”Das Gute-Äffchen-  
Böse-Äffchen-Spiel”



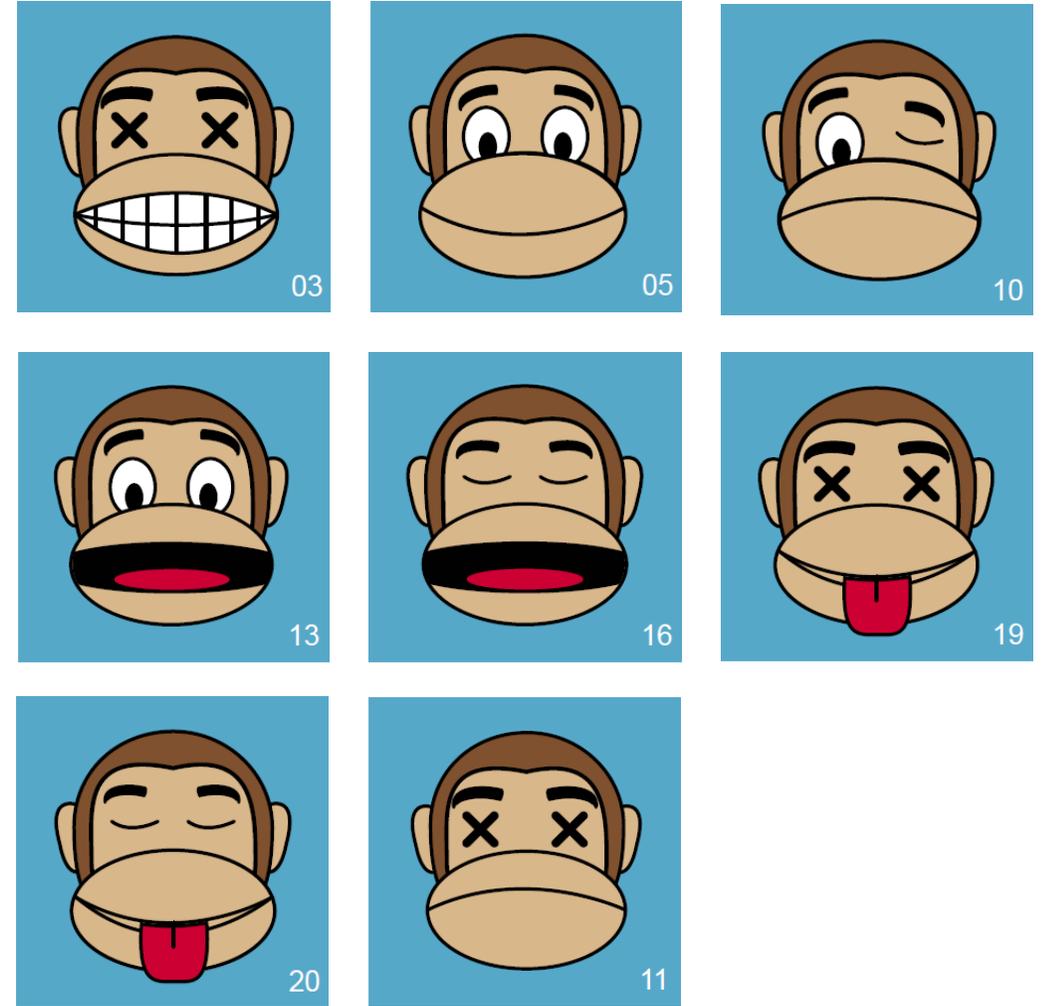
# Alle Affen im Zoo



# Training data



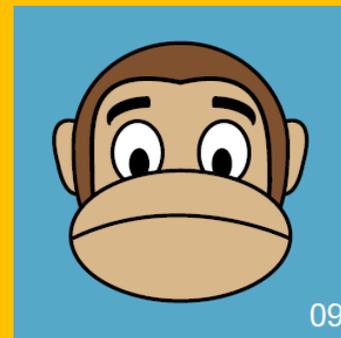
# Test data



# Beißt



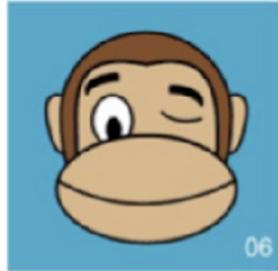
# Beißt nicht



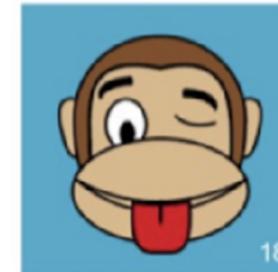
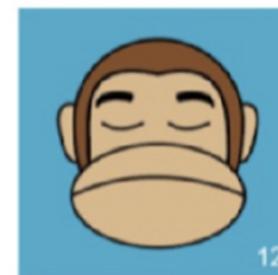
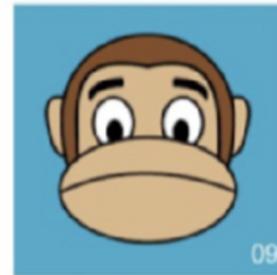
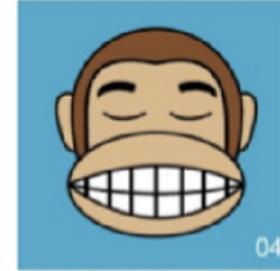
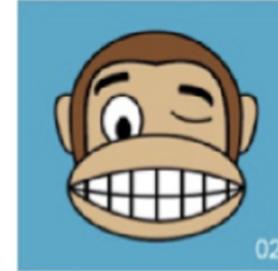


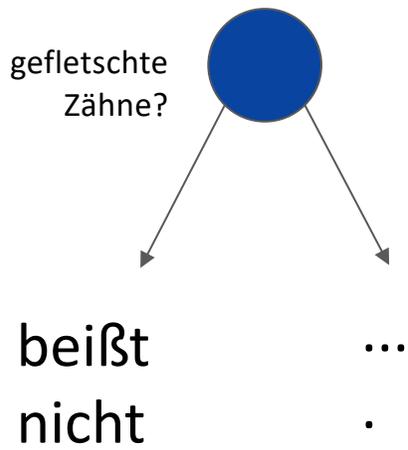
Definieren Sie Regeln, um  
beißende Äffchen von nicht-  
beißenden zu unterscheiden.

Beißt

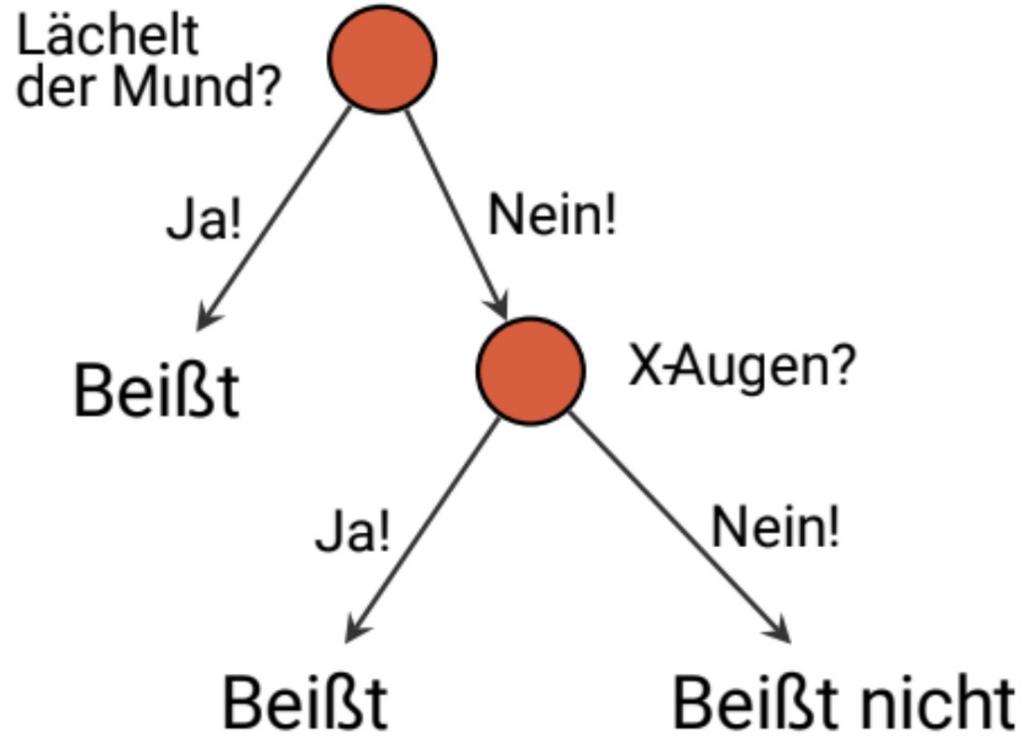


Beißt nicht

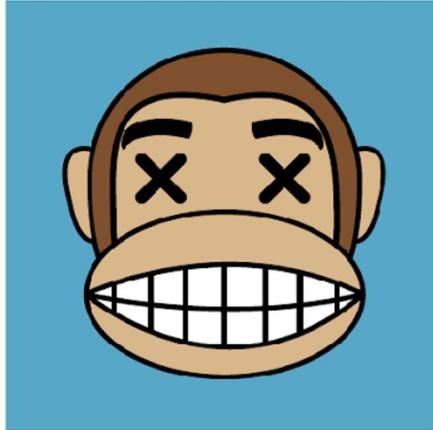




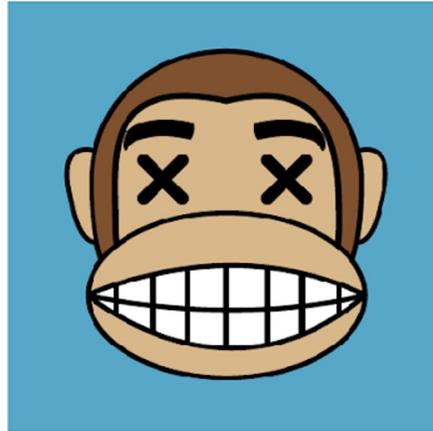
Entscheidungsregeln



# Test data 1

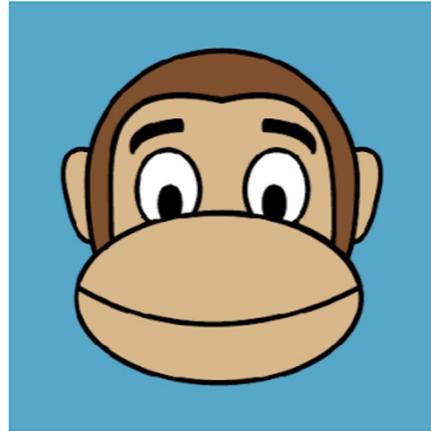


## Test data 1

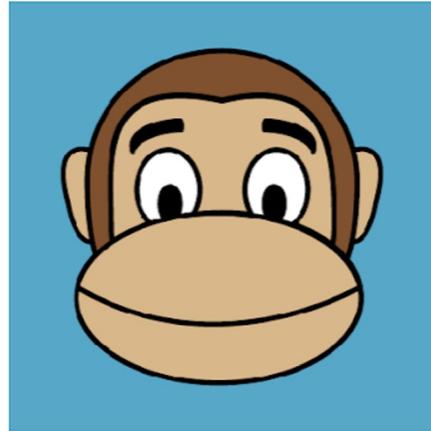


*beißt*

## Test data 2

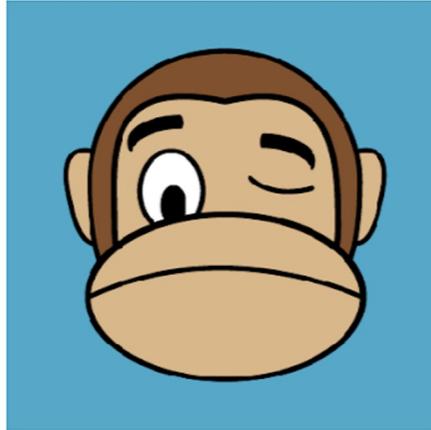


## Test data 2

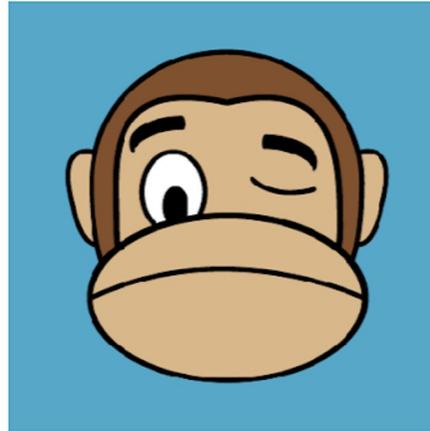


*beißt*

## Test data 3

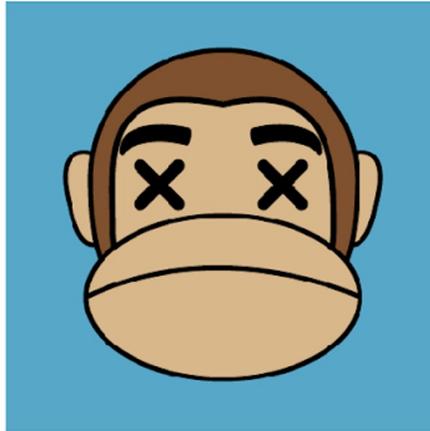


## Test data 3

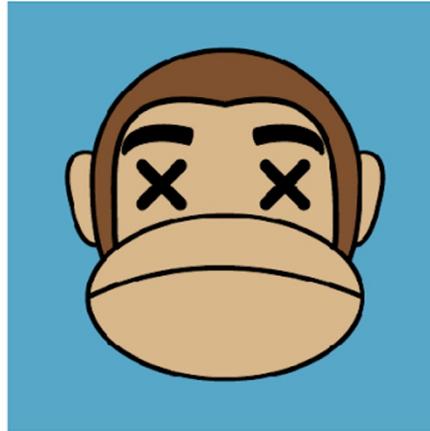


*beißt nicht*

## Test data 4

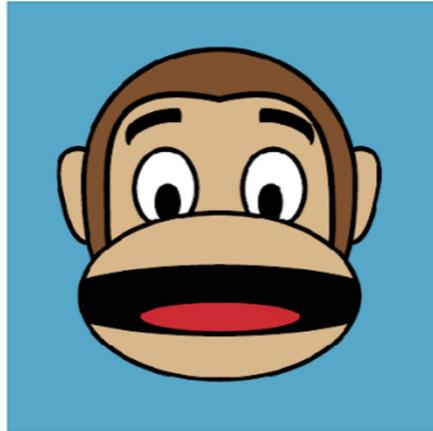


## Test data 4

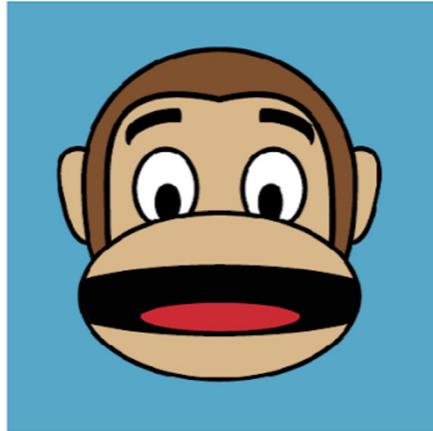


*beißt*

## Test data 5

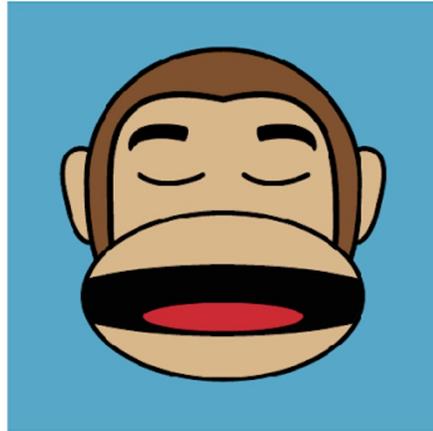


## Test data 5

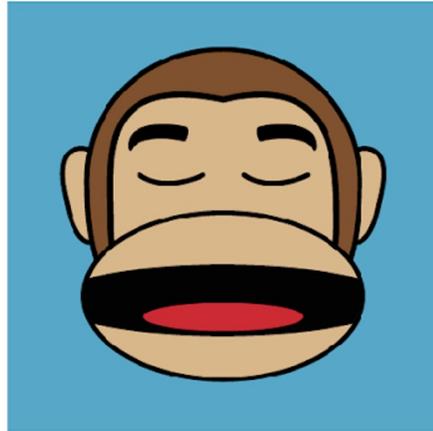


*beißt nicht*

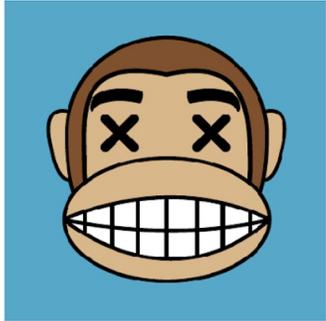
## Test data 6



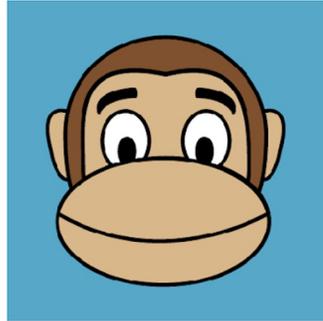
## Test data 6



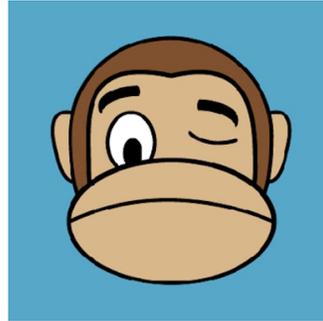
*beißt nicht*



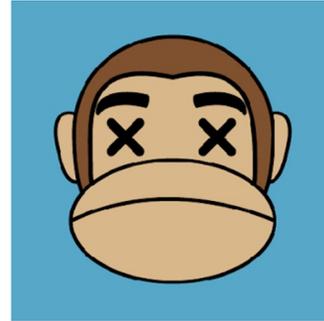
beißt



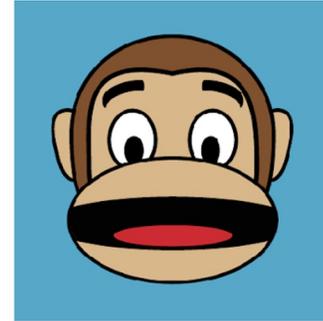
beißt



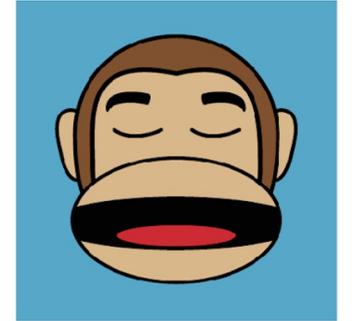
beißt nicht



beißt



beißt nicht



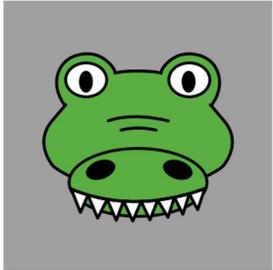
beißt nicht

$$\frac{\text{\#korrekt vorhergesagt}}{\text{\#insgesamt vorhergesagt}}$$

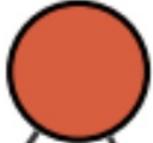
=

Genauigkeit





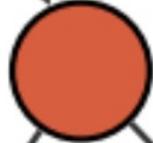
Lächelt  
der Mund?



Ja!

Nein!

Beißt



X-Augen?

Ja!

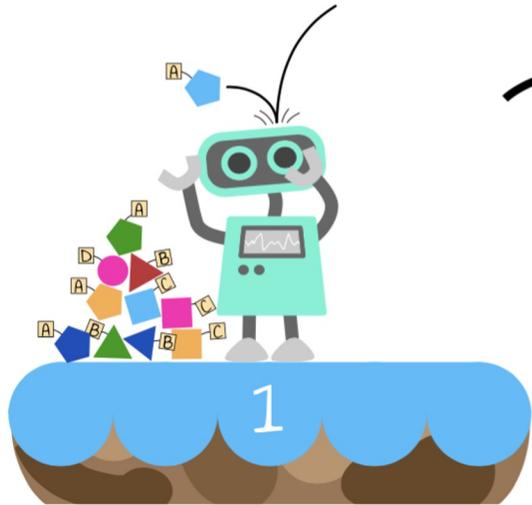
Nein!

Beißt

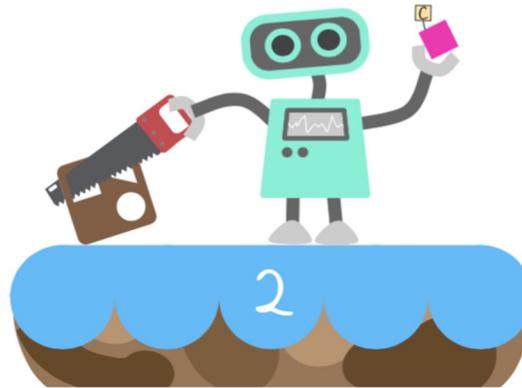
Beißt nicht

# Überwachtes Lernen

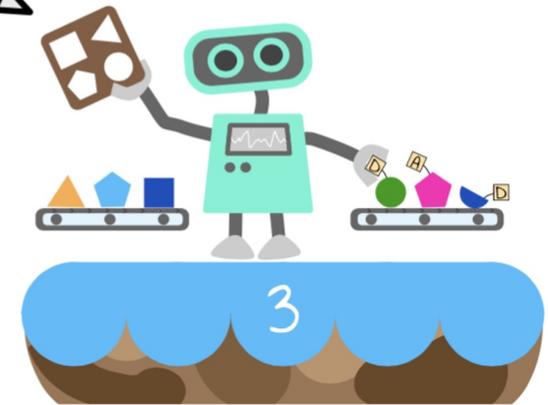
Beschriftete Eingaben erhalten



Regeln finden, die bekannte Eingaben richtig beschriften



Neue Eingaben entsprechend der gefundenen Regeln beschriften





# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

11:45 Überwachtes Lernen

12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback



Mittagspause



# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

11:45 Überwachtes Lernen

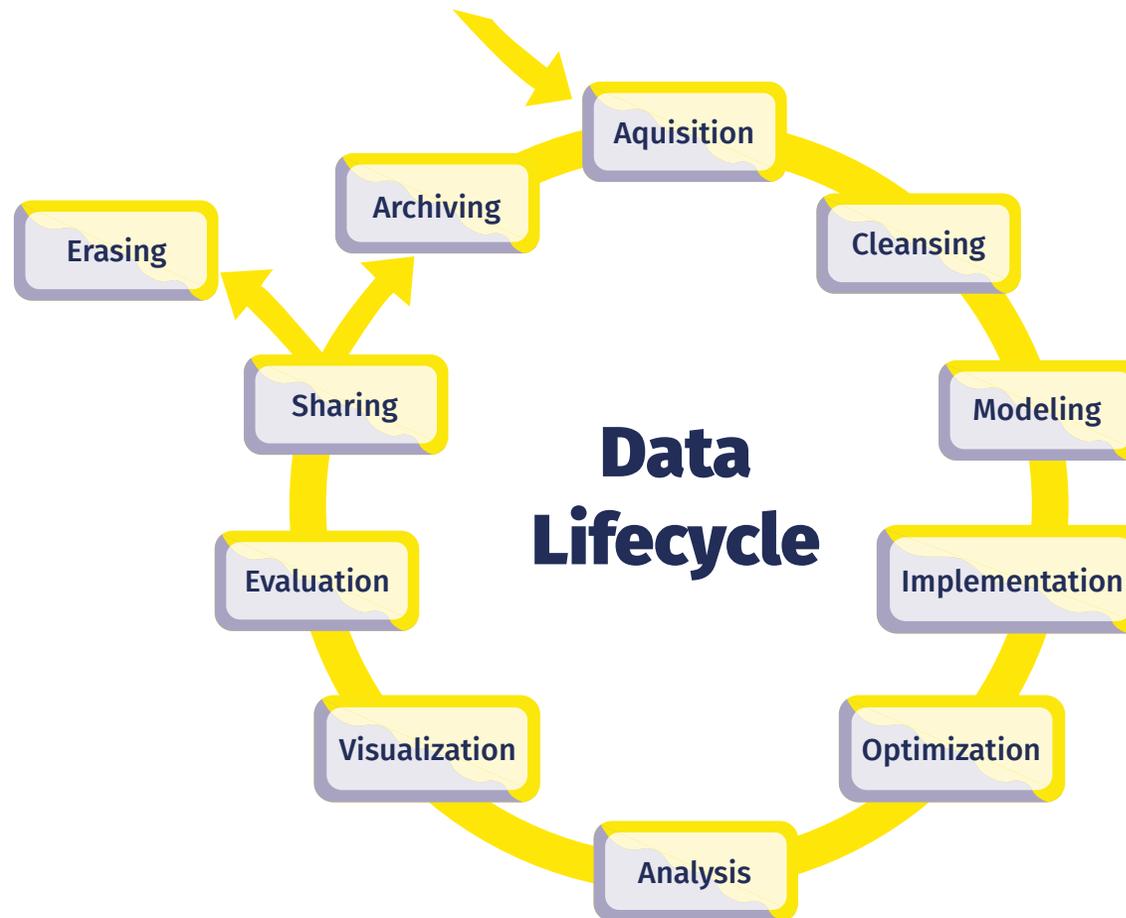
12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

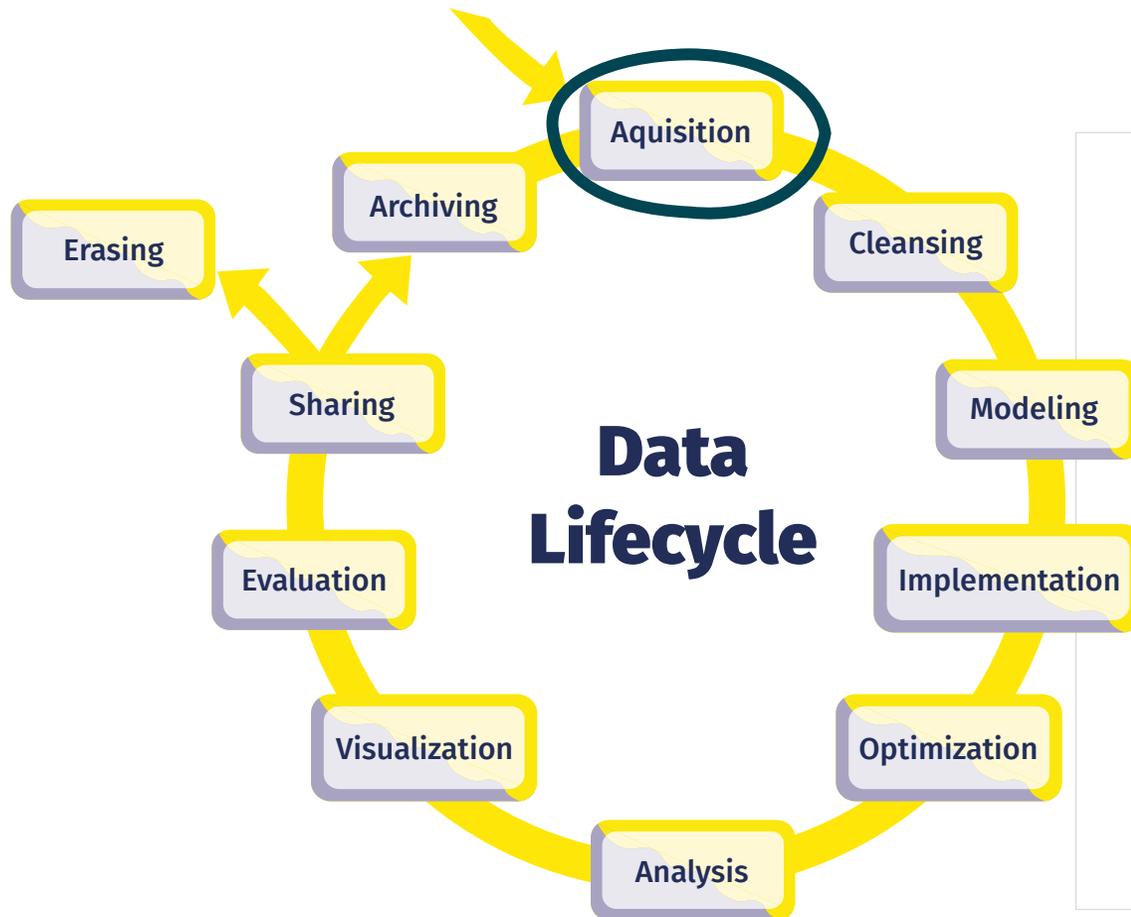
14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback

**Ziel: Klassifizieren, ob ein Äffchen beißt oder nicht.**



Schritt 1, 2, 3: werden oft zusammengedacht.



Arbeitsmaterial A2.3

**Kodierung der Merkmale der Affchen**

Um die Affchen mithilfe des Computers klassifizieren zu können, wird eine geeignete Kodierung benötigt.  
Erstelle eine geeignete Kodierung für die drei gegebenen Affchen. Suche dir dazu Merkmale aus, die die Affchen eindeutig beschreiben und gib deren Ausprägungen für die drei Affchen an.

									Merkmale
									Merkmalsausprägungen für Affchen 1
									Merkmalsausprägungen für Affchen 2
									Merkmalsausprägungen für Affchen 3

© 2020

Seite 1 von 1

Modul 022 - AI-Prüfungstag

Zuletzt aktualisiert am 31.03.21

## Kodierung der Merkmale der Äffchen

Um die Äffchen mithilfe des Computers klassifizieren zu können, wird eine geeignete Kodierung benötigt.

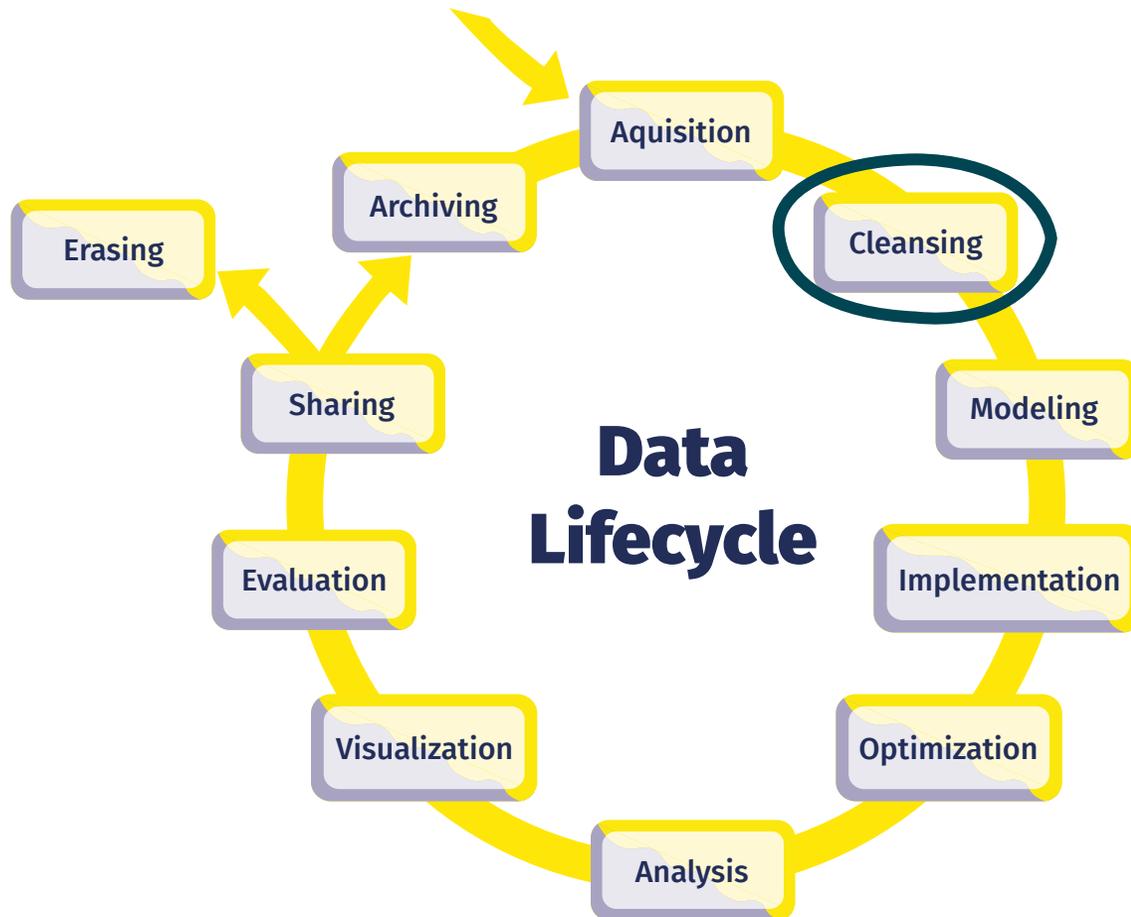
Erstelle eine geeignete Kodierung für die drei gegebenen Äffchen. Suche dir dazu Merkmale aus, die die Äffchen eindeutig beschreiben und gib deren Ausprägungen für die drei Äffchen an.

Merkmale  
 Merkmalsausprägungen für Äffchen 1  
 Merkmalsausprägungen für Äffchen 14  
 Merkmalsausprägungen für Äffchen 33



**Für ein aussagekräftiges Ergebnis brauchen wir aussagekräftige, konsistente Daten.**



**Sind meine Daten unvollständig/  
redundant/ inkonsistent?**

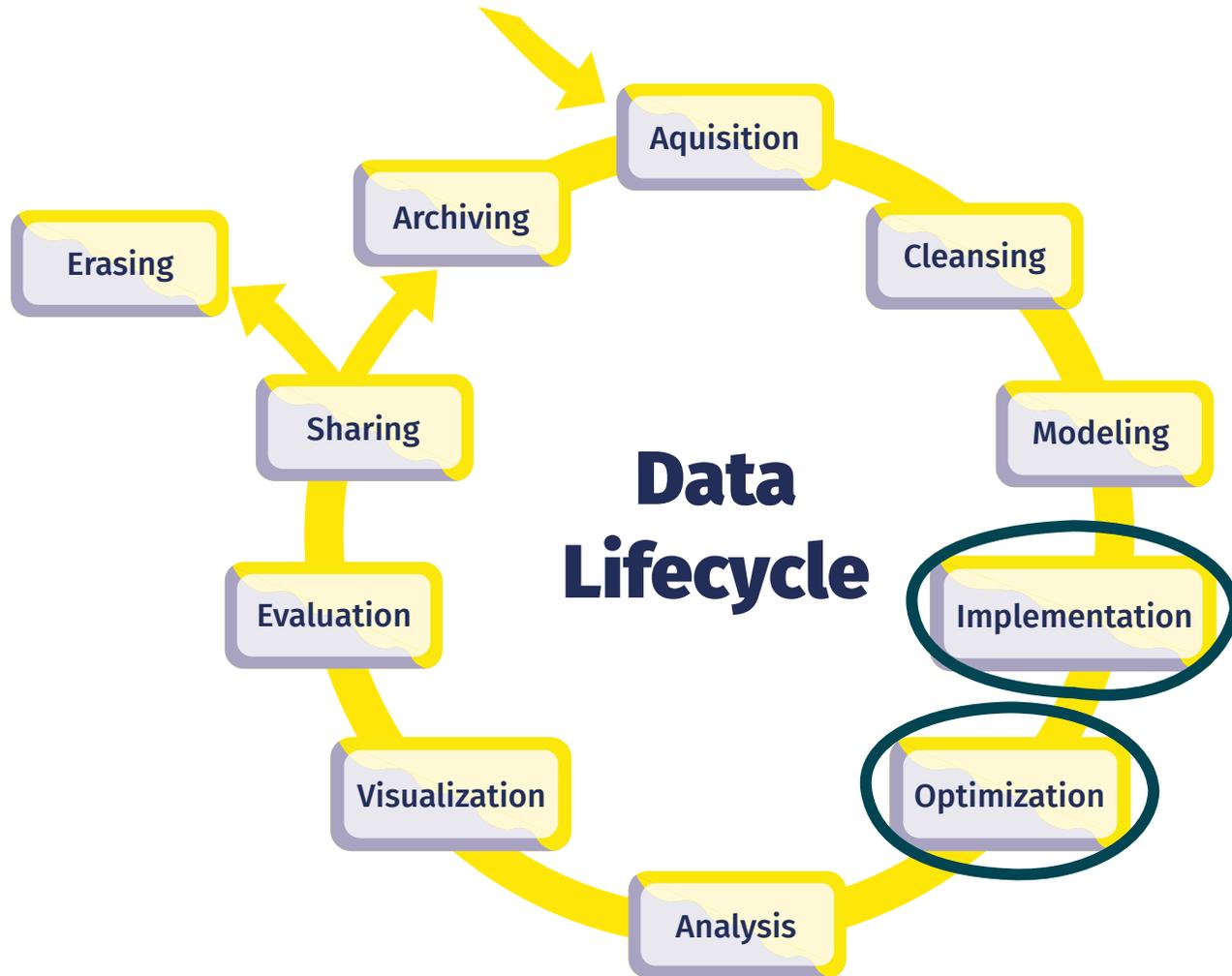
Ergänzen oder löschen Sie fehlende Werte durch den Mittelwert, den Median oder durch erweiterte Berechnungsalgorithmen wie k-NN.

**Weisen die Daten Ausreißer auf? Sind sie repräsentativ für mein Problem?**

Mit Ausreißern umgehen (z.B. löschen)

**Gibt es mehrere Notationen für die gleiche Information?**

Vereinheitlichung, Rechtschreibkorrektur



**Wie kann ich die Datenerfassung, -speicherung und -analyse praktisch umsetzen?**

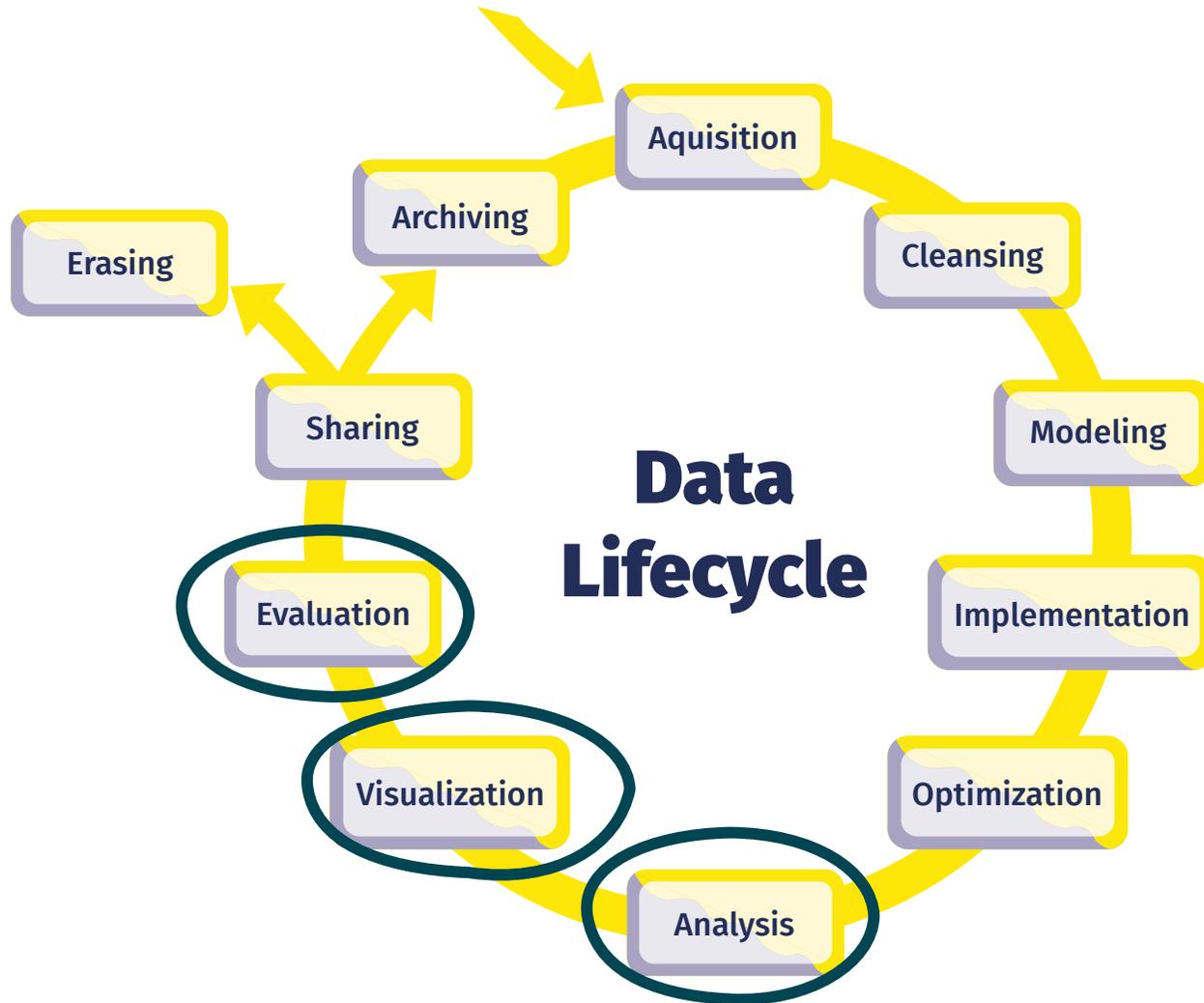
z.B.. im CSV / XLS Format oder in einer SQL-Datenbank

**Welche ML Methode ist für mein Ziel geeignet?**

z.B. Klassifizierung (Entscheidungsbaum-Lernen, random forest) / lineare Regression / neurale Netzwerke/ Clustering etc.

**Wie kann ich das, was ich bisher erreicht habe, im Hinblick auf spezifische Ziele verbessern?**

z.B. Parameter (fine) tuning



## Welche Schlüsse kann ich aus meinen Analyseergebnissen ziehen?

Es gibt verschiedene Metriken zur Messung der Qualität des Modells (Konfusionsmatrix / Überanpassung / Unteranpassung / R-Quadrat / ...). Die Auswahl einer Metrik hängt von der gewählten Methode und dem Ziel der Studie ab.

**Konfusionsmatrix:** Welche Konsequenzen ergeben sich aus falschen Vorhersagen?

Bei 11 falschen wurde  
Wiederholungsanfrage gestellt,  
denn es nicht bedauerlich.

	Real	Not	Sum
Real	487	11	498
Not	36	10	46
Sum	523	21	544

**Berechnung:**  $Accuracy = \frac{TruePositive + TrueNegative}{TruePositive + FalsePositive + FalseNegative + TrueNegative} = \frac{487 + 10}{487 + 11 + 36 + 10} = \frac{497}{544} = 91\%$

## Konfusionsmatrix Welche Konsequenzen ergeben sich aus falschen Vorhersagen?

		Predicted		$\Sigma$
		Yes	No	
Actual	Yes	411	11	422
	No	36	15	51
$\Sigma$		447	26	473

Bei 11 Affen wurde fälschlicherweise vorhergesagt, dass sie nicht beißen

## Berechnung

$$Accuracy = \frac{TruePositive + TrueNegative}{TruePositive + FalseNegative + FalsePositive + TrueNegative} =$$
$$\frac{411 + 15}{411 + 11 + 36 + 15} = \frac{426}{473} \approx 0.9 * 100\% \approx 90\%$$

Wir schlüpfen in die Rolle eines Data-Scientist, der anhand der Daten der Affen aus dem Zoo ein KI-Modell trainiert, um ihr Beißverhalten vorherzusagen.

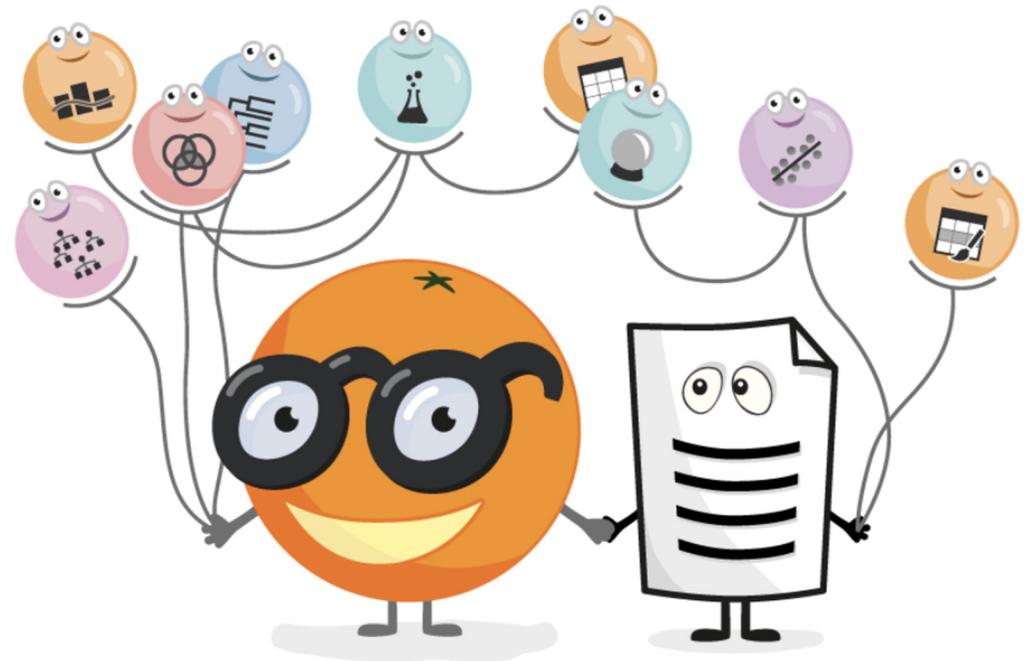
# orange

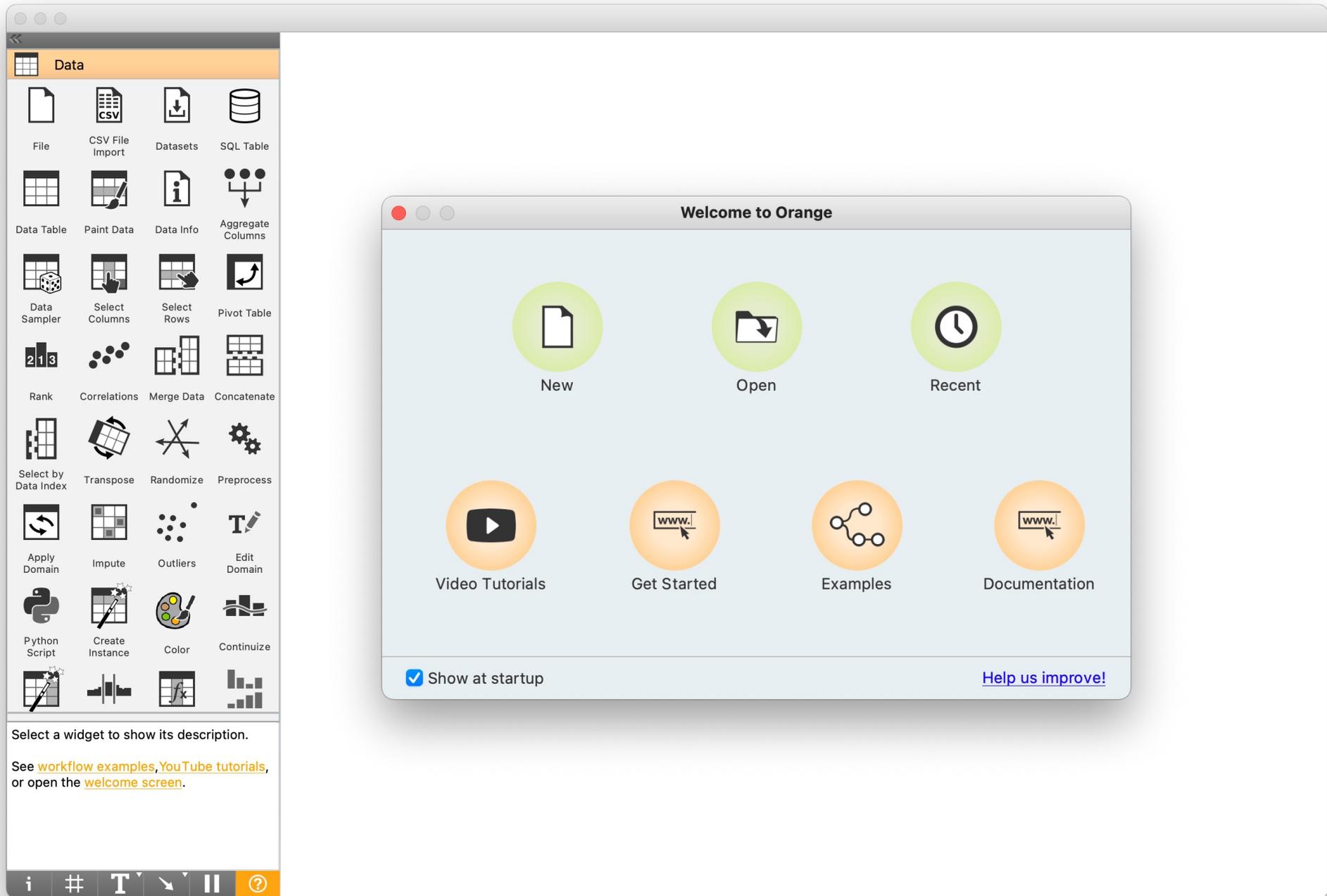


Datenanalysen als Datenflussdiagramm

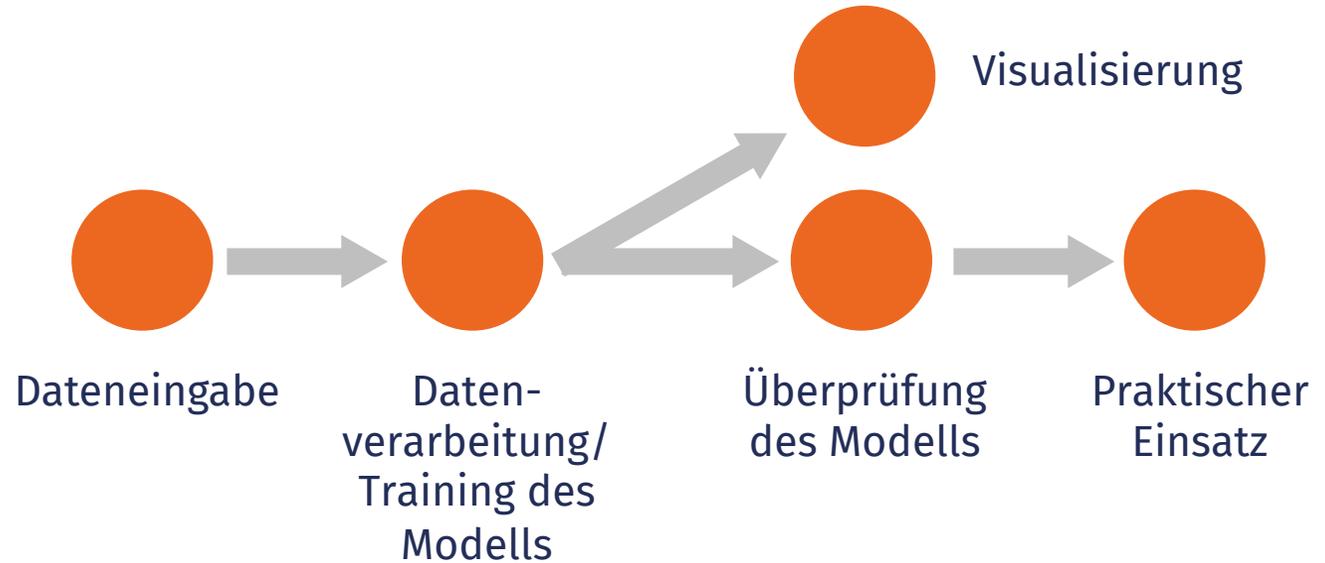
Fokus im Unterricht kann auf der Analyse und Interpretation der Daten liegen

Kann ohne Administratorrechte ausgeführt werden





# Typischer Datenanalyse-Workflow



Widgets  
Bausteine von  
Datenanalyse-  
Workflows



Widgets available in the interface:

- Data Table, Paint Data, Data Info, Aggregate Columns
- Data Sampler, Select Columns, Select Rows, Pivot Table
- Rank, Correlations, Merge Data, Concatenate
- Select by Data Index, Transpose, Randomize, Preprocess
- Apply Domain, Impute, Outliers, Edit Domain
- Python Script, Create Instance, Color, Continuize
- Create Class, Discretize, Feature Constructor, Feature Statistics
- Melt, Neighbors, Purge Domain, Save Data
- Unique

Categories in the sidebar:

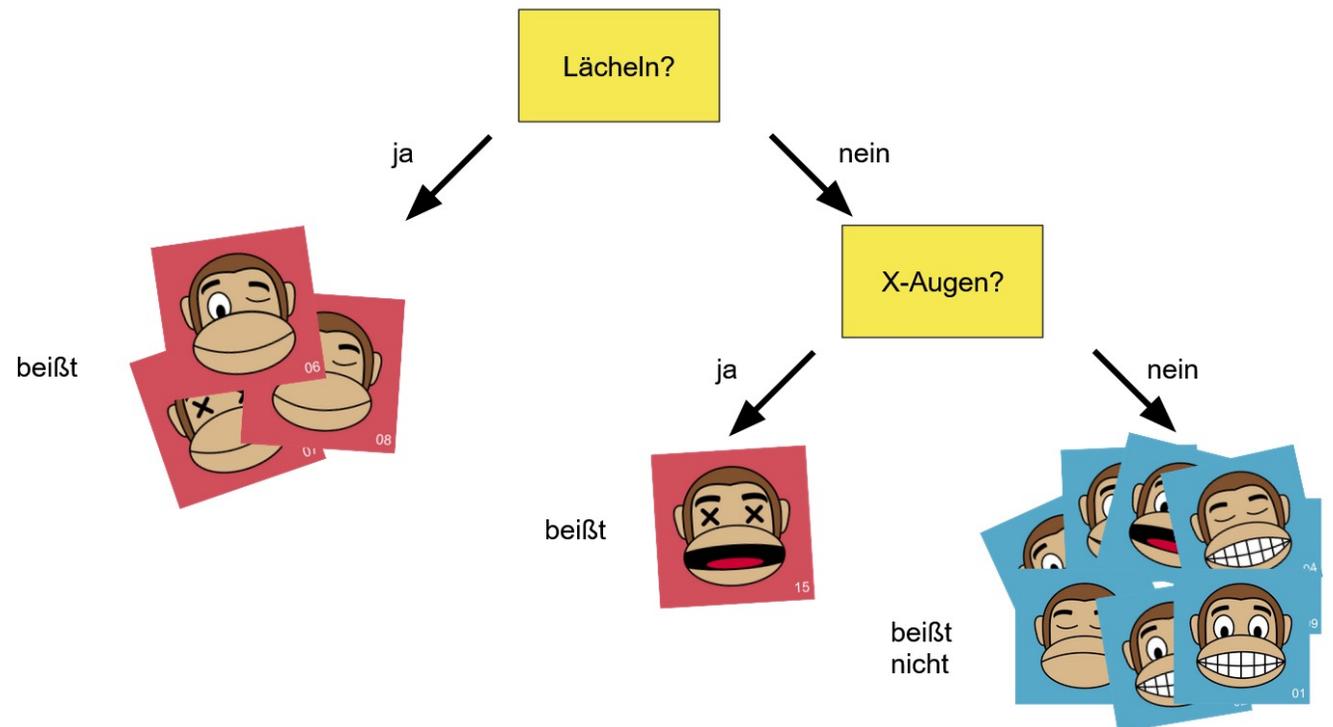
- Visualize
- Model
- Evaluate
- Unsupervised
- Educational

entsprechend  
ihrer Funktion  
in Klassen  
gruppiert



Die Trainings- und Testdaten befinden sich im Ordner:

<https://box.fu-berlin.de/s/fYBepSs39NjaZfk>



# > Reflexion, Feedback <

Vergleichen Sie das Modell, das auf einem größeren Datensatz basiert, mit dem Modell, das Sie manuell erstellt haben.

Wie sieht der Baum aus? Welche Überraschungen gibt es?



# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

11:45 Überwachtes Lernen

12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback



Unplugged Aktivität  
Grimms neue Märchen





# Ablauf



10:00 Begrüßung und Einstieg

10:35 Klassische KI und Reinforcement Learning

11:20 Unüberwachtes Lernen

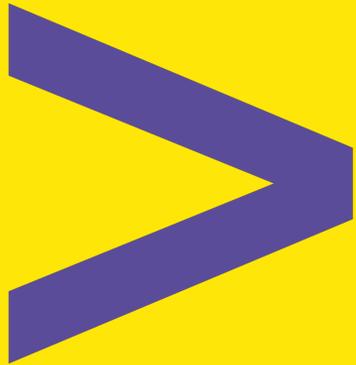
11:45 Überwachtes Lernen

12:15 Mittagspause

13:15 Datenanalyse mit Orange3

14:00 Sprachmodelle

14:35 Zusammenfassung und Feedback



# Zusammenfassung

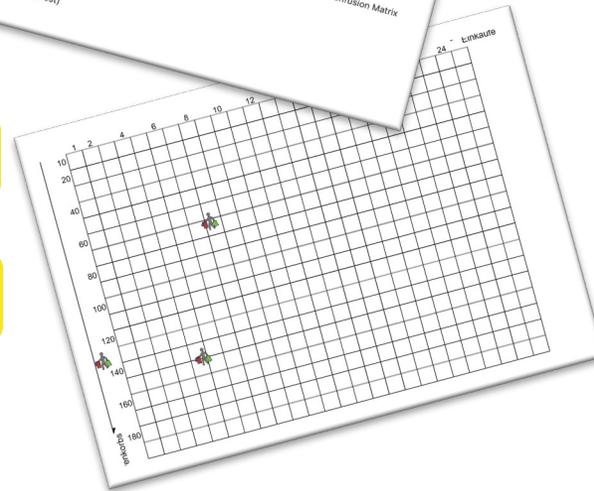
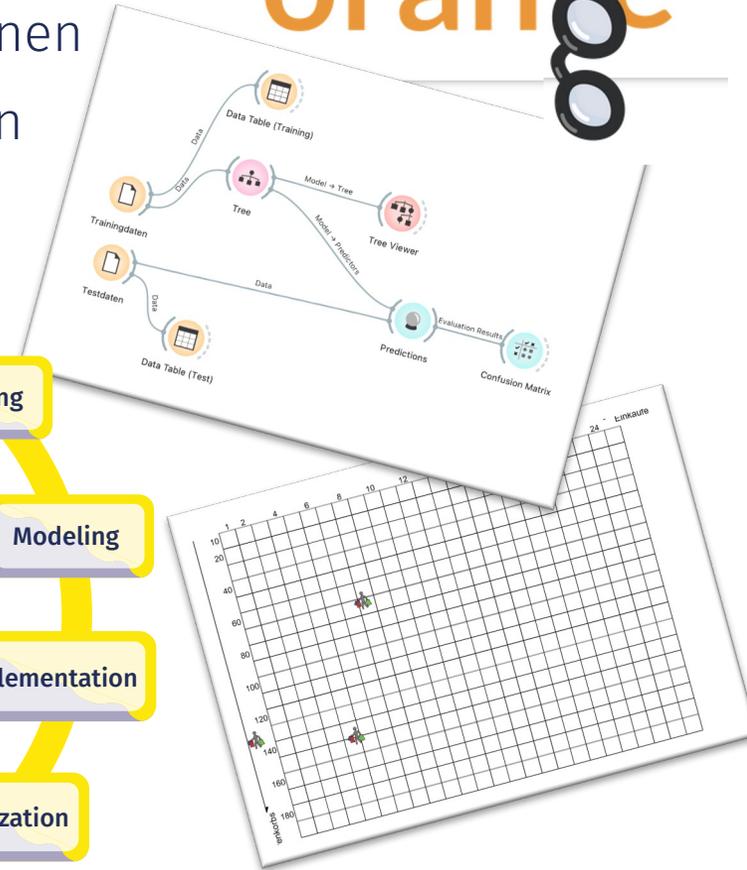
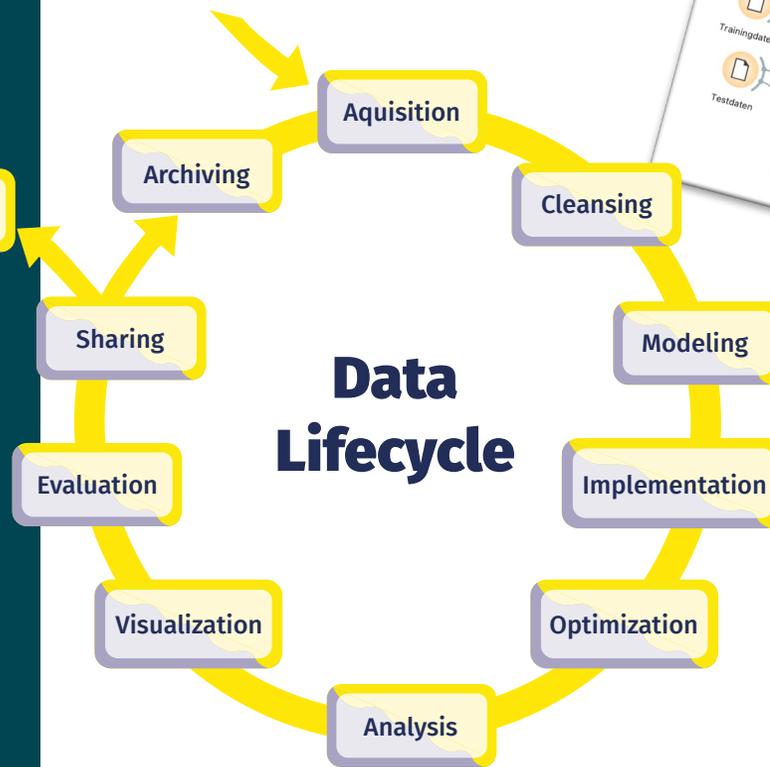
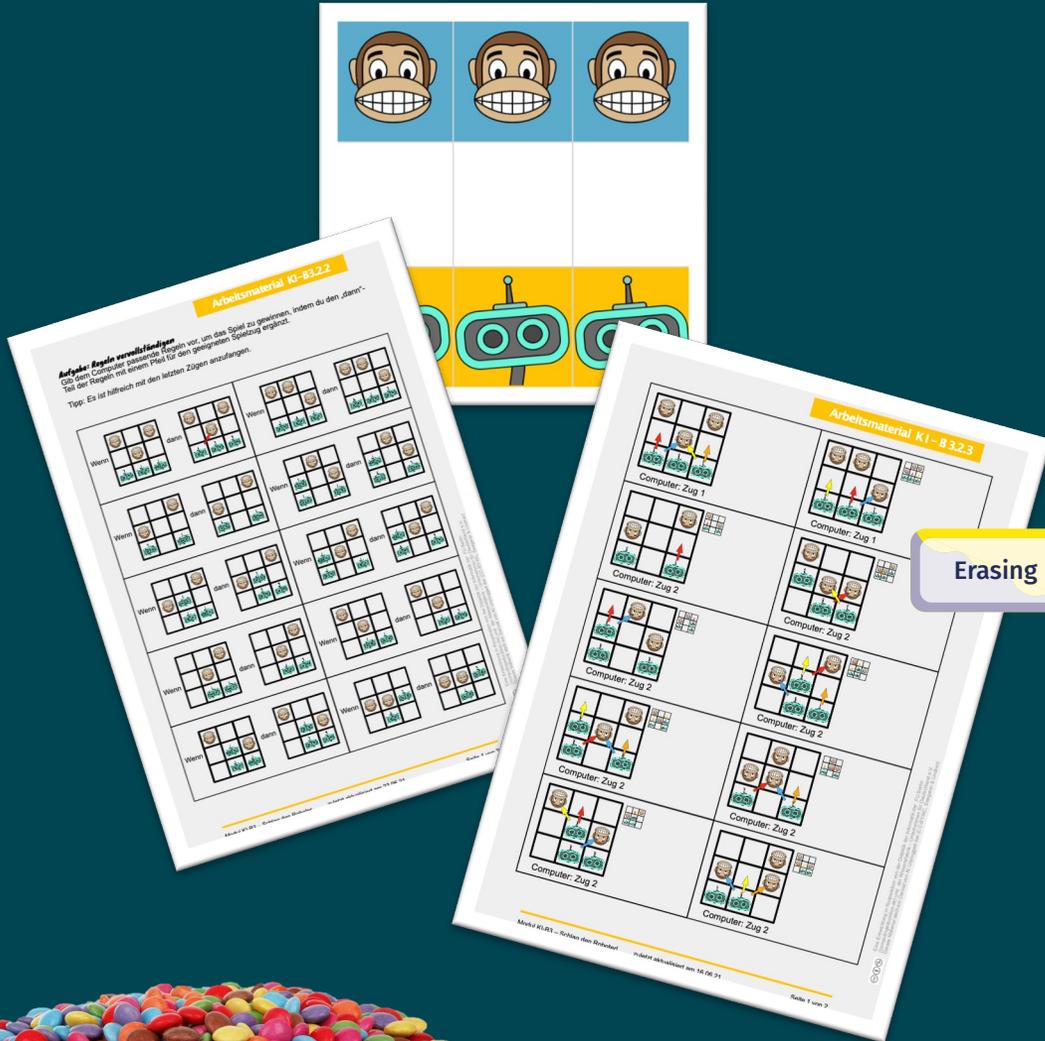
Was haben Sie heute kennengelernt?

# Klassische KI

# Lernende KI

Maschinelle Lernverfahren

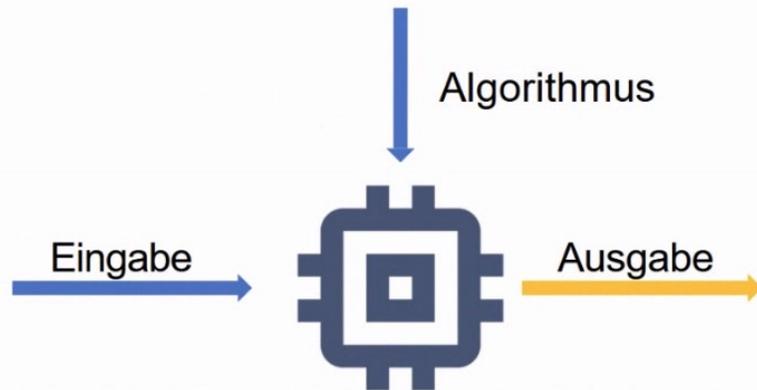
- Verstärkendes Lernen
- Unüberwachtes Lernen
- Überwachtes Lernen



# Künstliche Intelligenz

Informationen & Daten

## Klassische Datenverarbeitung

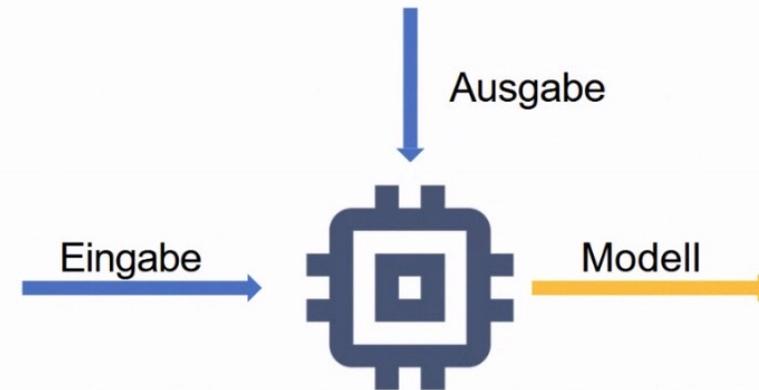


Das Wissen muss so modelliert werden, dass es explizit in einem Computersystem dargestellt und verarbeitet werden kann.

Suchmaschinen, Expertensysteme oder die Routenplanung in Navigationssystemen

## Künstliche Intelligenz

Machine Learning



Die Daten müssen so aufbereitet und ein (allgemeines) maschinelles Lernverfahren so konfiguriert werden, dass ein Modell aus den Daten generiert werden kann.

Objekterkennung, Spracherkennung, Prognosen, Kundensegmentierung, Empfehlungssysteme

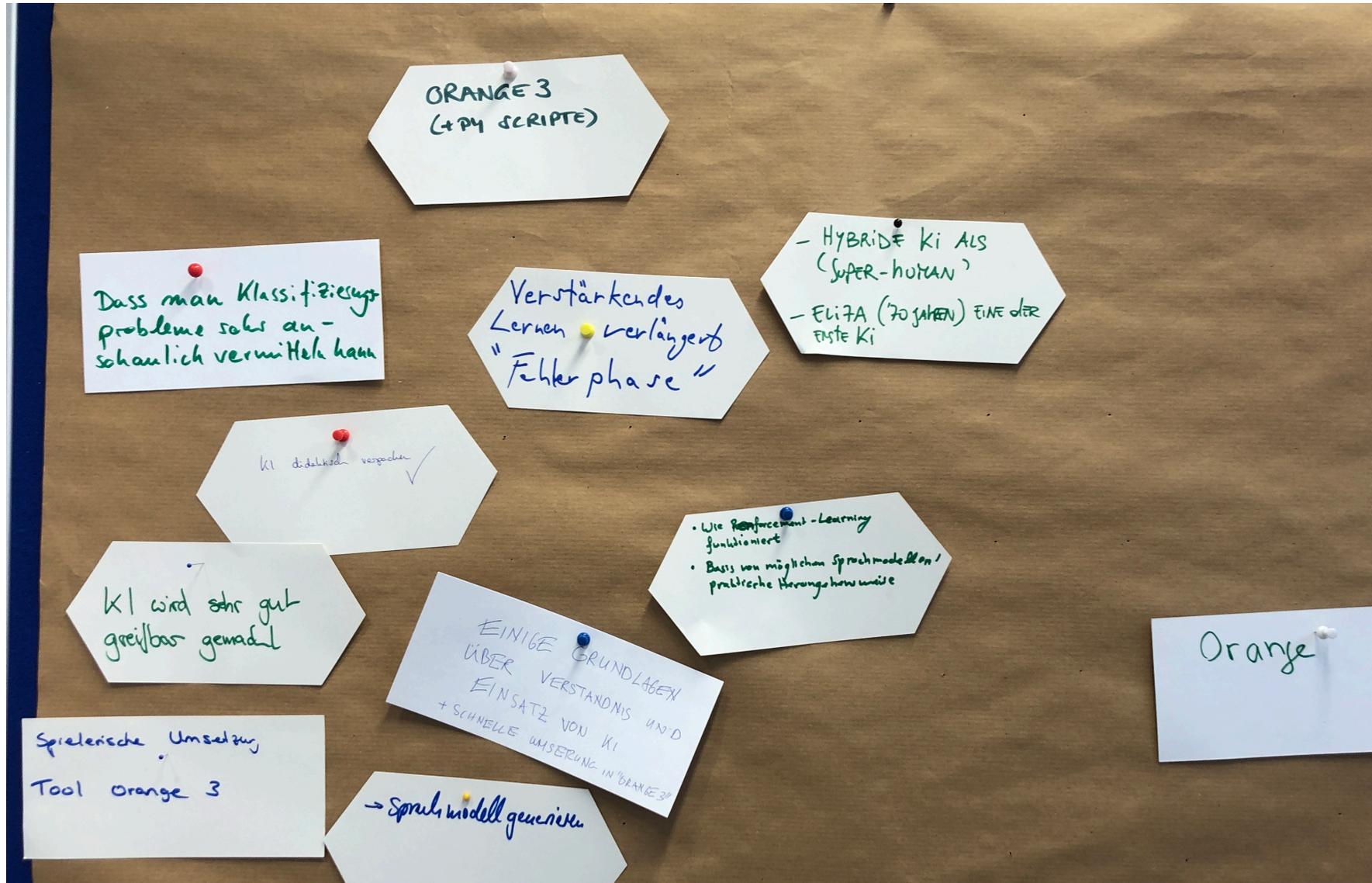


# Feedback

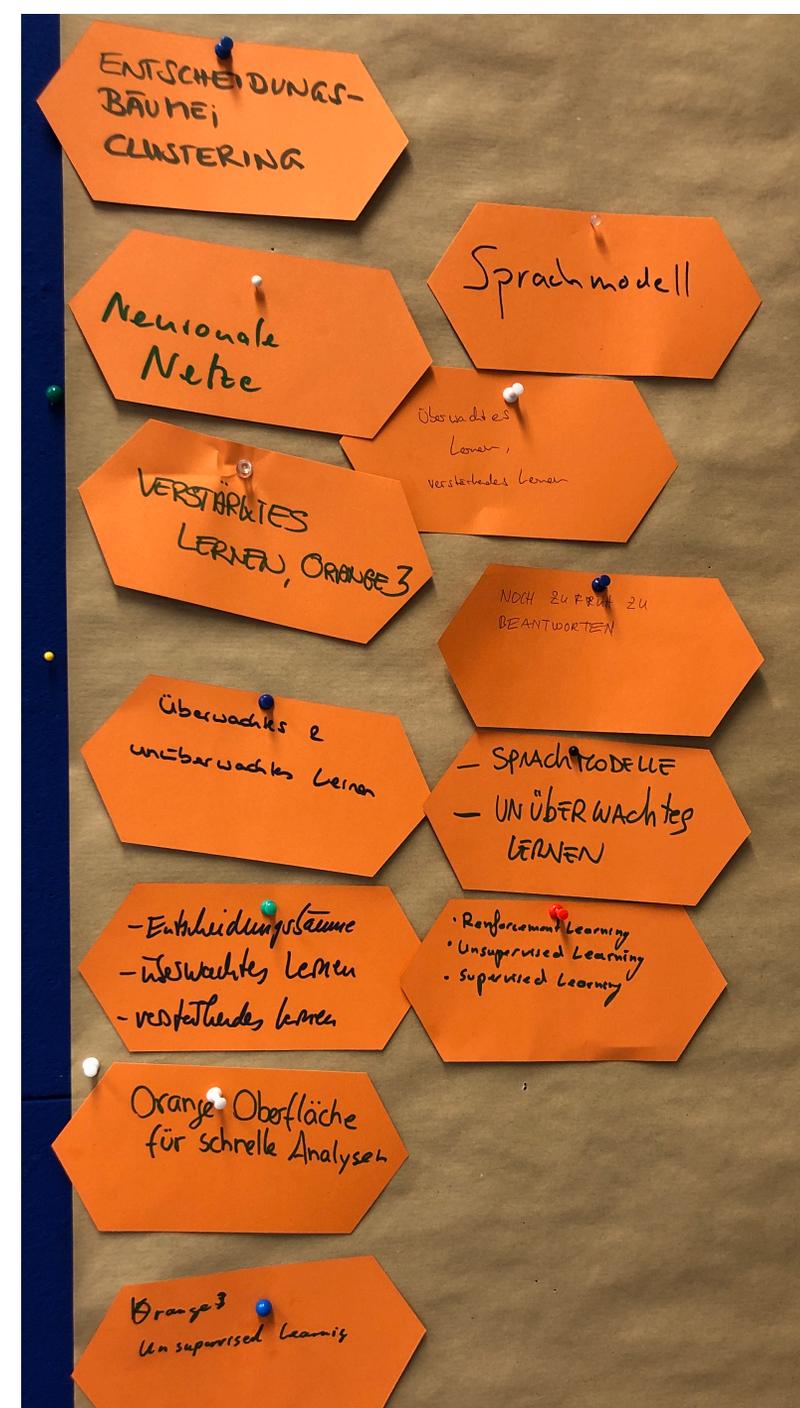


- Was habe ich dazu gelernt? (Weiß)
- Welche KI-Methoden und Werkzeuge könnten für meine Forschung passen? (orange)
- Was brauche ich wahrscheinlich nicht (rot)
- Über welche Themen möchte ich mehr wissen? (grün)

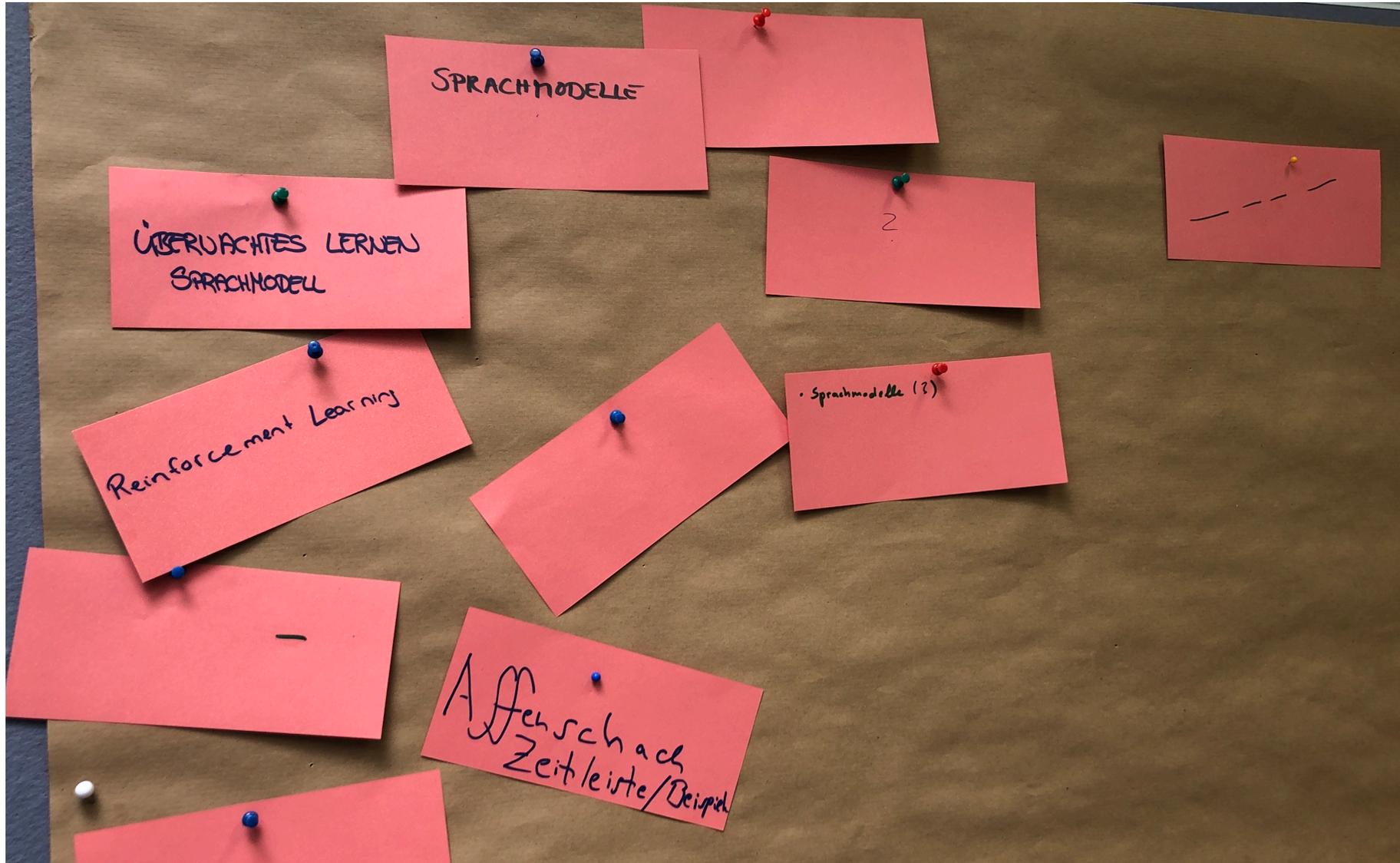
# Was habe ich dazu gelernt?



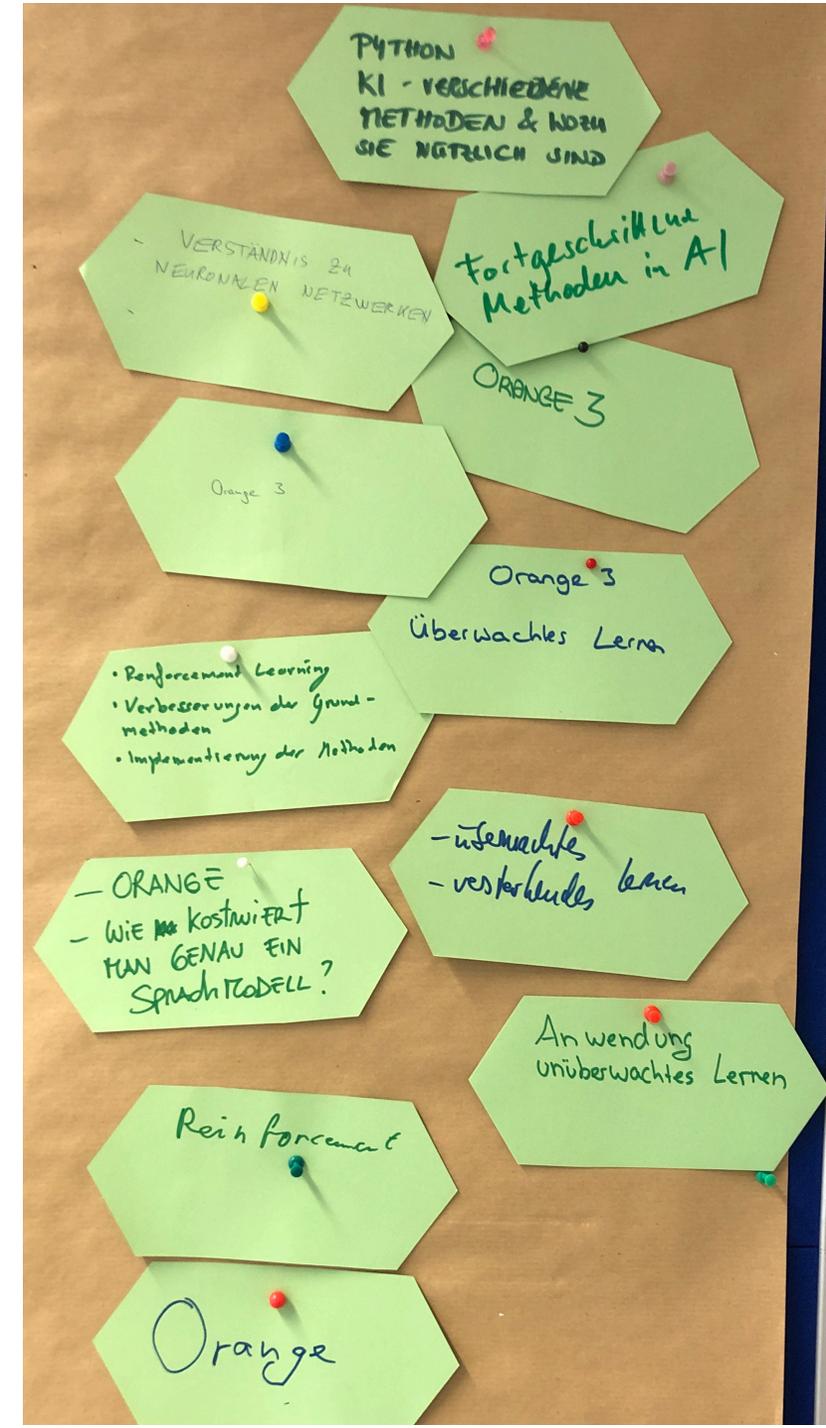
Welche KI-Methoden und Werkzeuge könnten für meine Forschung passen?



# Was brauche ich wahrscheinlich nicht?



Über welche Themen möchte ich mehr wissen?

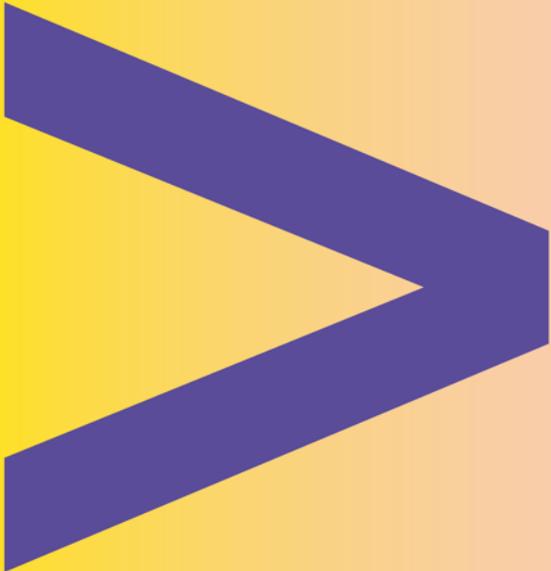






Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Train DL



# Vielen Dank und auf Wiedersehen!

FU Berlin, AG Didaktik der Informatik | Till Zoppke