

Einführung in die künstliche Intelligenz

EKI00 – Einführung

Prof. Dr. A. del Pino

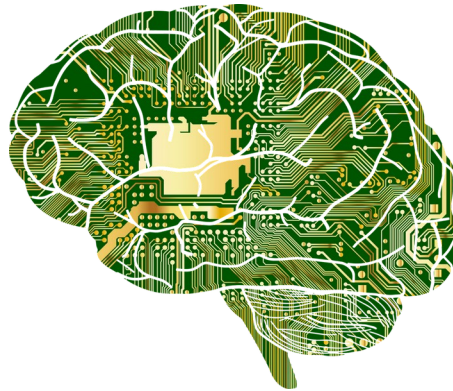


Bild: https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning#/media/File:Anatomy-1751201_1280.png

Aufbau

- Organisation
- “Künstliche” Intelligenz (KI)
- Eine kurze Geschichte der KI
- Kursaufbau
- Literatur
- Mini-Test

Vorwissen und Erwartungen

- Welche Vorkenntnisse haben Sie mit...
 - Künstlicher Intelligenz (KI)?
 - Python?
- Welche Erwartungen haben Sie an diesen Kurs?

Aktuelles aus der Zuteilung

- Die Praktika/Übungen werden im System getrennt behandelt. Die Studys müssen die Vorlesungen selbst buchen (sie werden nicht zugeteilt). Außerdem ist es den Studierenden möglich, **Praktikum bei Person X zu belegen und Vorlesung bei Y. Das ist nicht gewollt.** Wir haben die Studierenden immer wieder darauf hingewiesen, trotzdem haben wir diese Situation immer noch an vielen Stellen. Bitte weist die Studierenden in Euren Praktika/Übungen darauf hin, dass sie die zugehörige Vorlesungen buchen sollen.
- Im Bachelor startet die **Restplatzbelegung erst ab 15.04.** und läuft bis 03.05. Wir benötigen noch diese Übergangszeit und die geminderten Teilnehmerzahlen, wie Sie aktuell vorzufinden sind, um berechnete Härtefälle versorgen zu können. Bitte werden Sie noch nicht aktiv im Bachelor Plätze auf Nachfrage zu vergeben, auch wenn Studierende Sie inständig bitten...

Vorlesung und Praktikum

- Es gibt **neun Themenblöcke** mit je einem Vorlesungsteil, einem Mini-Test und einer Aufgabe, ein Code Review (bzw. beim vorletzten Thema eine Präsentation statt eines Code Reviews).
 - **Vorlesungen**: Nur soviel Theorie wie notwendig. Das Material enthält viele Tipps, um die Inhalte in KI-Anwendungen konkret umzusetzen zu können.
 - **Mini-Tests**: Sie dienen dazu, bereits während des Semesters das eigene Verständnis zu überprüfen. Etwaige Lücken können so zeitnah und gezielt geschlossen werden.
 - **Aufgaben**: Die Aufgaben sind themenbezogen und können alleine oder zu zweit bearbeitet werden. Für das Praktikumstestat müssen alle Aufgaben bearbeitet und rechtzeitig in Moodle hochgeladen worden sein.
 - **Code-Reviews (bzw. Präsentation)**: Die Präsentation zu ethische Aspekte der KI, sowie die aktive Teilnahme an mindestens vier Code-Reviews Ihrer Wahl ist Voraussetzung für das Praktikumstestat.
- Der didaktische Ansatz ist eine Art **Blended Learning**. Die Vorlesungs- und Praktikumstermine sind dabei eng miteinander verflochten.
- Der **Lernplan** als separate PDF-Datei auf Moodle stellt den geplanten Ablauf in diesem Semester dar.

Klausur

- Am Ende des Semesters findet eine **schriftliche Klausur** statt.
- Die **Dauer** beträgt 90 Minuten.
- Die praktischen Anteile sind für die Klausur genau so wichtig wie die Vorlesungsinhalte.
- **Voraussetzung** ist das EKI Praktikumstestat.
- Als **Hilfsmittel** zur Klausur ist ein beidseitig handbeschriebenes (also kein Ausdruck) DIN A4 Blatt zugelassen.
- Jegliche Art von elektronischen Geräten (Notebook, Smartphone, Taschenrechner, ...) ist nicht zugelassen.

Empfohlene Literatur

- Bernhard G. Humm: “Applied Artificial Intelligence – An Engineering Approach”, 2nd edition, LeanPub, 2020
 - PDF-Datei für Studierende kostenlos verfügbar auf <https://leanpub.com/AAI>
 - Zu den Themenblöcken passende Inhalte sind auch klausurrelevant

Aufbau

- Organisation
- “Künstliche” Intelligenz (KI)
- Eine kurze Geschichte der KI
- Kursaufbau
- Literatur
- Mini-Test

Was bedeutet “Künstliche Intelligenz”

- Maschinen oder Software-Anwendungen, die das Verhalten menschlicher Intelligenz zeigen

**Lernen, Wissen,
Nachdenken:**
denken,
planen,...

Wahrnehmen:
sehen, hören,
fühlen,...

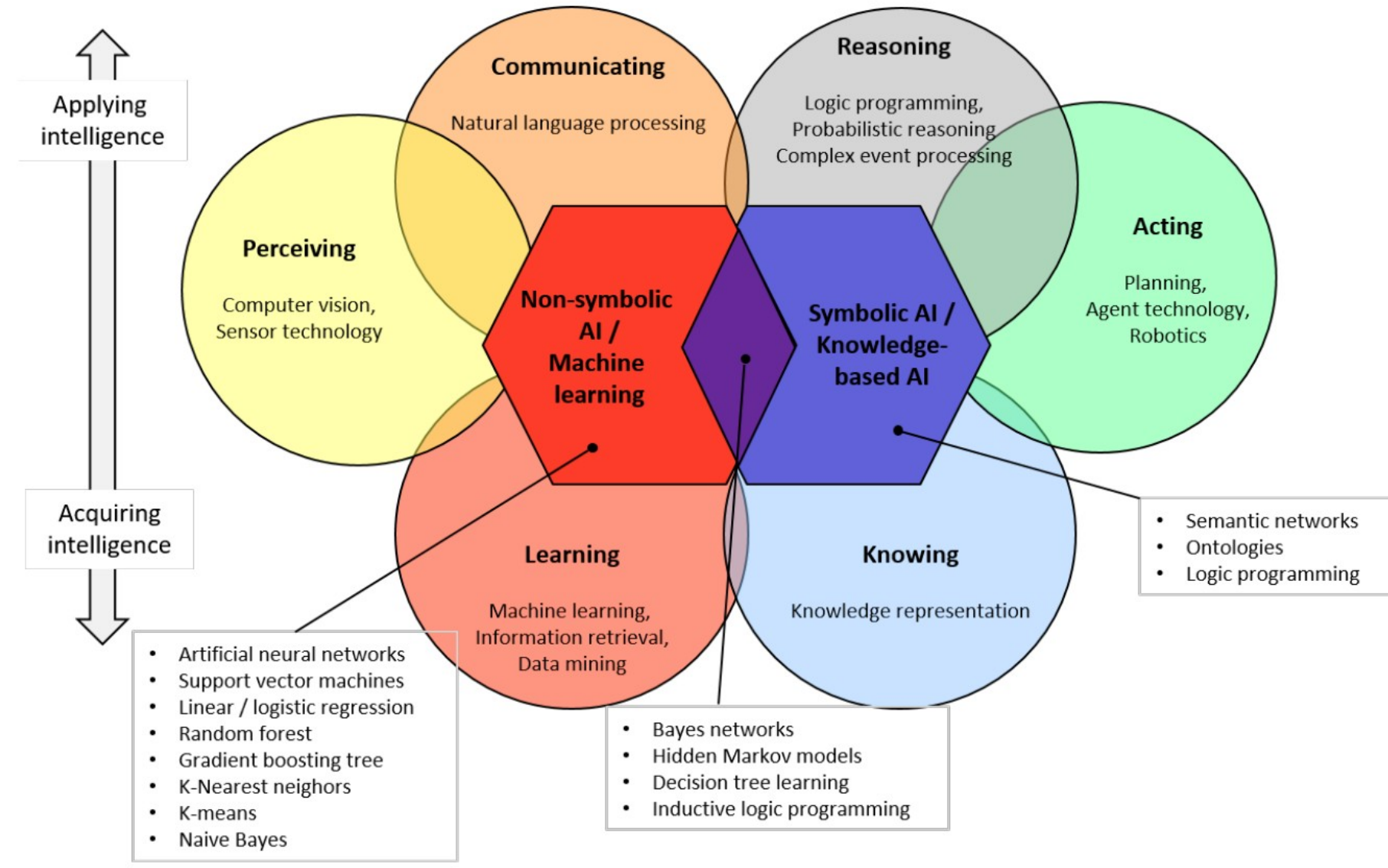


Kommunizieren:
sprechen,
schreiben,...

Handeln

Bildquelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sandbox_Lawn_Jam_Our_Community_Place_Harrisonburg_VA_June_2008.jpg

Die KI-Landkarte



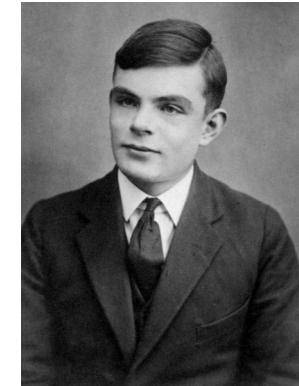
Bildquelle: B. Humm "Applied Artificial Intelligence", S. 4

Aufbau

- Organisation
- “Künstliche” Intelligenz (KI)
- Eine kurze Geschichte der KI
- Kursaufbau
- Literatur
- Mini-Test

Die Anfänge der KI (1950er und 1960er-Jahre und früher)

- Alan Turing (1912 – 1954):
 - Fundamentale Arbeiten zur Berechenbarkeit
 - „Turing Test“ für intelligentes Verhalten
- Dartmouth-Workshop 1956
 - John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon, Allen Newell, Herbert Simon et al.
 - Begriffsbildung “Artificial Intelligence”
- John McCarthy
 - Erste KI-Anwendungen,
z.B. Logic Theorist um mathematische Theoreme zu beweisen



Alan Turing



John McCarthy



Marvin Minsky

Bildquellen: https://en.wikipedia.org/wiki/Alan_Turing
[https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_\(computer_scientist\)](https://en.wikipedia.org/wiki/John_McCarthy_(computer_scientist))
https://en.wikipedia.org/wiki/Marvin_Minsky

Der AI Hype in den 1960er bis 1980er Jahren

- Enthusiastische Versprechen, schnell Ergebnisse in der KI erzielen zu können
- Starke Förderung von KI-Projekten, vor allem in den USA
- Beginn eines AI Hypes

“Within 10 years computers won't even keep us as pets.”
(Marvin Minsky, 1970)

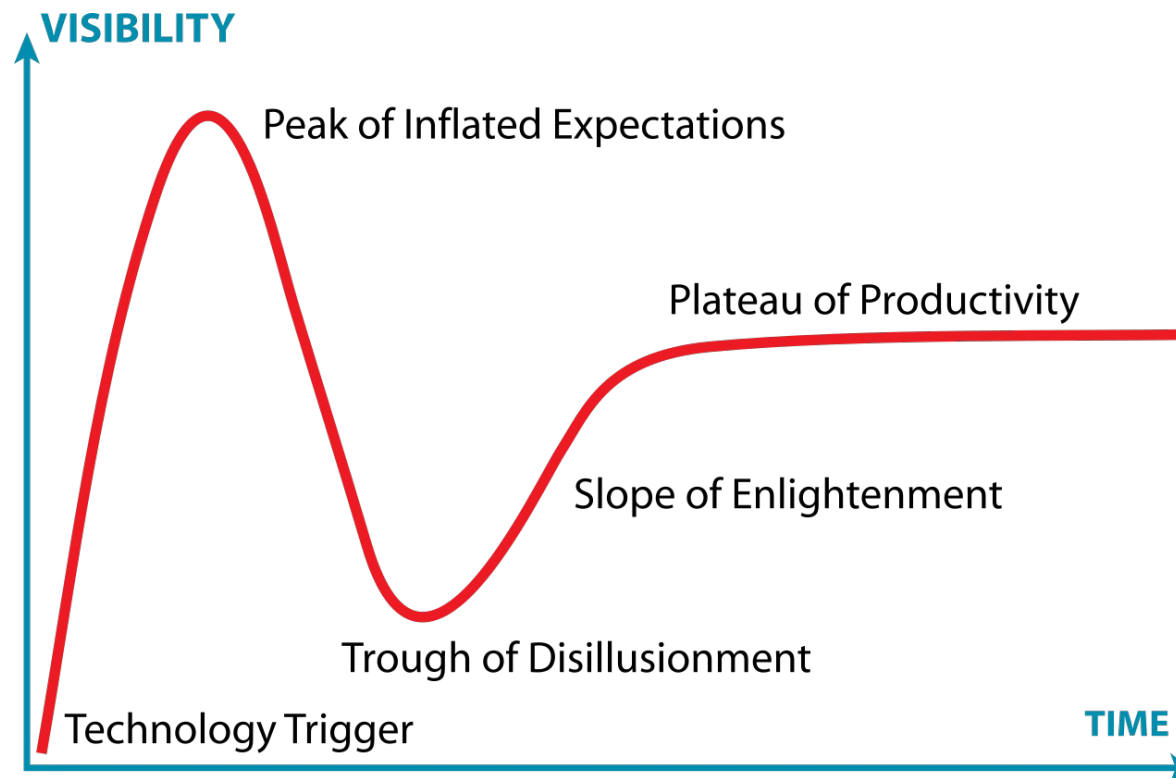


Marvin Minsky

“Within a generation, I am convinced, few compartments of intellect will remain outside the machine's realm—the problems of creating “artificial intelligence” will be substantially solved.”
(Marvin Minsky, 1967)

KI Winter (1980er bis 1990er Jahre)

- Zu hohe Erwartungen wurden enttäuscht
- Massive Einschnitte in der Förderung von Forschungsprojekten
- Kollaps des KI-Markts
- Klassisches Beispiel für einen Hype-Zyklus



Quelle: https://en.wikipedia.org/wiki/Gartner_hype_cycle

KI heute - Relevant und Überall

- KI-Anwendungen sind überall im tagtäglichen Leben zu finden
 - Digitale Assistenten mit Sprachsteuerung
 - Gesichtserkennung in Kameras
 - Spam-Erkennung bei der E-Mail
 - KI in Computerspielen
 - Semantische Suche im Internet
 - Maschinelle Übersetzung im Internet
- Professionelle KI-Anwendungen
 - Business Intelligence, Sentiment-Analyse
 - Robotik im Maschinenbau, Landwirtschaft etc.
 - Militäranwendungen: Drohnen, ...



Quellen: https://www.extremetech.com/wp-content/uploads/2017/09/Amazon-Echo-Blog_quotes_2-01.png
<https://i.ytimg.com/vi/GIMJltbWb7I/maxresdefault.jpg>

KI heute - Vorsicht vor Übertreibungen



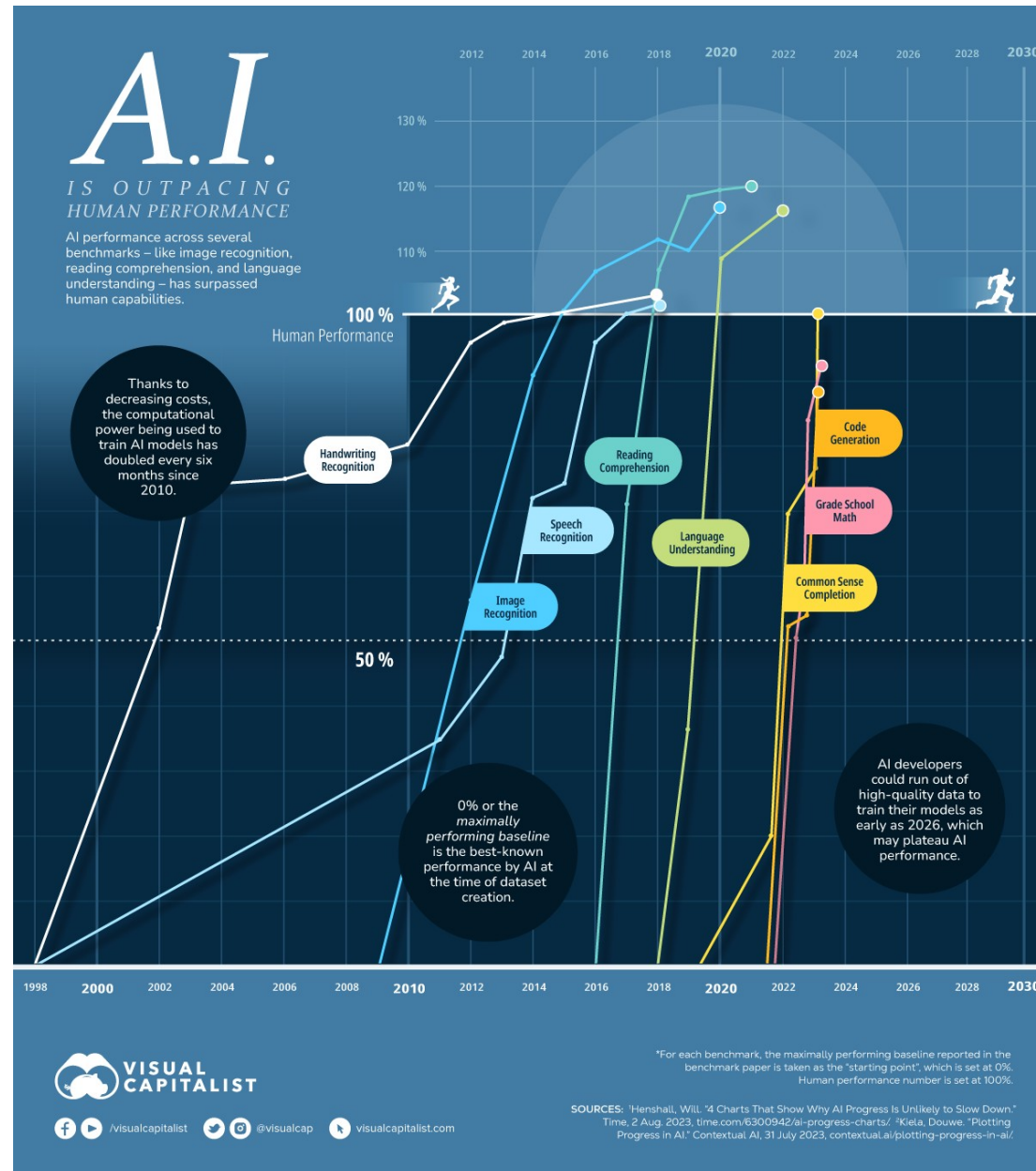
Ray Kurzweil

“Artificial intelligence will reach human levels by around 2029. Follow that out further to, say, 2045, we will have multiplied the intelligence, the human biological machine intelligence of our civilization a billion-fold.”
(Ray Kurzweil, 2005)



Quellen: https://en.wikipedia.org/wiki/Ray_Kurzweil
https://www.brainyquote.com/quotes/ray_kurzweil_591137
<https://images-na.ssl-images-amazon.com/images/I/51SQF93553L.jpg>
<http://t0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRF2gcOUBAPRf0hfnl5LisSnnDZmPrgMqVvg5nwwl8ma4o2c3>
<https://insidesources.com/i-robot-whats-next/>

KI heute – Wettlauf zwischen Mensch und Maschine



Bildquelle: <https://www.visualcapitalist.com/ai-vs-humans-which-performs-certain-skills-better/>

Aufbau

- Organisation
- “Künstliche” Intelligenz (KI)
- Eine kurze Geschichte der KI
- **Kursaufbau**
- Literatur
- Mini-Test

Python crash course

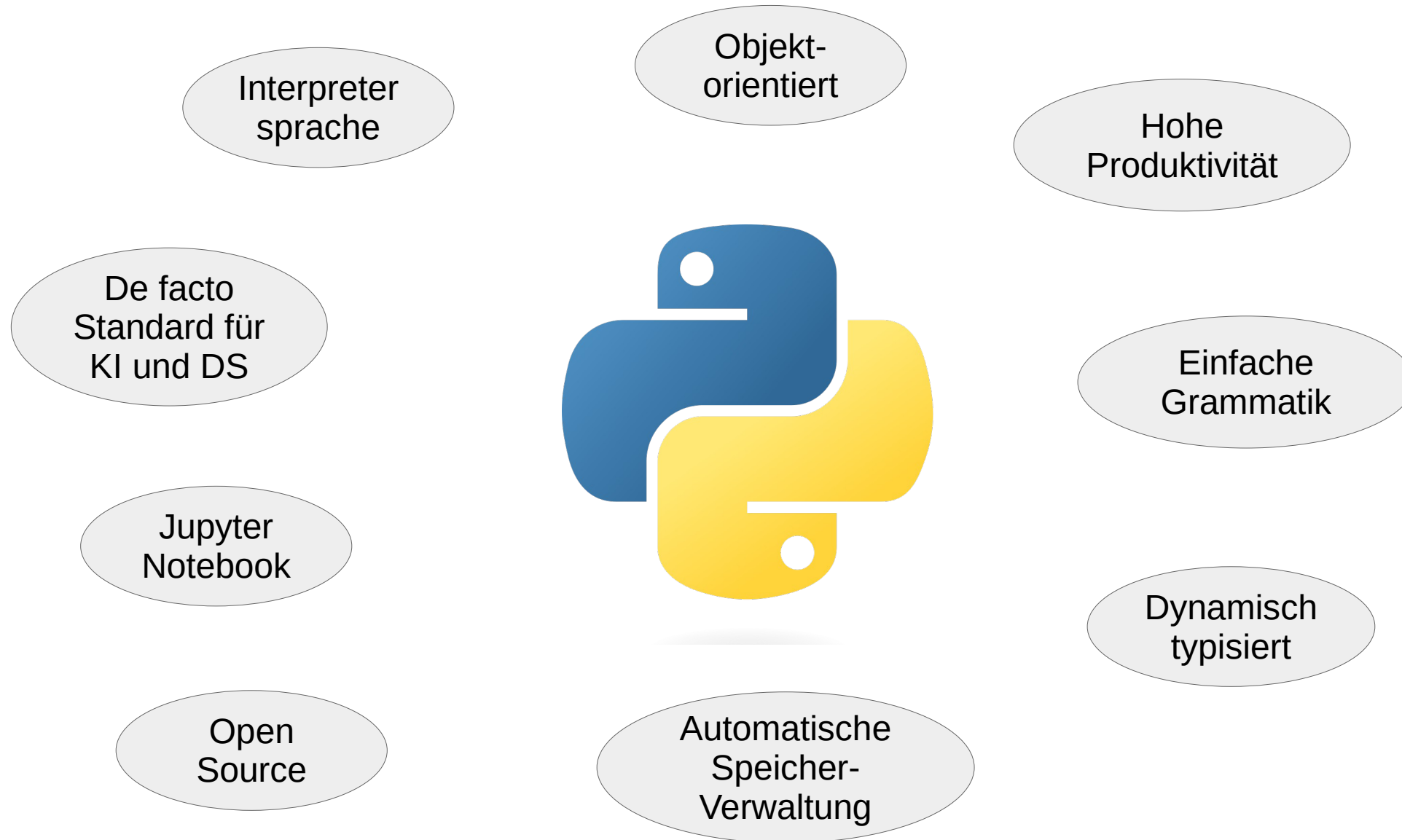


Bild: [https://en.wikipedia.org/wiki/Python_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Python_(programming_language))

Machine Learning (ML) – Mathematische Ansätze

Klassifikation,
z.B. von
Blumen

Regression, z.B.
um Umsatz
vorherzusagen

Kaggle
Challenges

Numpy,
pandas,
scikit-learn

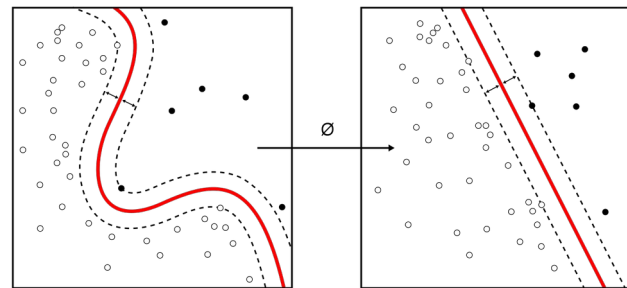


Bild: https://en.wikipedia.org/wiki/Machine_learning#/media/File:Kernel_Machine.svg

The Movie
Database

Entscheidungs-
bäume,
SVM,...

Vorhersage-
Genauigkeit
messen

Wissensrepräsentation – Formalisiertes Wissen

Wissensgraph
für Filme

The Movie
Database

RDF,
SPARQL

Apache
fuseki,
rdflib

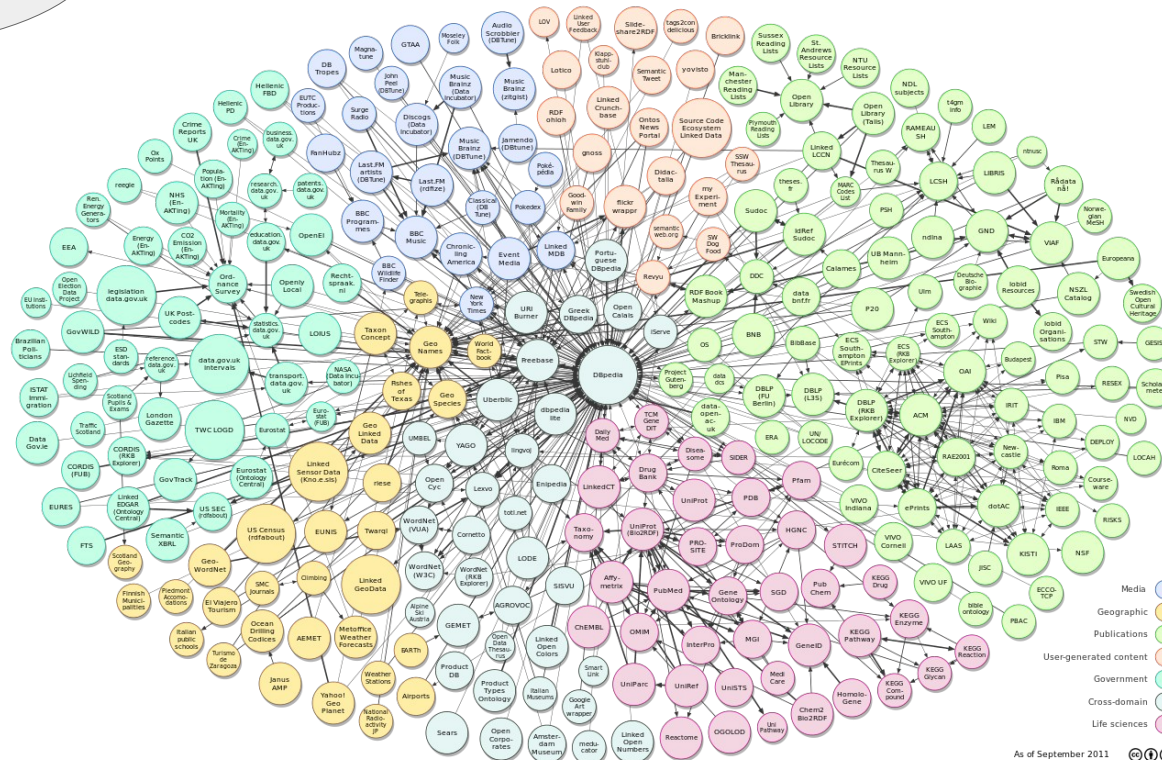


Bild: https://de.wikipedia.org/wiki/Linked_Open_Data#/media/Datei:LOD_Cloud_Diagram_as_of_September_2011.svg

Computer Vision (CV)

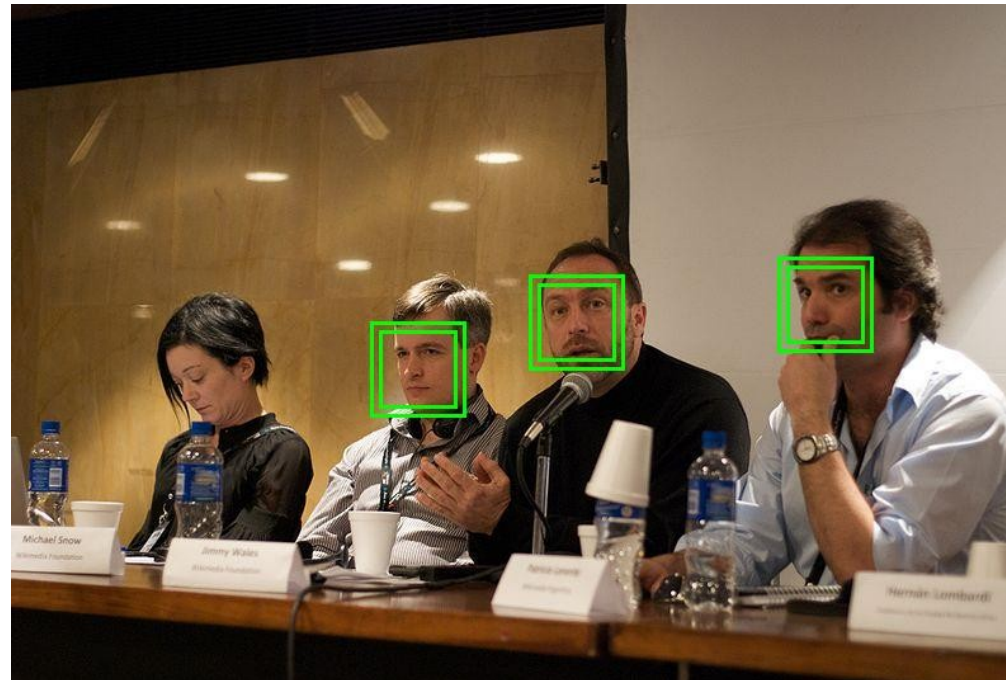
Schrifterkennung
(optical character
recognition, OCR)

MNIST
Datensatz

Convolutional
neural
networks

Keras,
TensorFlow

- Klassifikation
- Objekterkennung
- Erzeugung
- Rekonstruktion
- Segmentierung



Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Gesichtserkennung>

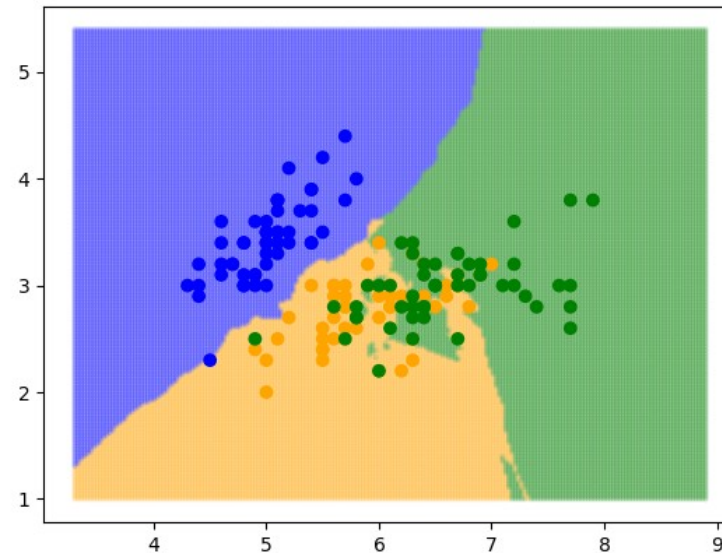
Unsupervised Learning

Clustering

Outlier
Detection

Dimensions
reduktion

scikit-learn,
numpy,
pandas



Ethische Aspekte der KI: Risiken und Möglichkeiten

Arbeitsplatz-
vernichtung

Bessere
Entscheidungen vs.
Fehlentscheidungen

Bias im
maschinellen
Lernen

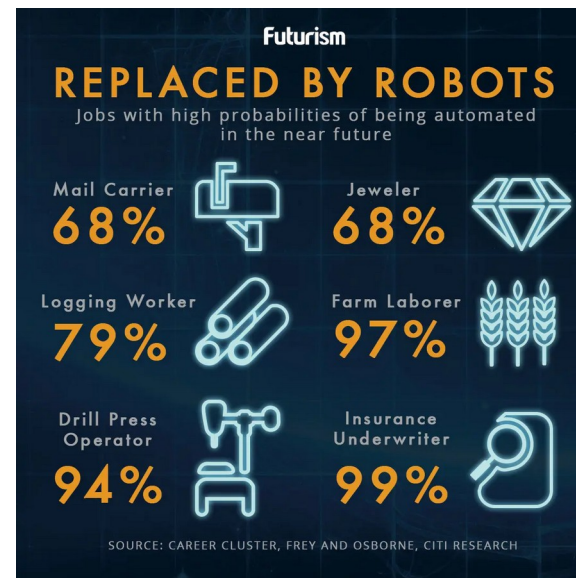


Bild: https://wp-assets.futurism.com/2016/04/Replaced-By-Robots_v3.jpg

Autonom
fahrende
Autos

Hyperintelligente
Maschinen

Autonome
Waffen

Aufbau

- Organisation
- “Künstliche” Intelligenz (KI)
- Eine kurze Geschichte der KI
- Kursaufbau
- Literatur
- Mini-Test

Literatur

- Bernhard G. Humm: “Applied Artificial Intelligence – An Engineering Approach”. Second Edition, LeanPub, 2020, <https://leanpub.com/AAI>
- Stuart Russell, Peter Norvig: “Artificial Intelligence: A Modern Approach” 3rd Edition. Prentice Hall (→ Bibliothek)

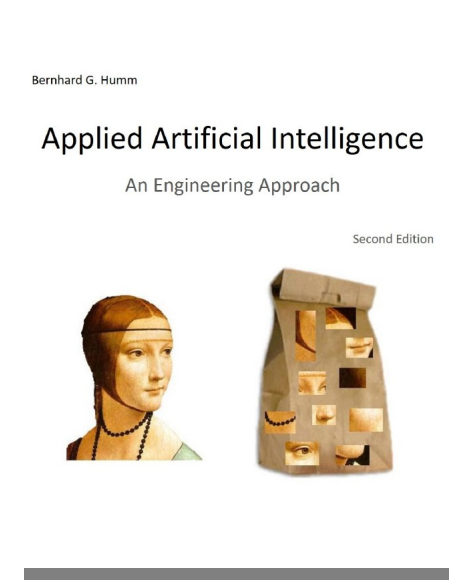


Bild: Bernhard G. Humm: “Applied Artificial Intelligence – An Engineering Approach”

KI Online-Kurse

- Udacity: Intro to Artificial Intelligence
 - <https://www.udacity.com/course/cs271>
- edX: Artificial Intelligence (AI)
 - <https://www.edx.org/course/artificial-intelligence-ai>
- Coursera: Machine Learning
 - <https://de.coursera.org/learn/machine-learning>
- Udemy: Artificial Intelligence A-ZTM: Learn How To Build An AI
 - <https://www.udemy.com/course/artificial-intelligence-az>
- P2PU: Artificial Intelligence Programming
 - <https://courses.p2pu.org/en/groups/3rd-year-2nd-semester-courses/content/artificial-intelligence-programming>

Aufbau

- Organisation
- “Künstliche” Intelligenz (KI)
- Eine kurze Geschichte der KI
- Kursaufbau
- Literatur
- Mini-Test

Mini-Test “Einführung”

- Was versteht man unter dem Begriff “Künstliche Intelligenz” ?
- Erklären Sie kurz die Geschichte der KI
- In welcher Hinsicht ist KI heutzutage “relevant und überall” ?
- Inwieweit existiert heutzutage ein KI Hype ?
- Was sind die Hauptbereiche der KI, die in diesem Kurs behandelt werden?