



Was ist KI?

Chancen und Risiken für Unternehmen

Prof. Dr. Michael Bücker

Professor für Data Science

Corrensstraße 25
D-48149 Münster

fon +49 (0)251.83 65-615
fax +49 (0)251.83 65-502

michael.buecker@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de





Prof. Dr. Michael Buecker

Professor für Data Science, Mathematik und Wirtschaftsinformatik

Fachhochschule Münster

www.buecker.ms



IPD Institut für
Prozessmanagement und
Digitale Transformation



FH MÜNSTER
University of Applied Sciences

McKinsey
& Company



technische universität
dortmund

- Seit 12/2019: Vorstand Institut für Prozessmanagement und Digitale Transformation (IPD) der FH Münster
- Seit 03/2018: Professor für Data Science, Mathematik und Wirtschaftsinformatik an der FH Münster
- 05/2011 – 02/2018: Expert und Engagement Manager für Marketing und Data Science bei McKinsey & Company, Inc.
- 04/2011: Promotion in Statistik an der TU Dortmund
- 06/2008: Diplom in Statistik an der TU Dortmund

Kurzvorstellung

Kontakt



Prof. Dr. Michael Buecker
Professor für Data Science

FH Münster – University of Applied Sciences
Fachhochschulzentrum (FHZ)
Corrensstraße 25, Raum C 521
D-48149 Münster

Tel: 0251 83-65615

E-Mail: michael.buecker@fh-muenster.de



Künstliche Intelligenz in den Medien

Ist KI wichtiger als die Erfindung des Feuers?

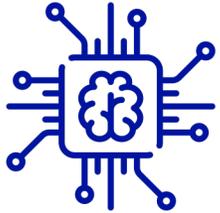


"Künstliche Intelligenz ist eines der wichtigsten Dinge, an denen Menschen arbeiten. Ihre Bedeutung ist grundlegender als Elektrizität oder das Feuer."

Sundar Pichai, CEO Google, Januar 2018

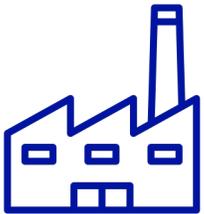
Ziele des Vortrags

Was Sie heute lernen werden



Grundlegendes Verständnis für Künstliche Intelligenz

- Unterscheidung von Realität und Marketing/Hysterie/Hype um Künstliche Intelligenz
- Eigenes Urteilsvermögen, wie Künstliche Intelligenz die Welt verändern wird



Voraussetzungen und Chancen für KI in Unternehmen

- Heutige und zukünftige Anwendungsfelder von KI in Unternehmen
- Technologische und ökonomische Hürden bei der Umsetzung



Auswirkungen von KI auf die Arbeitswelt

- Veränderungen für Tätigkeiten und Arbeitnehmer
- Gefahren im Zusammenhang mit KI

Agenda

Inhalte

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Gefahren birgt KI?



Agenda

Inhalte

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Gefahren birgt KI?

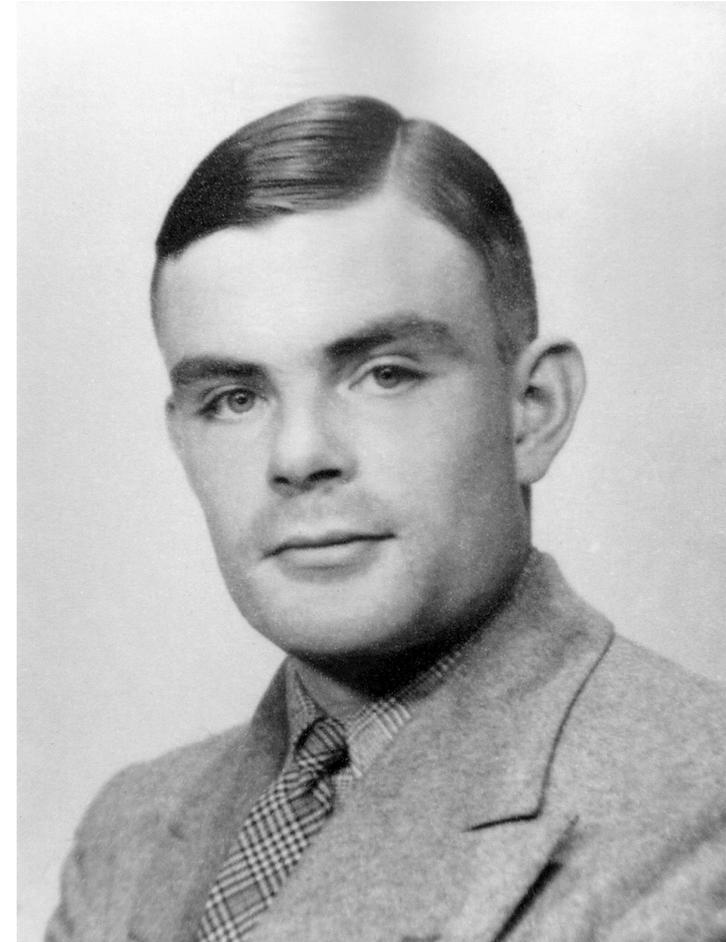


Lernende Computer: Machine Learning

Lernen aus Erfahrung

What we want is
a machine that
can learn from
experience.

Alan Turing



Künstliche Intelligenz ist Zukunftsthema

Bundesregierung investiert 3 Mrd. Euro in KI bis 2025

"Deutschland und Europa müssen in Zukunft führender Standort für künstliche Intelligenz sein. [...] Davon hängt ganz wesentlich unser künftiger Wohlstand ab [...]"

Angela Merkel, 14.11.2018

ZEIT ONLINE

Bundesregierung

Bundesregierung: Milliarden für Künstliche Intelligenz

14. November 2018, 15:52 Uhr / Quelle: dpa

Potsdam (dpa) - Die Bundesregierung will bis zum Jahr 2025 zusätzlich drei Milliarden Euro in die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz investieren. «Wir machen mit der KI-Strategie unseren Anspruch deutlich, Deutschland zu einem führenden Standort für Künstliche Intelligenz zu machen, sowohl in der Forschung als auch in der Anwendung», sagte Wirtschaftsminister Peter Altmaier zum Auftakt einer Kabinettsklausur zur Digitalstrategie in Potsdam. Die Regierung gehe davon aus, dass private Investitionen in gleicher Höhe hinzukämen, so dass bis 2025 insgesamt sechs Milliarden zusätzlich investiert würden.

Süddeutsche Zeitung

14. November 2018 16:54 Bundesregierung

Bund will Milliarden in Künstliche Intelligenz investieren



Bundeskanzlerin Merkel zusammen mit Enrique Peña Nieto, Präsident des Gastlandes Mexiko, auf der Hannover Messe 2018 im April. Foto: Hauke-Christian Dittrich

Direkt aus dem dpa-Newskanal

Potsdam (dpa) - Die Bundesregierung will bis zum Jahr 2025 zusätzlich drei Milliarden Euro in die Entwicklung der Künstlichen Intelligenz investieren.

Handelsblatt

DIGITALKLAUSUR

Bundesregierung will drei Milliarden Euro in Künstliche Intelligenz investieren

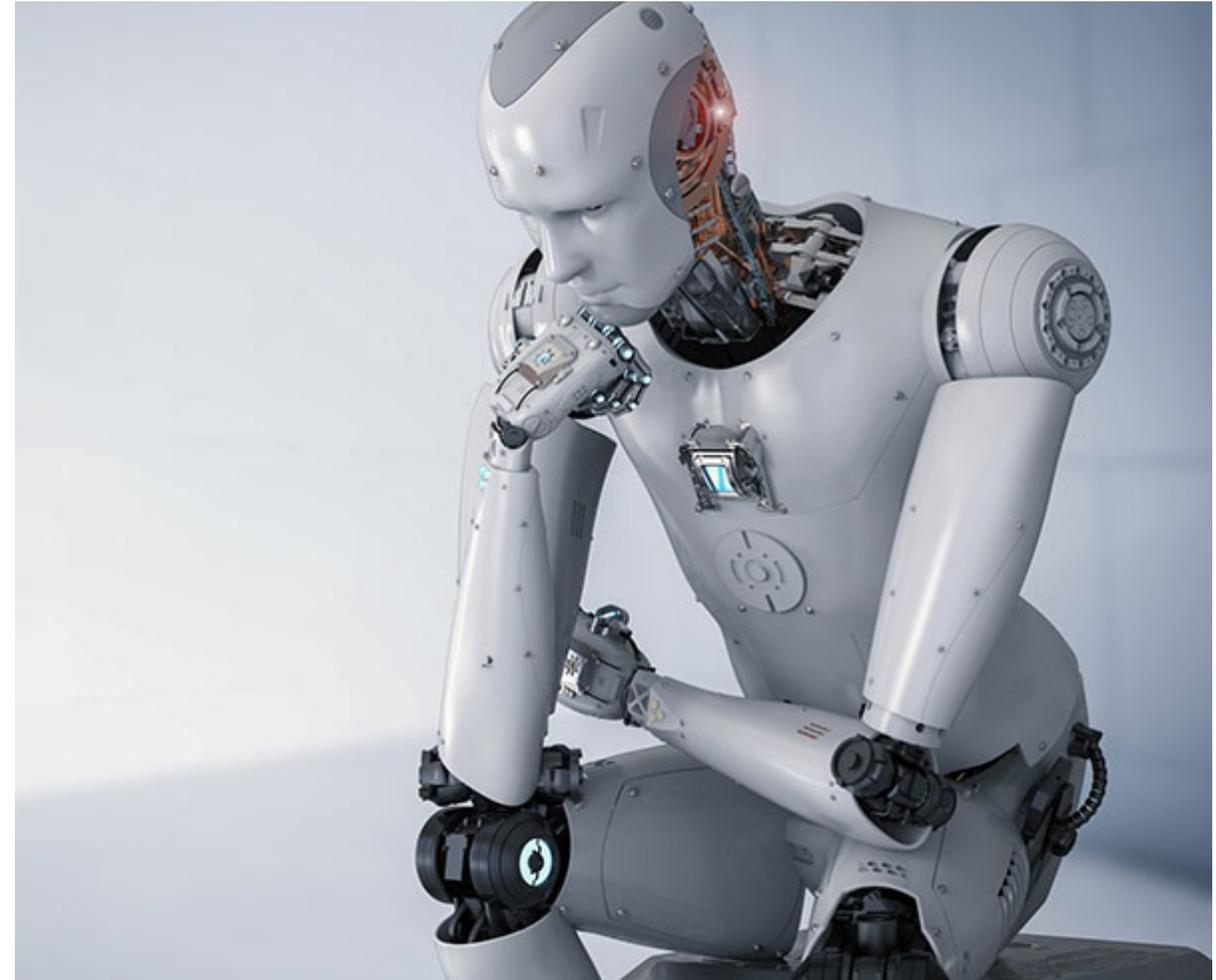
Auf der Digitalklausur will die Bundesregierung am Donnerstag ihre Strategie zur Künstlichen Intelligenz beschließen. Das Papier liegt dem Handelsblatt bereits vor.

Was ist Künstliche Intelligenz?

Einer von vielen Definitionsversuchen

„KI ist die Fähigkeit digitaler **Computer** oder computergesteuerter Roboter, **Aufgaben zu lösen**, die normalerweise mit den höheren intellektuellen **Verarbeitungsfähigkeiten von Menschen** in Verbindung gebracht werden ...“

Encyclopedia Britannica



Starke und schwache KI

Unterscheidung intelligenter Systeme

Schwache KI

- Systeme zur Lösung **konkreter Anwendungsprobleme**
- Problemlösung durch Methoden der **Mathematik und Informatik**
- Entwicklung und Optimierung **für die jeweilige Anforderung**
- System **kann sich selbst optimieren**

Starke KI

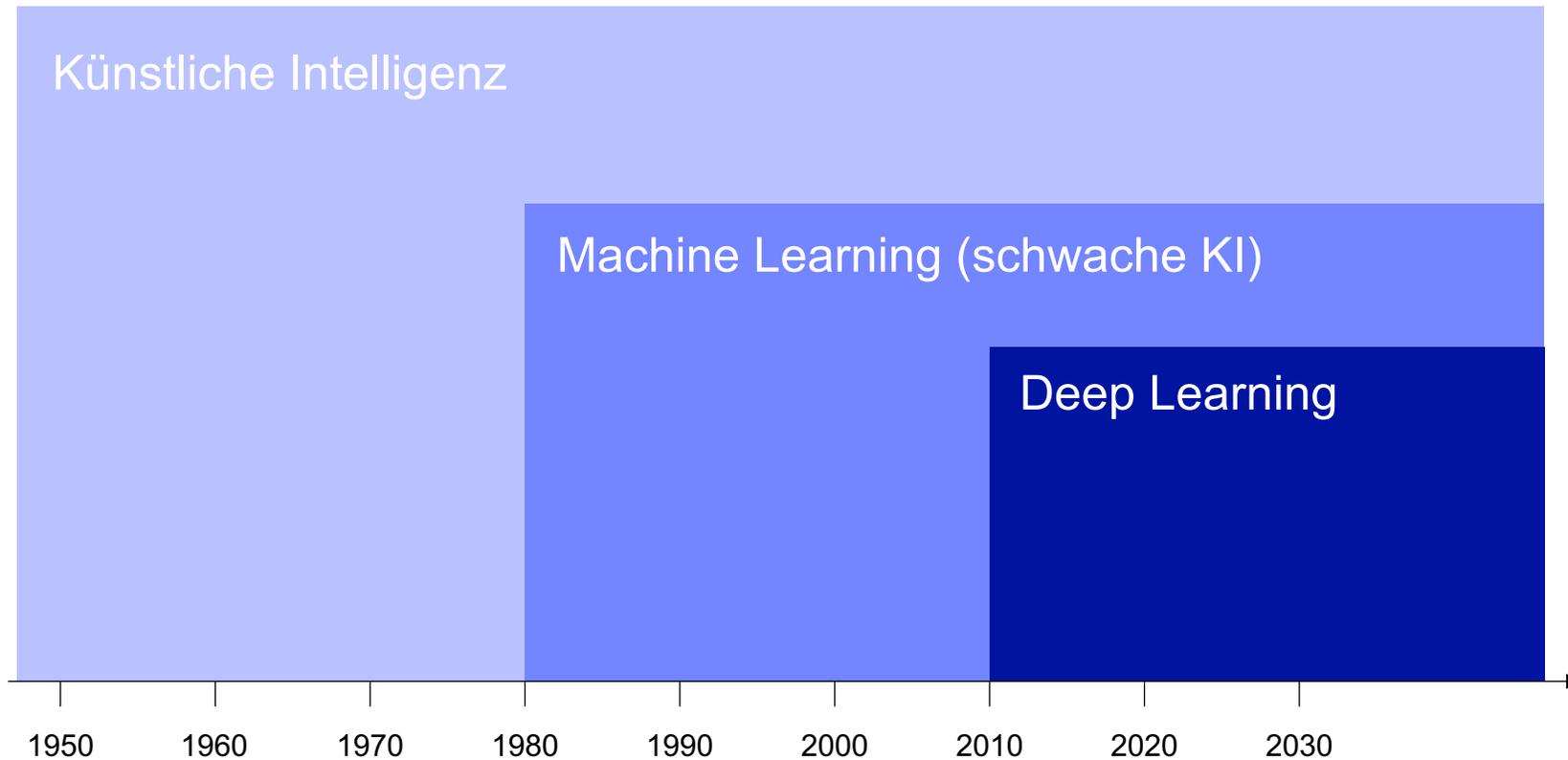
- System mit vergleichbaren oder überlegenen intellektuellen Fertigkeiten von Menschen mit einem **Bewusstsein**: Vernunft, Emotionalität, Empathie, Kreativität
- Handelt auch **aus eigenem Antrieb**
- Eher **visionär philosophisches Konzept**, Realisierbarkeit in naher Zukunft wird vielfach angezweifelt

Alle heute existierenden Systeme fallen unter die Kategorie der schwachen KI

Quelle: Russell, S. J.; Norvig, P. (2003), Artificial Intelligence: A Modern Approach (2nd ed.), Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall

Zusammenhang Machine Learning und KI

Beide Themen gibt es schon seit geraumer Zeit



- Die Idee der Künstlichen Intelligenz existiert schon seit den 1950er Jahren
- Die konkrete Umsetzung durch Maschinelle Lernverfahren begann in den 1980er Jahren
- Durch Deep Learning hat das Thema KI seit den 2010er Jahren an Popularität gewonnen

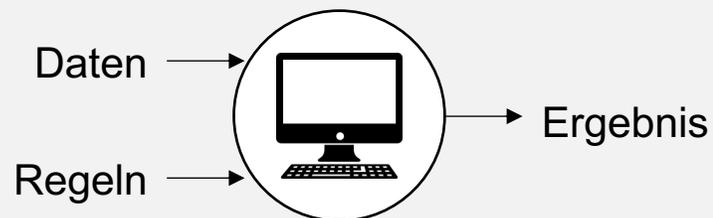
Lernende Computer: Machine Learning

Abgrenzung zu traditionellen Computerprozeduren

Traditionelles Computerprogramm

Definiere explizite Regeln, die der Computer befolgt und abarbeitet

```
if email contains "V!agra"
  then mark is-spam;
if email contains ...
  then mark is-spam;
```

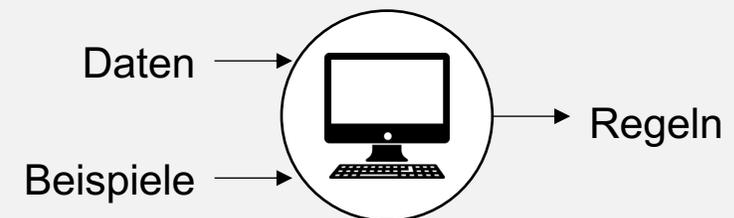


Erkläre mit Instruktionen

Machine Learning Programm

Computerprogramm, das anhand von Beispielen Regeln erlernt

```
try to classify some emails;
change self to reduce errors;
repeat;
```

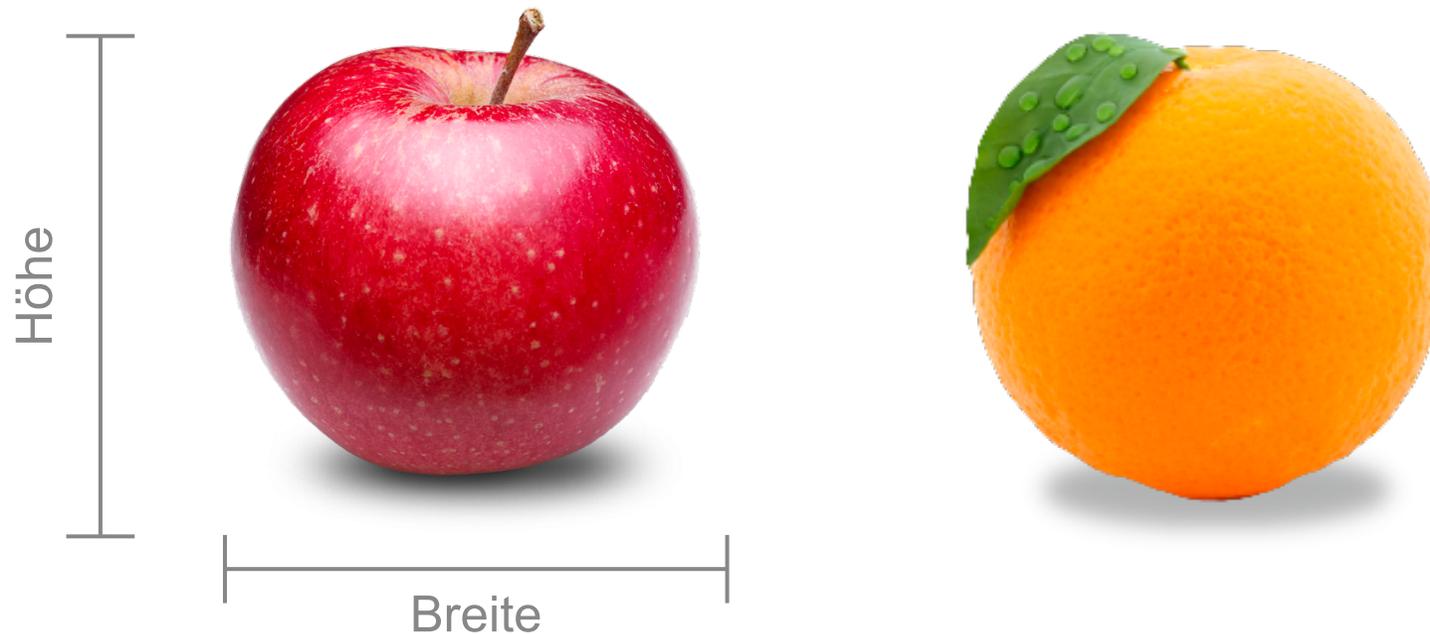


Erkläre mit Beispielen

Funktionsweise lernender Algorithmen

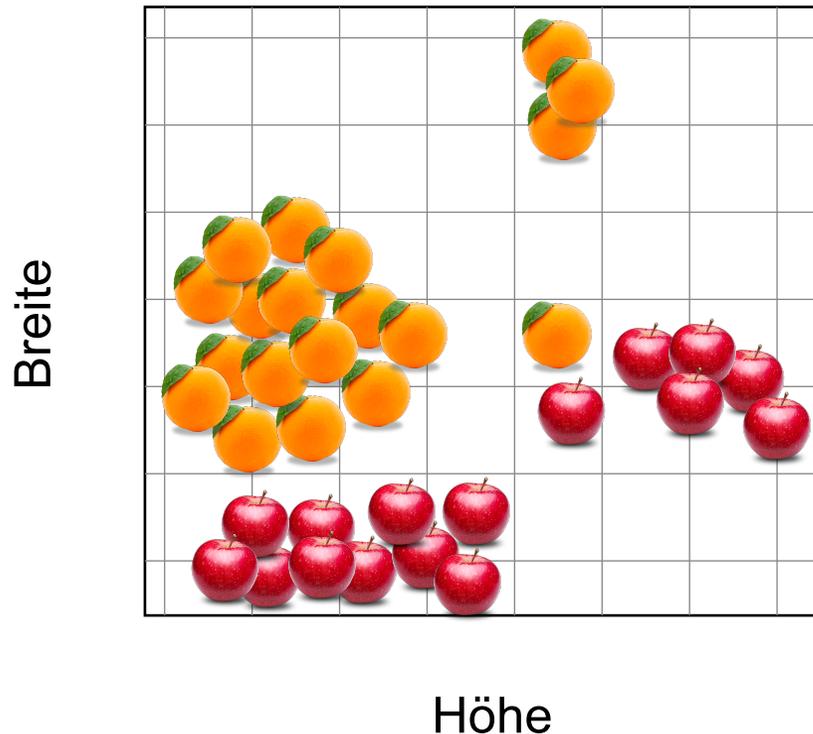
Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Jetzt: Wir wollen einem Computer beibringen, Äpfel von Orangen anhand der Breite und Höhe zu unterscheiden



Funktionsweise lernender Algorithmen

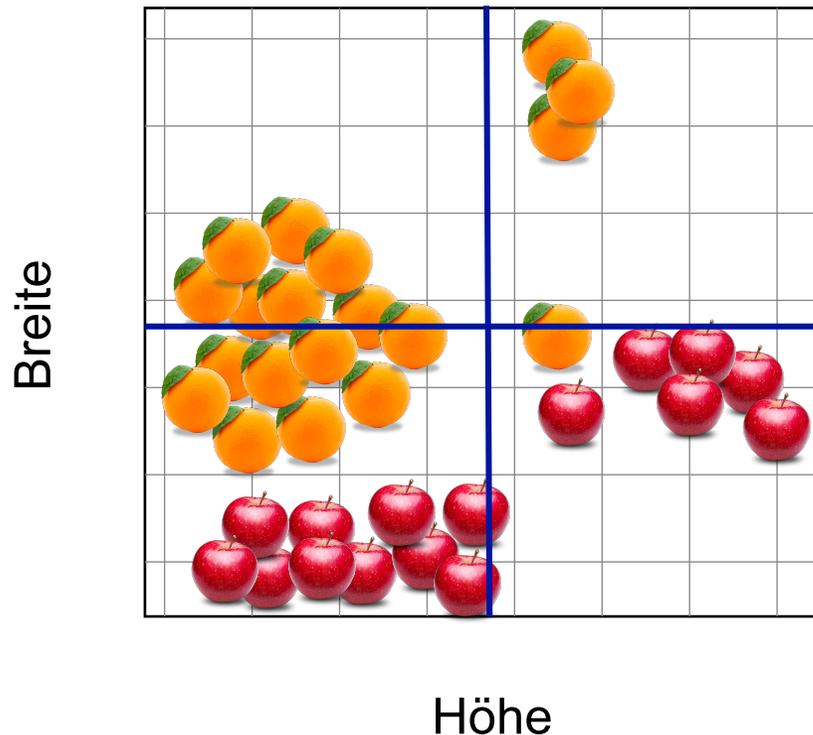
Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst



- Wir sammeln **Beispiele**: eine Stichprobe von Orangen und Äpfeln
- Wir erfassen die **relevanten Daten**: Höhe und Breite jeder Frucht
- Wir kennen die **Zuordnung** der Früchte (Apfel, Orange)
- Wir nutzen die Beispiele um mit Hilfe eines Algorithmus **Regeln zu lernen**, mit denen sich die Früchte automatisch unterscheiden lassen
- Der Algorithmus wird so trainiert, dass möglichst **wenige Fehlzusordnungen** auftreten

Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

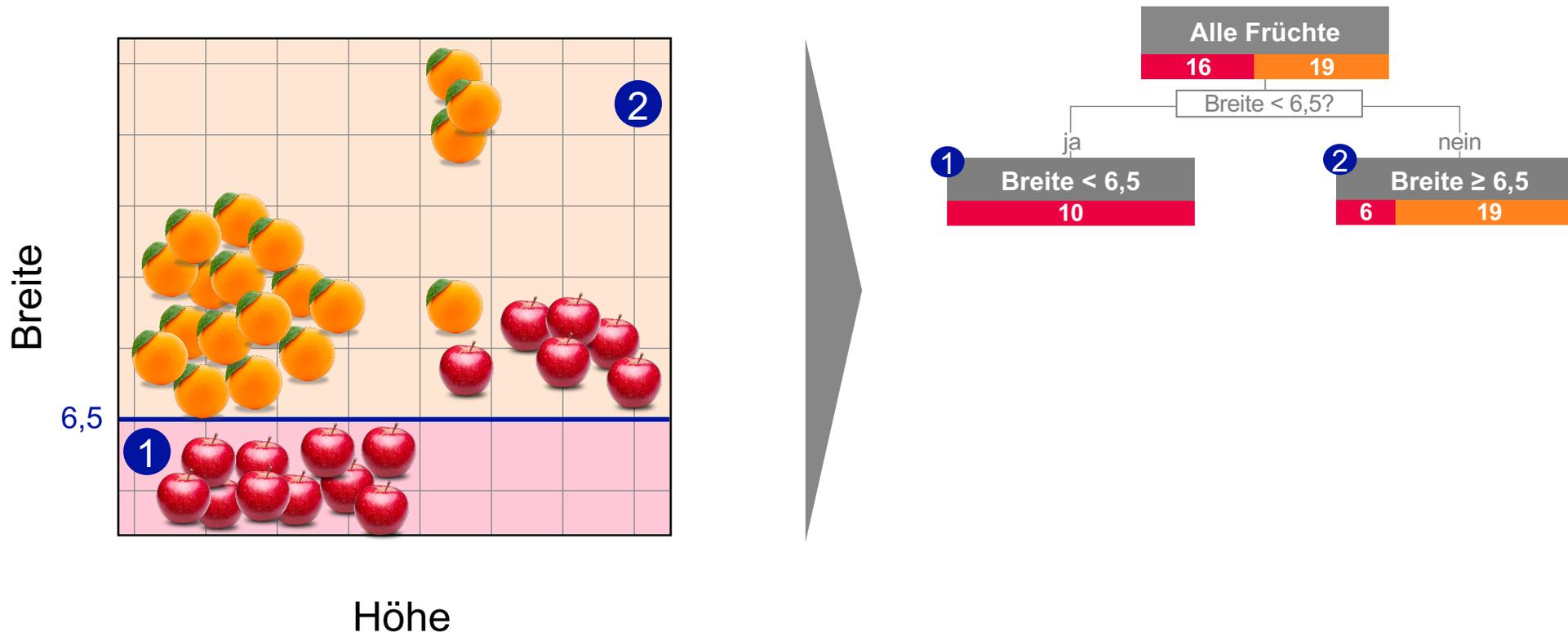


- Der Algorithmus prüft nun entlang jeder Dimension, wie sich **Äpfel und Orangen möglichst gut unterscheiden lassen**
- Eine gute Trennung gelingt,
 - wenn die aufgetrennten Gruppen **möglichst sortenrein** sind
 - wenn die aufgetrennten Gruppen **möglichst groß** sind
- Die beste Trennung wird als erste **Regel** festgehalten

Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

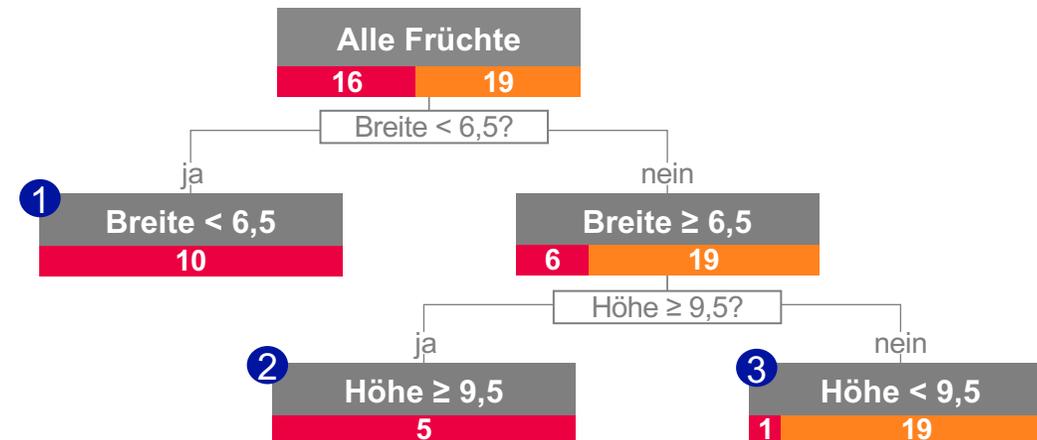
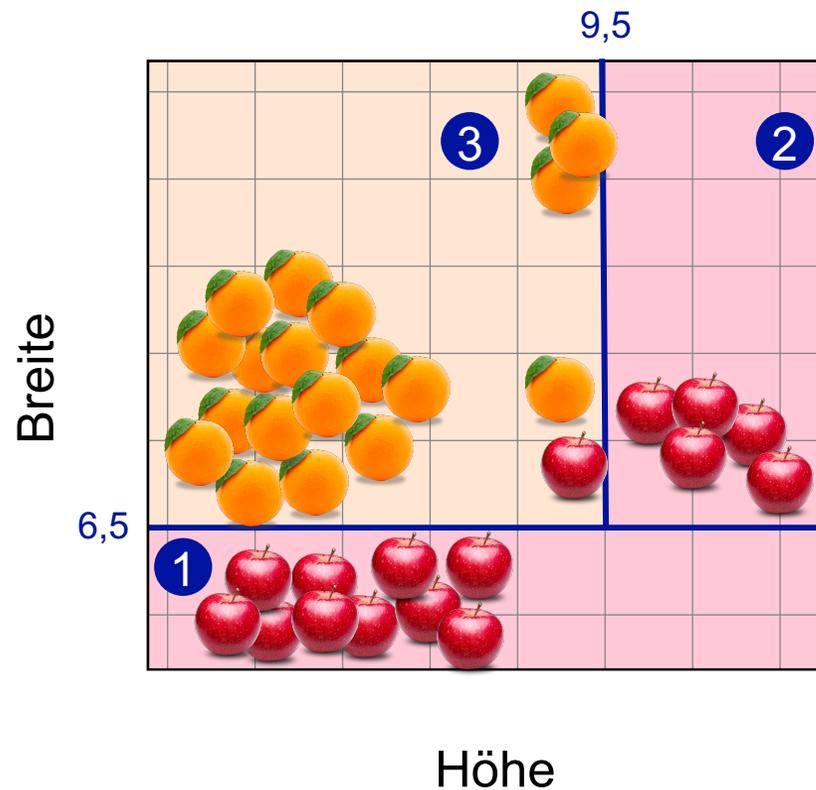
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

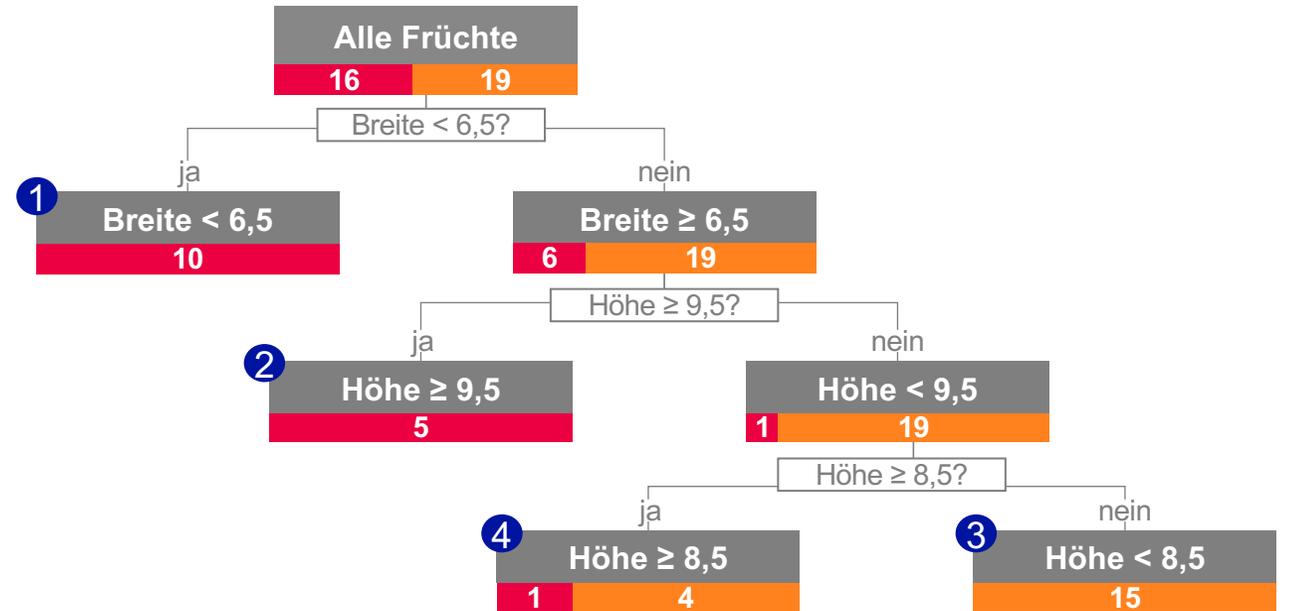
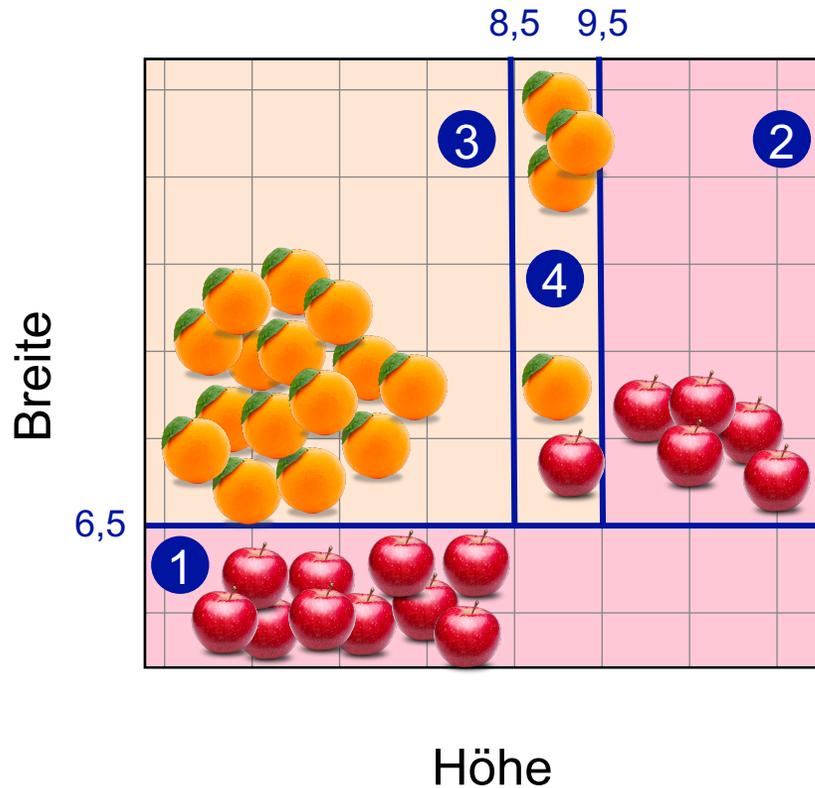
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

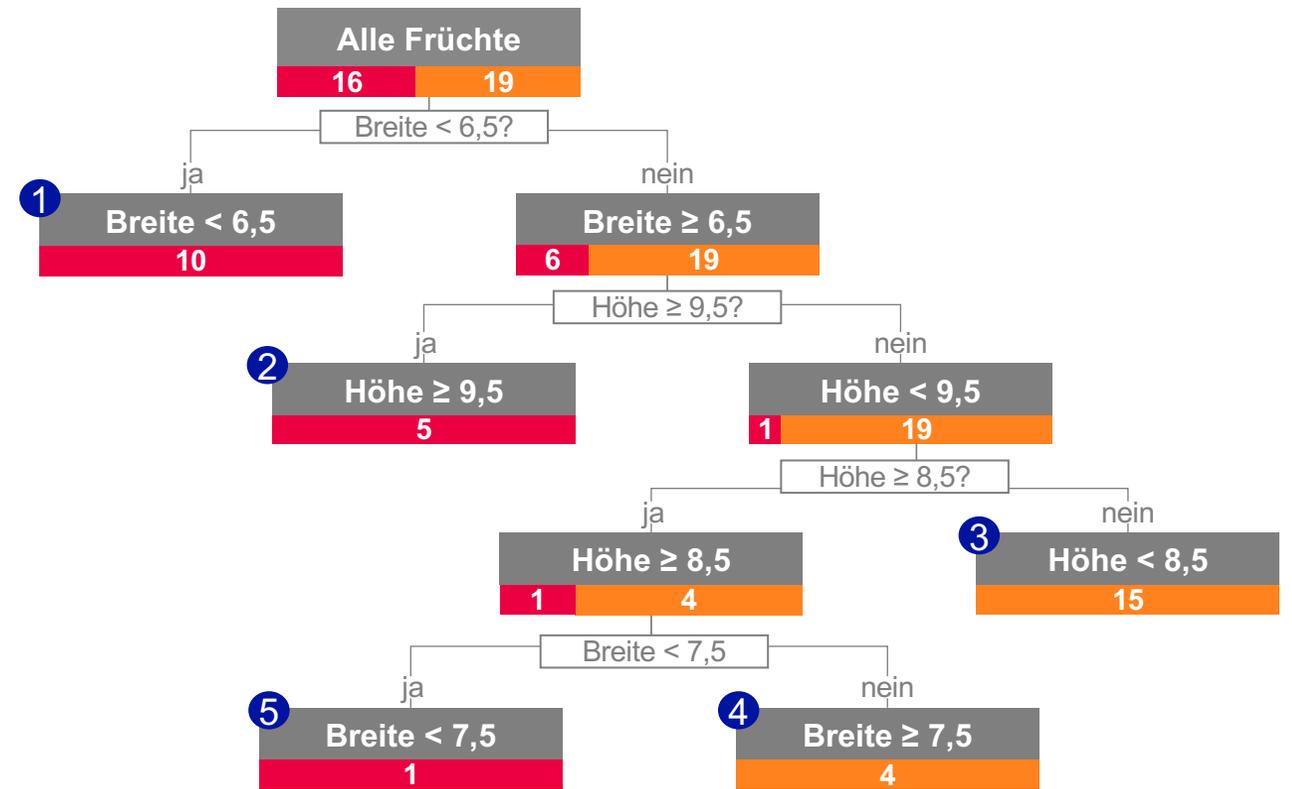
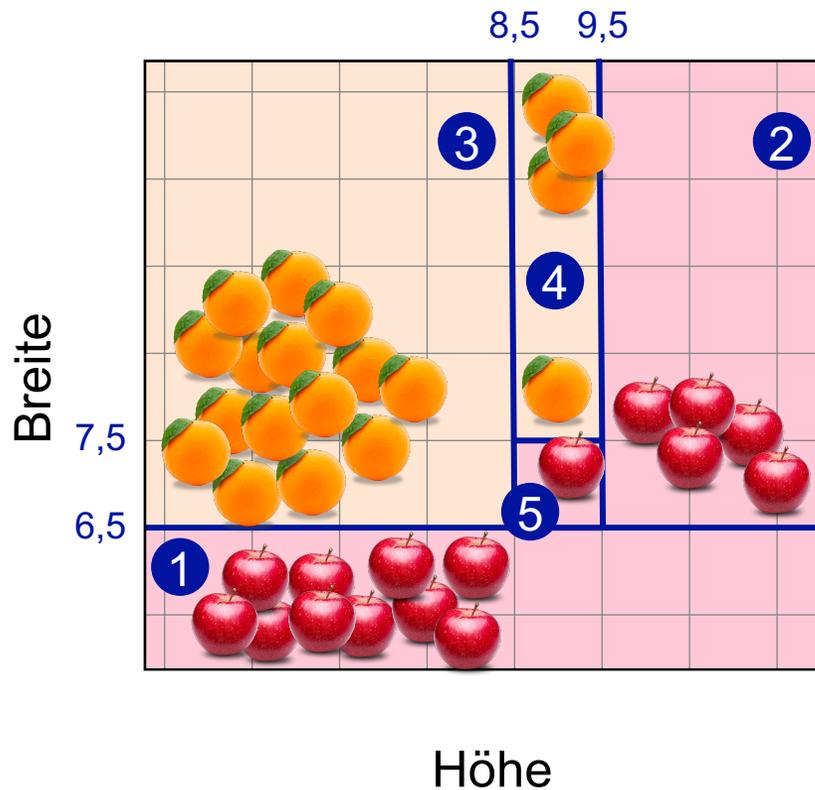
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

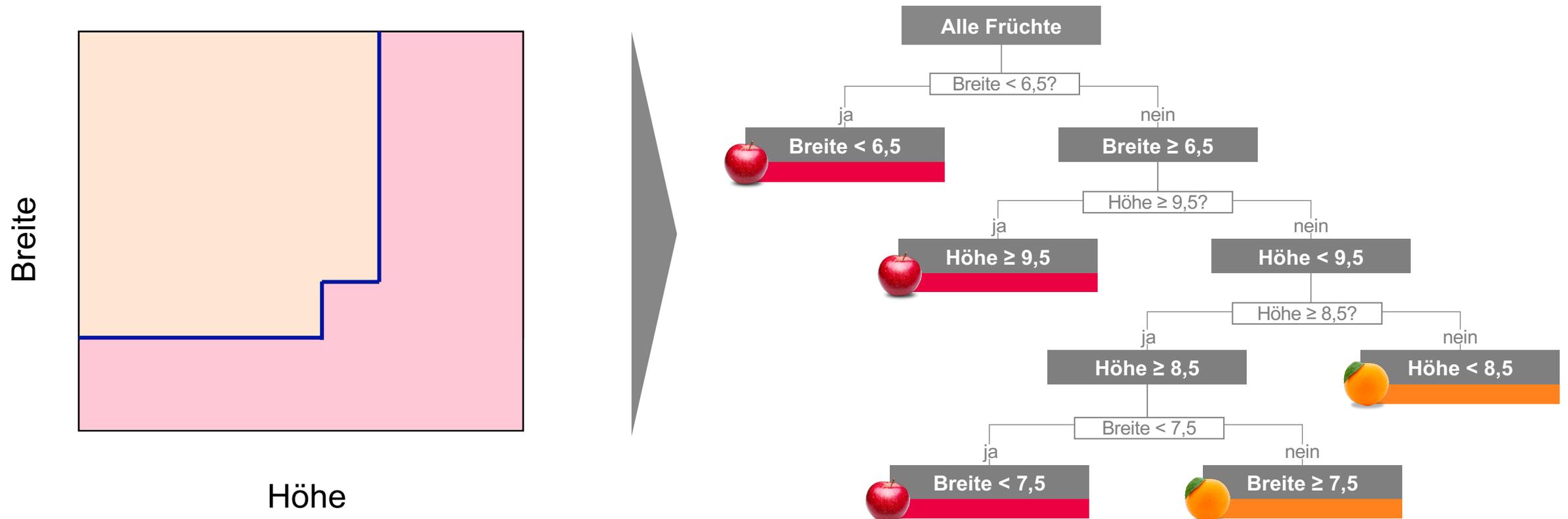
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen

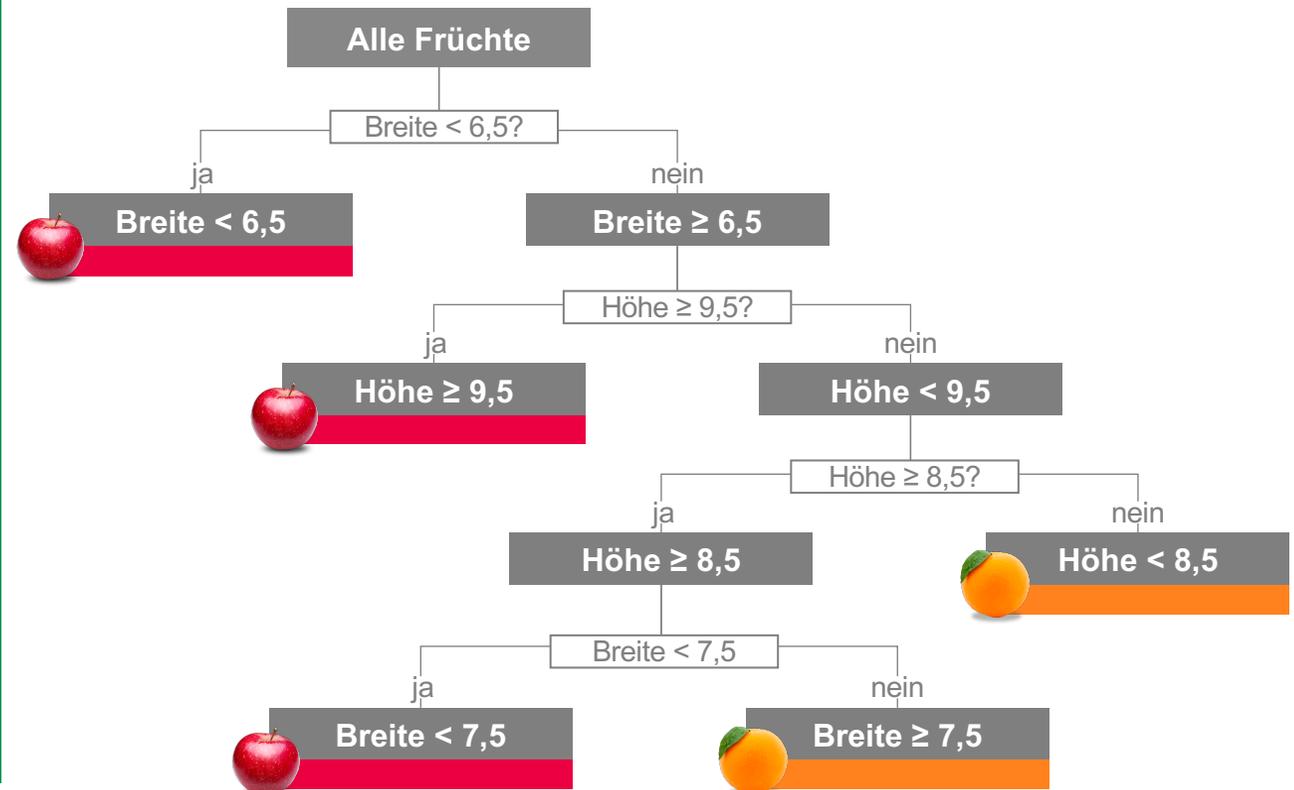


Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen

- Durch KI lernen Computer Regeln anhand von Beispielen für konkretes Anwendungsproblem
- Diese Regeln lassen sich nutzen, um Entscheidungsprozesse zu automatisieren



Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

Jetzt: Bilderkennung mit Hilfe Künstlicher Neuronaler Netze (KNN)



Handschrift-
erkennung



Bild-
erkennung

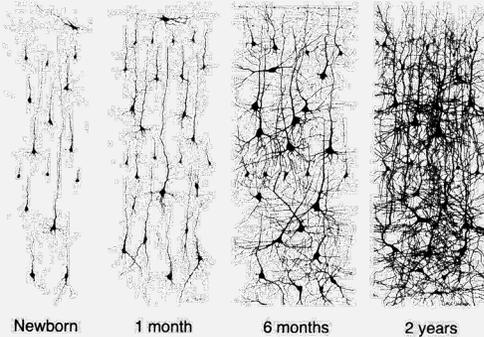


Autonomes
Fahren

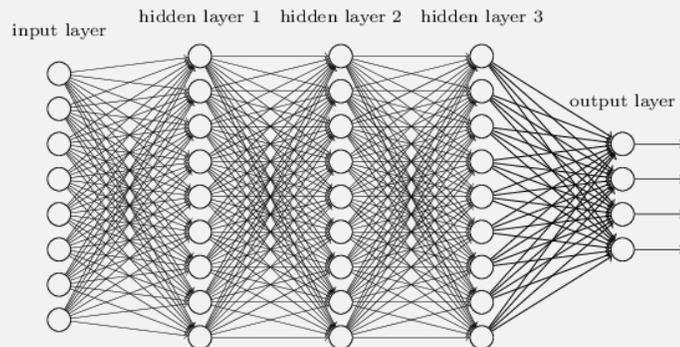
Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

Menschliche Nervenzellen



Künstliches Neuronales Netz



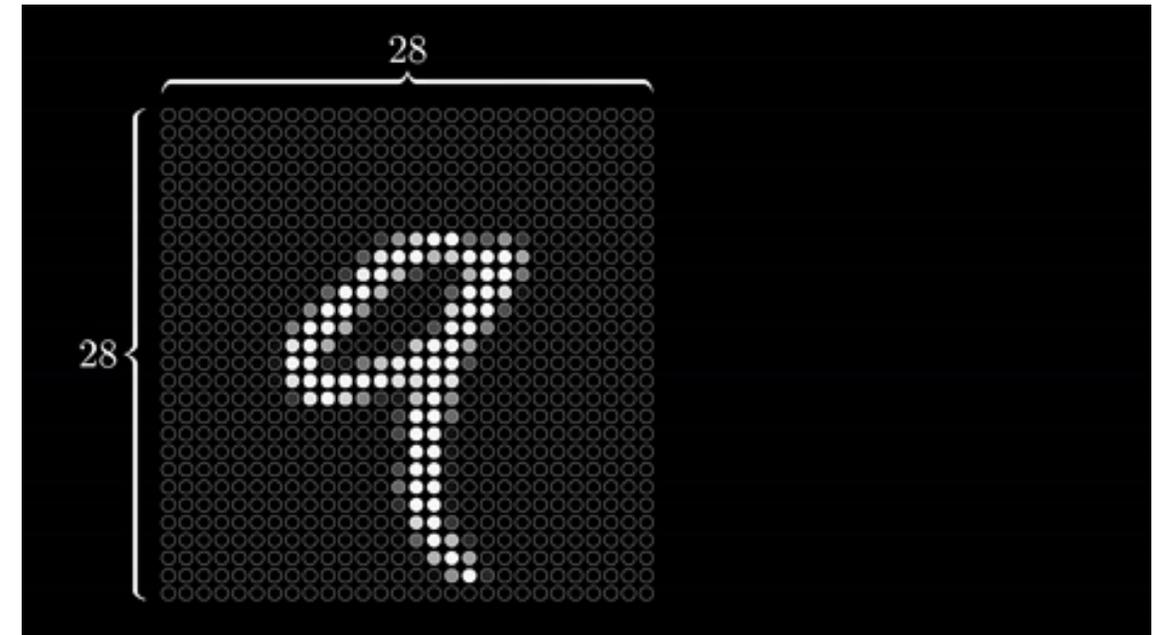
- Künstliche Neuronale Netze sind an die Funktionsweise von **menschlichen Nervenzellen (Neuronen)** angelehnt
- Eine Nervenzelle überträgt ein **Signal** als elektrischen Impuls bei **Überschreiten eines Schwellenwertes** der Eingangssignale (Aktionspotential)
- Durch Lernen entstehen mehr und mehr **Verknüpfungen zwischen den Nervenzellen**
- Ein künstliches Neuron verarbeitet **Information aus Daten**
- In einem **Künstlichen Neuronalen Netz** werden viele künstliche Neuronen miteinander verknüpft
- Hat ein solches Netz sehr viele versteckte Schichten, nennt man es auch tief, daher der Begriff „**Deep Learning**“

Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

- Ein Bild enthält sehr viele Informationen: für jeden Bildpunkt die Helligkeit und den Farbton

Beispiel: handgeschriebene Zahlen



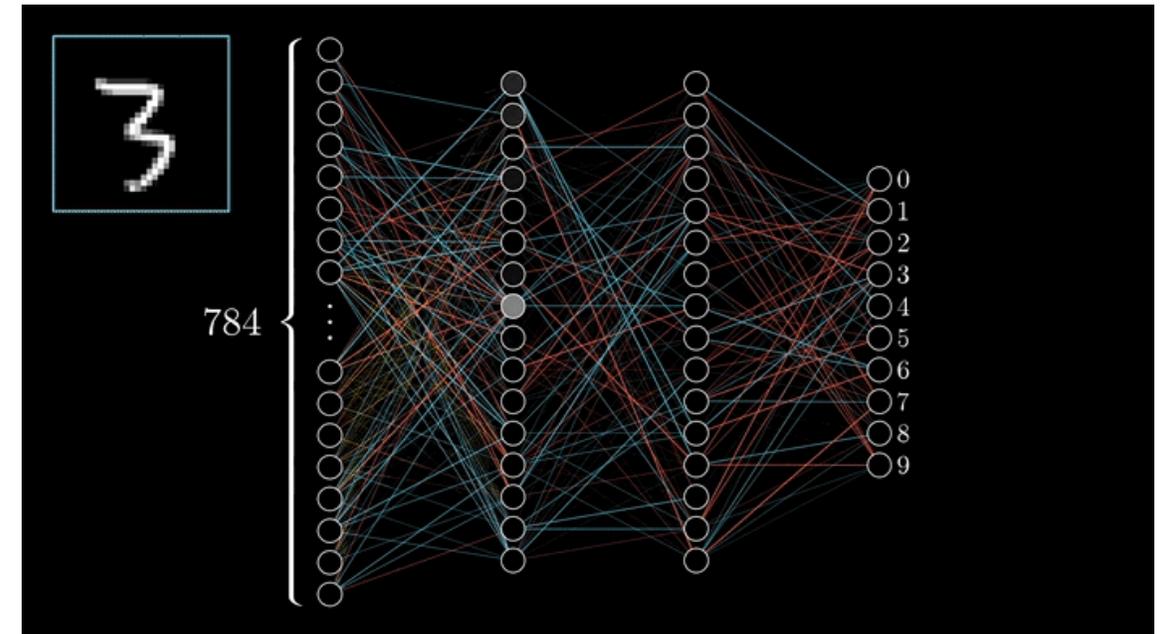
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

- Ein Bild enthält sehr viele Informationen: für jeden Bildpunkt die Helligkeit und den Farbton
- Die Verbindungen der Neuronen (Gewichte) werden zunächst zufällig festgelegt
- Mit Hilfe des KNNs wird für ein Bild die zugehörige Zahl zugeordnet
- Die Verbindungen der künstlichen Neuronen werden so angepasst, dass der Fehler verringert wird

Beispiel: handgeschriebene Zahlen



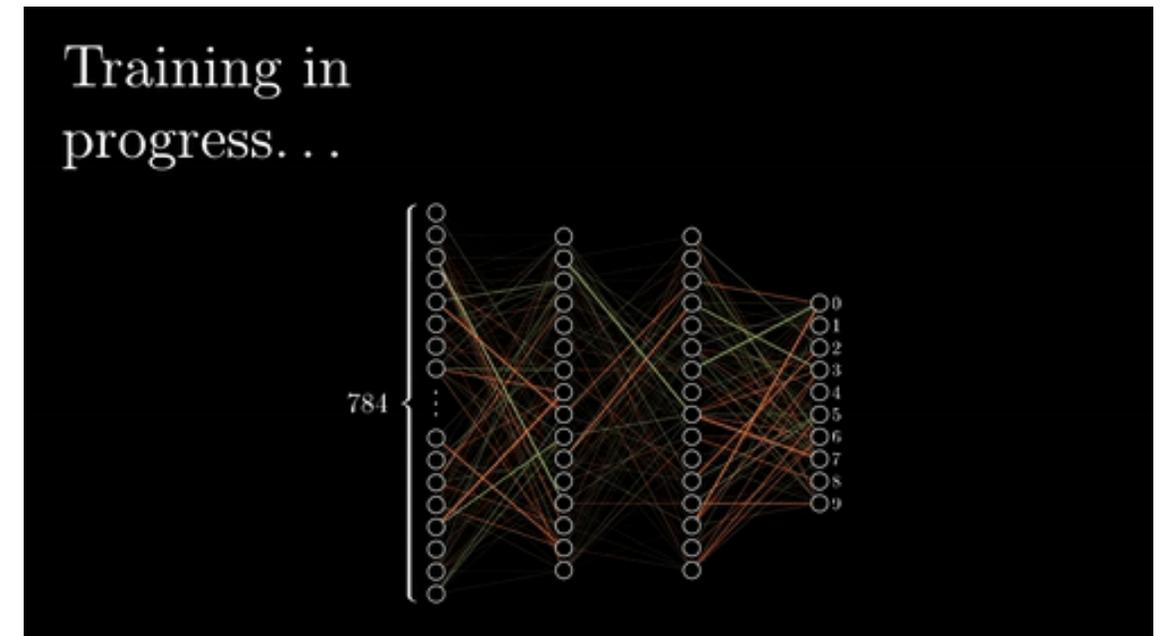
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

- Ein Bild enthält sehr viele Informationen: für jeden Bildpunkt die Helligkeit und den Farbton
- Die Verbindungen der Neuronen (Gewichte) werden zunächst zufällig festgelegt
- Mit Hilfe des KNNs wird für ein Bild die zugehörige Zahl zugeordnet
- Die Verbindungen der künstlichen Neuronen werden so angepasst, dass der Fehler verringert wird
- Der Prozess wird mit vielen Beispielen wiederholt, um die Verbindungen zu trainieren

Beispiel: handgeschriebene Zahlen



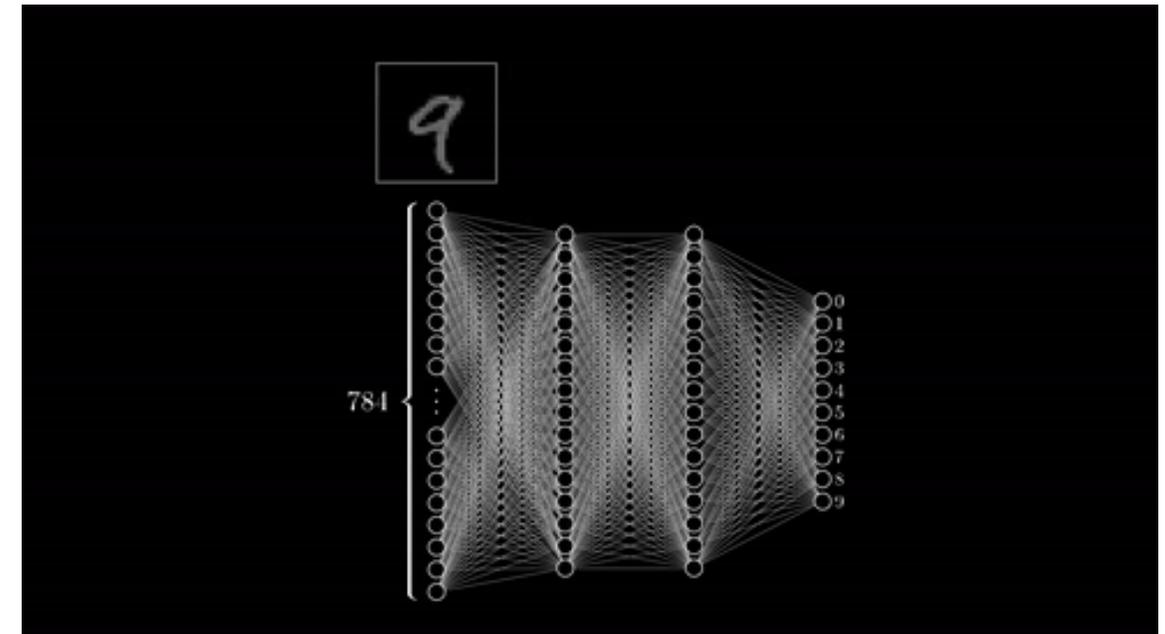
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

- Die Knoten im Netz repräsentieren einzelne Muster
- In tieferen Schichten werden viele Muster miteinander kombiniert zu immer komplexer werdenden Mustern
- Ist das Netz einmal trainiert, können mit ihm neue Bilder zugeordnet werden

Beispiel: handgeschriebene Zahlen



Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

Anwendungen von Machine Learning

Deep Learning mit statischen und bewegten Bildern

Chad Smith und Will Ferrell
nicht verwandt oder verschwägert



Chad Smith

Schlagzeuger der Red Hot Chili Peppers

Will Ferrell

Filmschauspieler

Anwendungen von Machine Learning

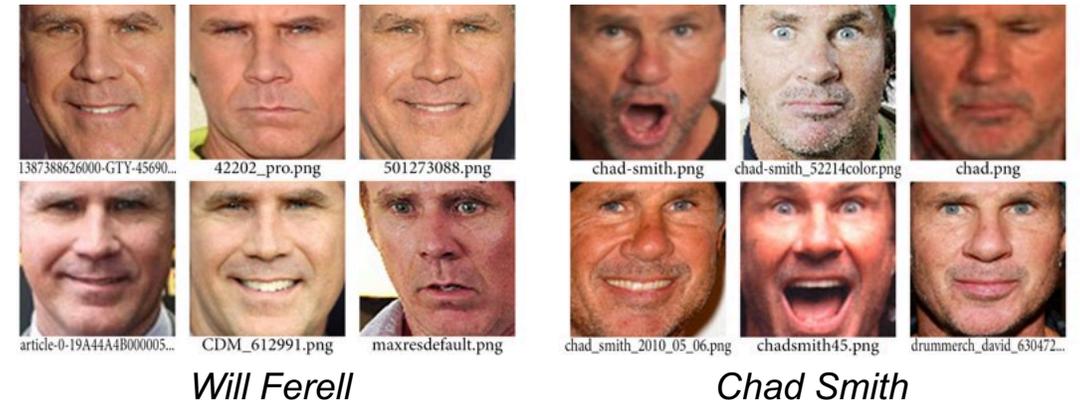
Deep Learning mit statischen und bewegten Bildern

Chad Smith und Will Ferrell
in der „Tonight Show“ bei Jimmy Fallon



???

- Zur Unterscheidung der beiden kann ein Künstliches Neuronales Netz trainiert werden
- Das Modell wird mit Hilfe von vielen den Personen zugeordneten Bildern trainiert



- Anschließend kann das Modell zur Zuordnung der Gesichter eingesetzt werden

Anwendungen von Machine Learning

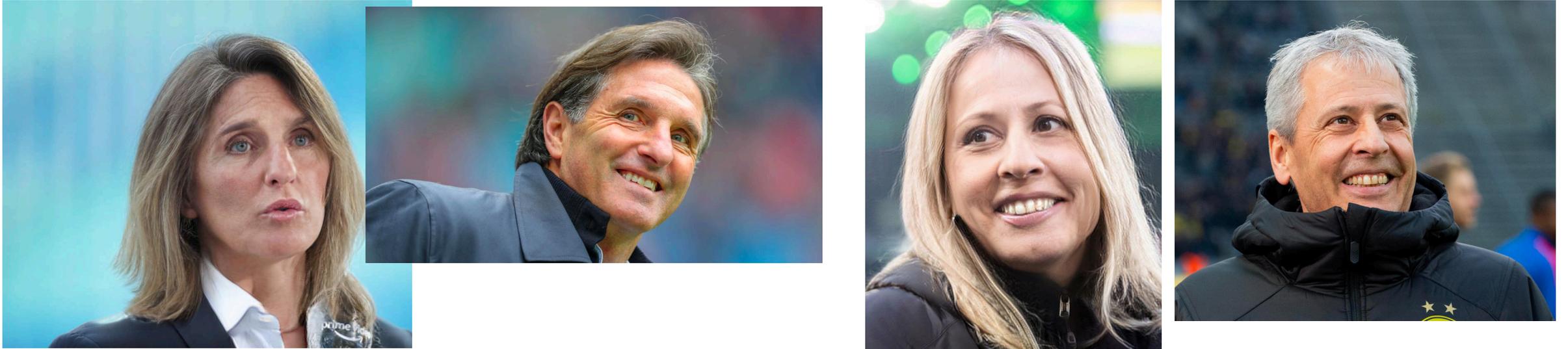
Deep Learning mit statischen und bewegten Bildern



- KI kann komplexe Daten in vielen Anwendungen besser analysieren als ein Mensch
- Mit KI lassen sich viele Prozesse beschleunigen und automatisieren

Anwendungen von Machine Learning

Generative Adversarial Networks



- Künstliche Intelligenz kann auch Neues schaffen: Mit sogenannten Generative Adversarial Networks lassen sich Bilder von nicht-existierenden Menschen erzeugen
- Ein Modell wird so trainiert, dass es es Bilder erzeugt, die es selbst nicht mehr von echten Bildern unterscheiden kann

Quelle: <https://11freunde.de/artikel/femme-fatale/2220287>

Agenda

Inhalte

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Gefahren birgt KI?



„Hot Topics“ für Unternehmen

Anwendungen im betriebswirtschaftlichem Kontext

Yield Optimization



Feineinstellung von **(Produktions-) Prozessen** zur Maximierung des Ertrags und der Qualität der Endprodukte

Personalisierung



Personalisierung von **Kundeninteraktionen** unter Berücksichtigung der individuellen Kundenbedürfnisse

Dynamic Pricing



Preisbildung in Echtzeit basierend auf Wettbewerb, Wertwahrnehmung, Kundenpräferenzen und -verhalten

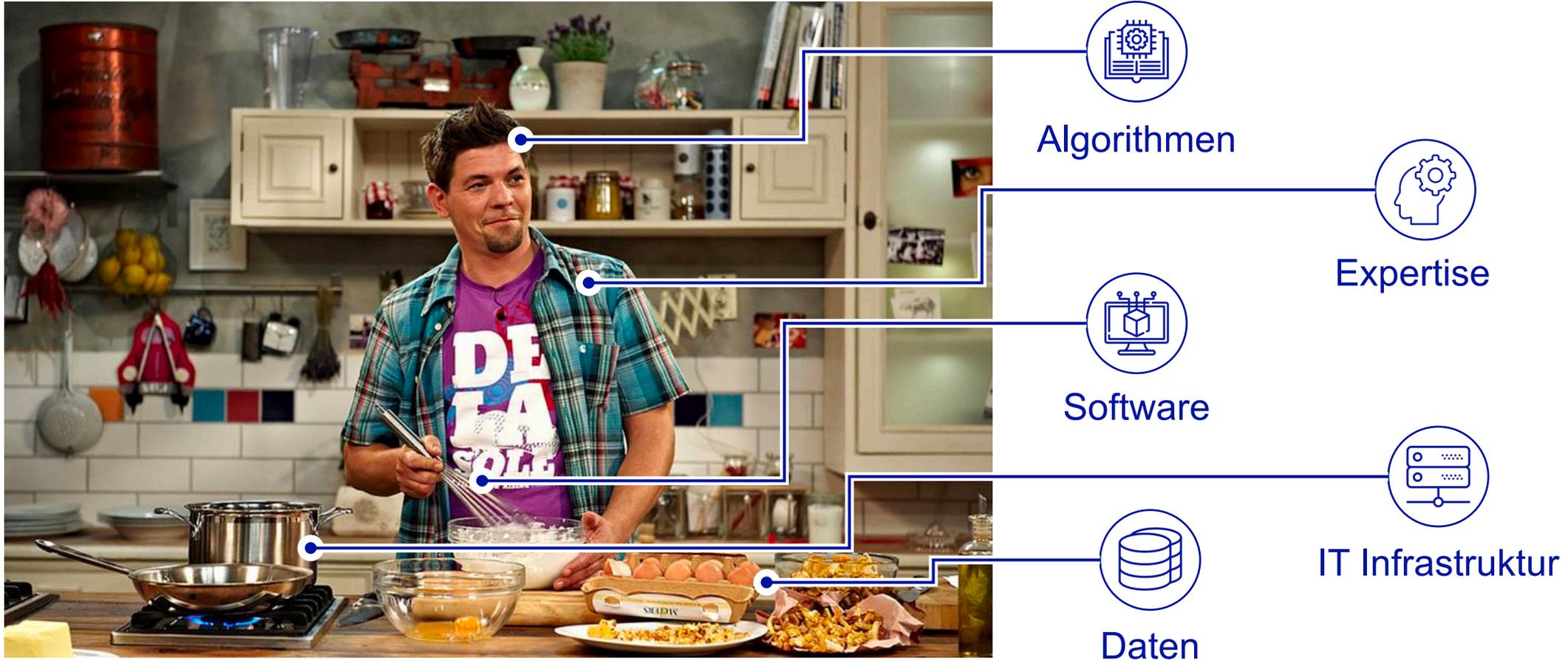
Predictive Maintenance



Vorhersage von **Störungen von Maschinen** bevor sie entstehen, um Kosten durch Ausfälle zu vermeiden

Benötigte Ressourcen für KI

Algorithmen, IT, Software, Daten und Experten



Beschaffung der Ressourcen für KI

Experten sind die knappe Ressource

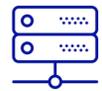
Ressource

Beschreibung



Algorithmen

Algorithmen sind frei verfügbar; für die meisten existieren in Form von OpenSource Implementierungen



IT Infrastruktur

Infrastruktur zwar teuer, aber durch Cloud-Anbieter (AWS, GCP, Azure) schnell verfügbar und skalierbar



Software

Alle wesentlichen Softwaretools (Datenbanken, Datenverarbeitung, Machine Learning) sind OpenSource



Daten

Durch die digitale Transformation von Unternehmen sind zunehmend Daten von hoher Qualität verfügbar



Expertise

Experten sind sehr schwer zu finden; der Bedarf ist bei weitem nicht gedeckt und wird weiter wachsen¹



¹ The Quant Crunch: How the demand for data science skills is disrupting the job market; Research Paper von Burning Glass Technologies, BHEF, und IBM; <https://ibm.co/2LoV8li>

Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

- KI kann in vielen betriebswirtschaftlichen Problemstellungen eingesetzt werden
- Größte Hürde bei der Umsetzung ist der Fachkräftemangel

Agenda

Inhalte

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Gefahren birgt KI?



Auswirkungen von KI auf die Arbeitswelt

Automatisierbarkeit von Tätigkeiten

Viele Studien prognostizieren großes Automatisierungspotential von Tätigkeiten durch KI

Ein Beispiel:

- Untersuchung von 800 Berufsbildern
- Einteilung in > 2.000 Tätigkeiten
- Automatisierbarkeitspotentiale durch heute verfügbare Technologien
- Vor allem drei Tätigkeitsfelder automatisierbar:
 - Datenerfassung
 - Datenverarbeitung
 - Berechenbare physische Tätigkeiten

Ergebnis:

- **50% heutiger Tätigkeiten** durch neue Technologien substituierbar
- **5% der Berufe** sogar vollständig ersetzbar
- **60% der Berufe mit Anteil automatisierbarer Tätigkeiten > 30%**
- Dadurch starke Transformationen der Arbeitswelt und **Veränderungen für Arbeitnehmer** zu erwarten

Quelle: Manyika, J.; Chui, M.; Miremadi, M.; Bughin, J.; George, K.; Willmott, P. et al. (2017): A Future That Works. Automation, Employment, And Productivity (McKinsey & Company, Hrsg.).

Komplementarität von Mensch und AI

„Fusion Skills“ statt „Mensch gegen Maschine“

Lead	Empathize	Create	Judge	Train	Explain	Sustain	Amplify	Interact	Embody	Transact	Iterate	Predict	Adapt
 Human-only activity				Humans complement machines			AI gives humans superpowers			 Machine-only activity			
				Human and machine hybrid activities									

Quelle: Wilson, H.J. und Daugherty, P. R. (2018): "Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI", Harvard Business Review Press, Boston.

Diskriminierung durch KI

Algorithmen sind nicht Wert-frei



Unsere eigenen Werte und Wünsche beeinflussen unsere Entscheidungen: von den Daten, die wir sammeln, bis hin zu den Fragen, die wir stellen. Modelle sind in die Mathematik eingebettete Meinungen.

Cathy O'Neil

Diskriminierung durch KI

Beispiel Apple Card und Goldman Sachs

ZEIT ONLINE

Apple Card

Weiblich, Ehefrau, kreditunwürdig?

Die Apple Card soll Frauen weniger Kredit gewährt haben als Männern. Gelebte Bankenpraxis. Sich gegen Algorithmen zu wehren ist aber noch schwerer als gegen Bankberater.

INHALT ▾

Auf einer Seite lesen

David Heinemeier Hansson muss ziemlich wütend gewesen sein auf [Apple](#). Genauer gesagt: auf die Apple Card, die Kreditkarte des Unternehmens, die seit August in den USA verfügbar ist. Und wie man das eben so macht als einflussreicher Softwareentwickler mit gut 360.000 Twitter-Followern, tat er diesen Ärger von einigen Tagen auf [Twitter](#) kund.

Wenn der Algorithmus Kredite vergibt

Was Wozniak damit meint: Wer einen Kredit bekommt und wer nicht, entscheiden heute oft nicht mehr Bankberaterinnen, sondern maschinell



Datenschutz

Missbrauch von Daten



Zu argumentieren, dass Sie keine Privatsphäre brauchen, weil Sie nichts zu verbergen haben, ist so, als würden Sie sagen, dass Sie keine Freiheit der Meinungsäußerung brauchen, weil Sie nichts zu sagen haben.

Edward Snowden

Datenschutz

Beispiel Cambridge Analytica



Datenschutz

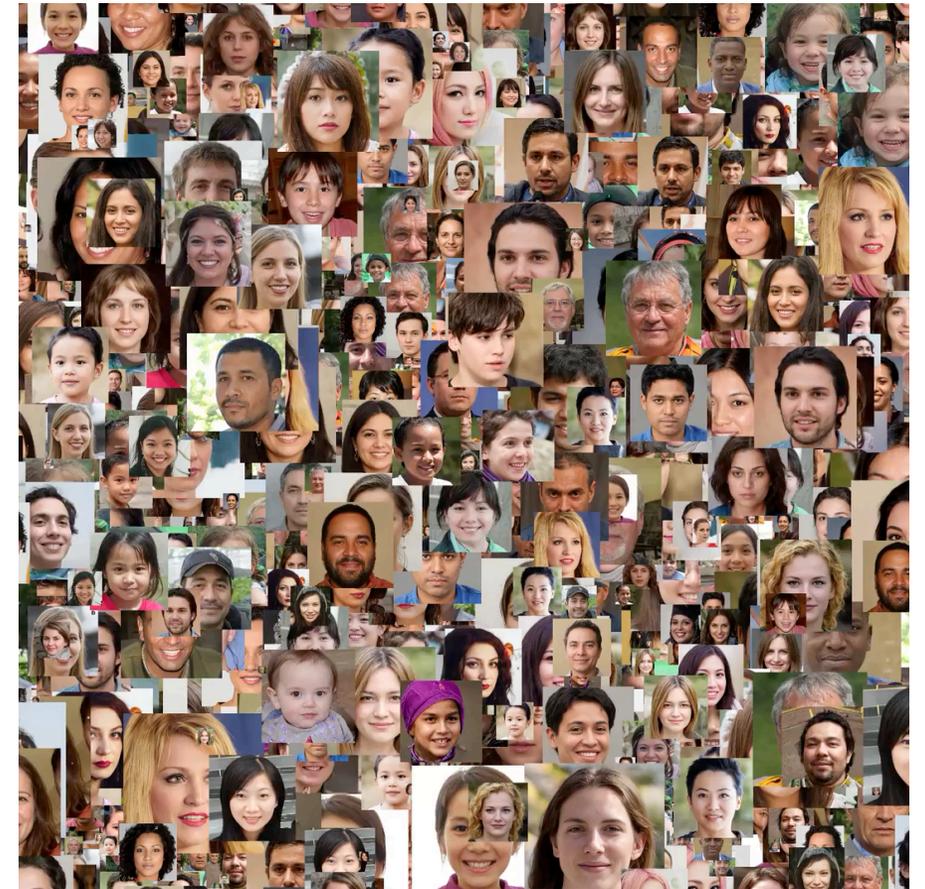
Beispiel Clearview.ai

Clearview.ai



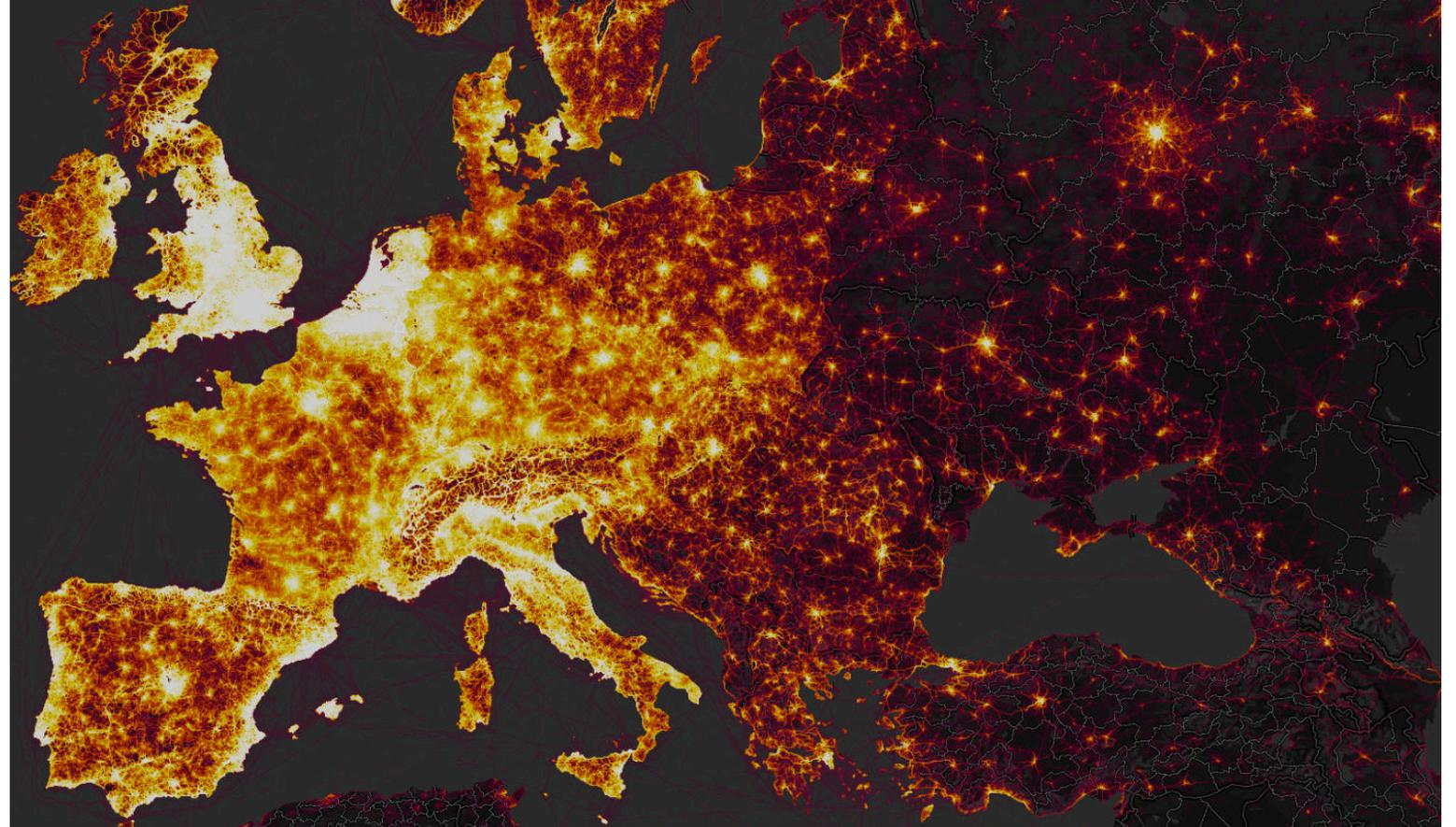
Computer vision for a safer world

[Request Access](#)



Datenschutz

Beispiel Strava



Datenschutz

Beispiel Strava



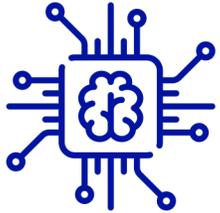
Datenschutz

Beispiel Strava



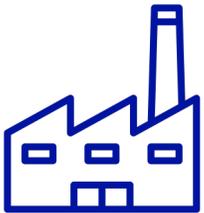
Zusammenfassung

Was Sie heute gelernt haben



Grundlegendes Verständnis von Künstlicher Intelligenz

- Mit KI können Computer Regeln lernen
- KI kann kognitive, regelbasierte, auch analytische und interaktive Tätigkeiten übernehmen



Voraussetzungen und Chancen für KI in Unternehmen

- Viele Anwendungsfelder für KI in Unternehmen; Umsetzung ist große Aufgabe
- Größte Hürde ist der Fachkräftemangel und ökonomischer Nutzen



Gefahren durch KI

- KI gefährdet Arbeitsplätze; Qualifizierung und Zusammenarbeit mit KI entscheidend für Erfolg von Arbeitnehmern
- Gesellschaftliche Herausforderung KI zu regulieren



Ich freue mich auf Ihre Fragen und eine gute Diskussion!

Prof. Dr. Michael Bücker

Professor für Data Science

Corrensstraße 25
D-48149 Münster

fon +49 (0)251.83 65-615
fax +49 (0)251.83 65-502

michael.buecker@fh-muenster.de
www.fh-muenster.de

