



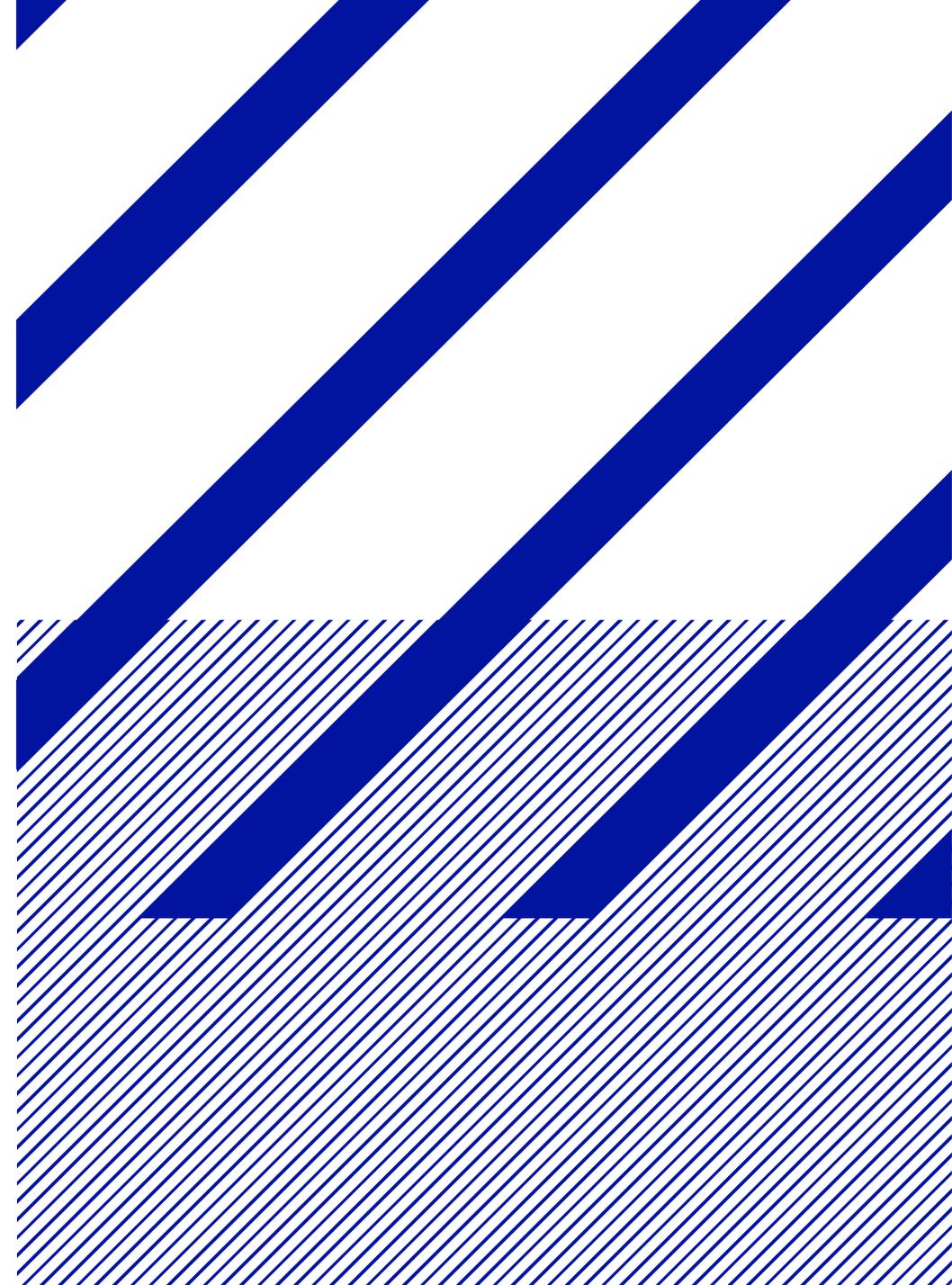
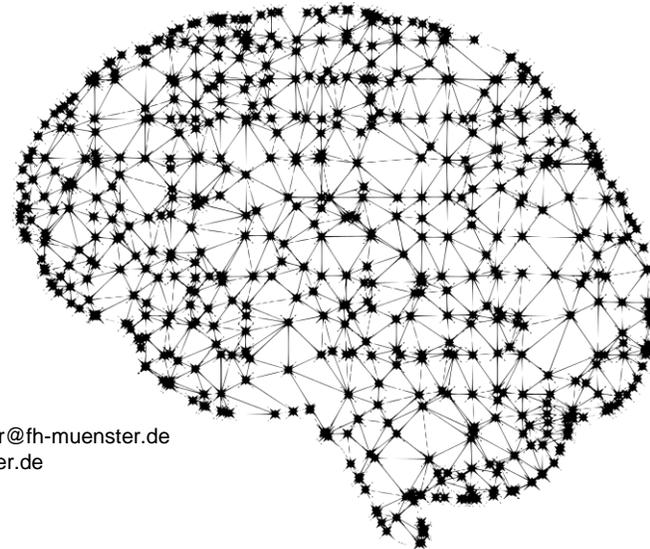
Künstliche Intelligenz

Chancen und Risiken
für Unternehmen

Prof. Dr. Michael Bücker
Professor für Data Science

Corrensstraße 25 fon +49 (0)251.83 65-615
D-48149 Münster fax +49 (0)251.83 65-502

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



Kurzvorstellung

Ihr Referent heute

Prof. Dr. Michael Bücker

*Professor für Data Science, Mathematik und
Wirtschaftsinformatik*

- Seit 03/2018: Professor an der FH Münster
- 05/2011 – 02/2018: Expert und Engagement Manager für Marketing Analytics 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



Künstliche Intelligenz in den Medien

Ist KI wichtiger als die Erfindung des Feuers?

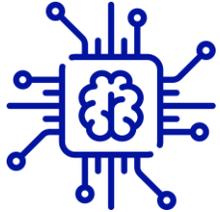


"Künstliche Intelligenz ist eines der wichtigsten Dinge, an denen Menschen arbeiten. Ihre Bedeutung ist grundlegender als Elektrizität oder das Feuer."

Sundar Pichai, CEO Google, Januar 2018

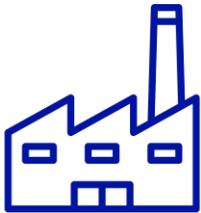
Ziele des Vortrags

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
- Ethische Fragen im Zusammenhang mit KI

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Auswirkungen hat KI auf die Arbeit?

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Auswirkungen hat KI auf die Arbeit?

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

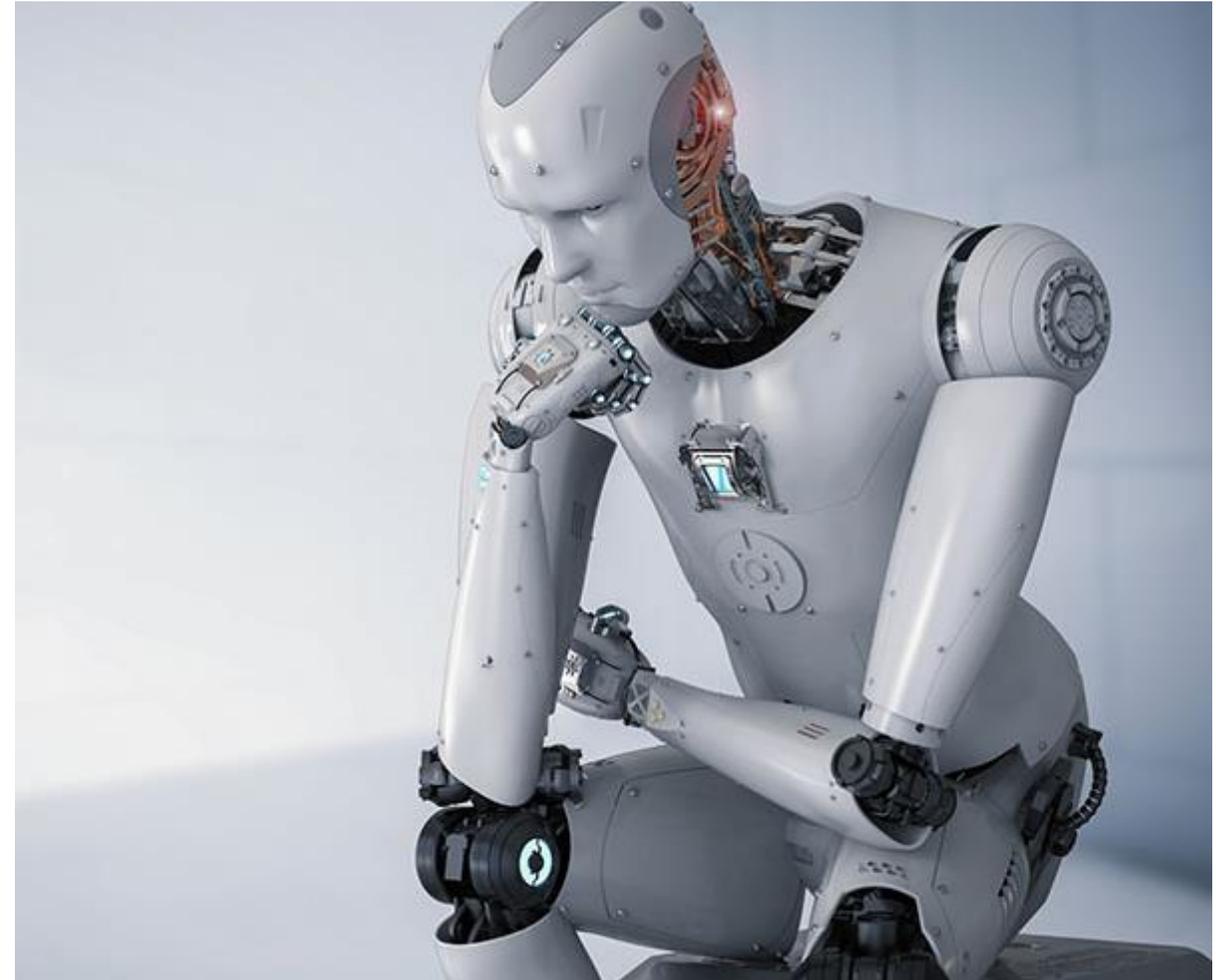
Auf der Digitalklausur will die Bundesregierung am Donnerstag ihre Strategie zur Künstlichen Intelligenz beschließen. Das Papier liegt dem Handelsblatt bereits vor.

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

Mit der KI verwandte Themengebiete

Viele Begriffe werden fast synonym verwendet

Natural Language Processing

Data Science

Data Mining Maschinelles Lernen

Deep Learning

Pattern Recognition Data Analytics Text mining

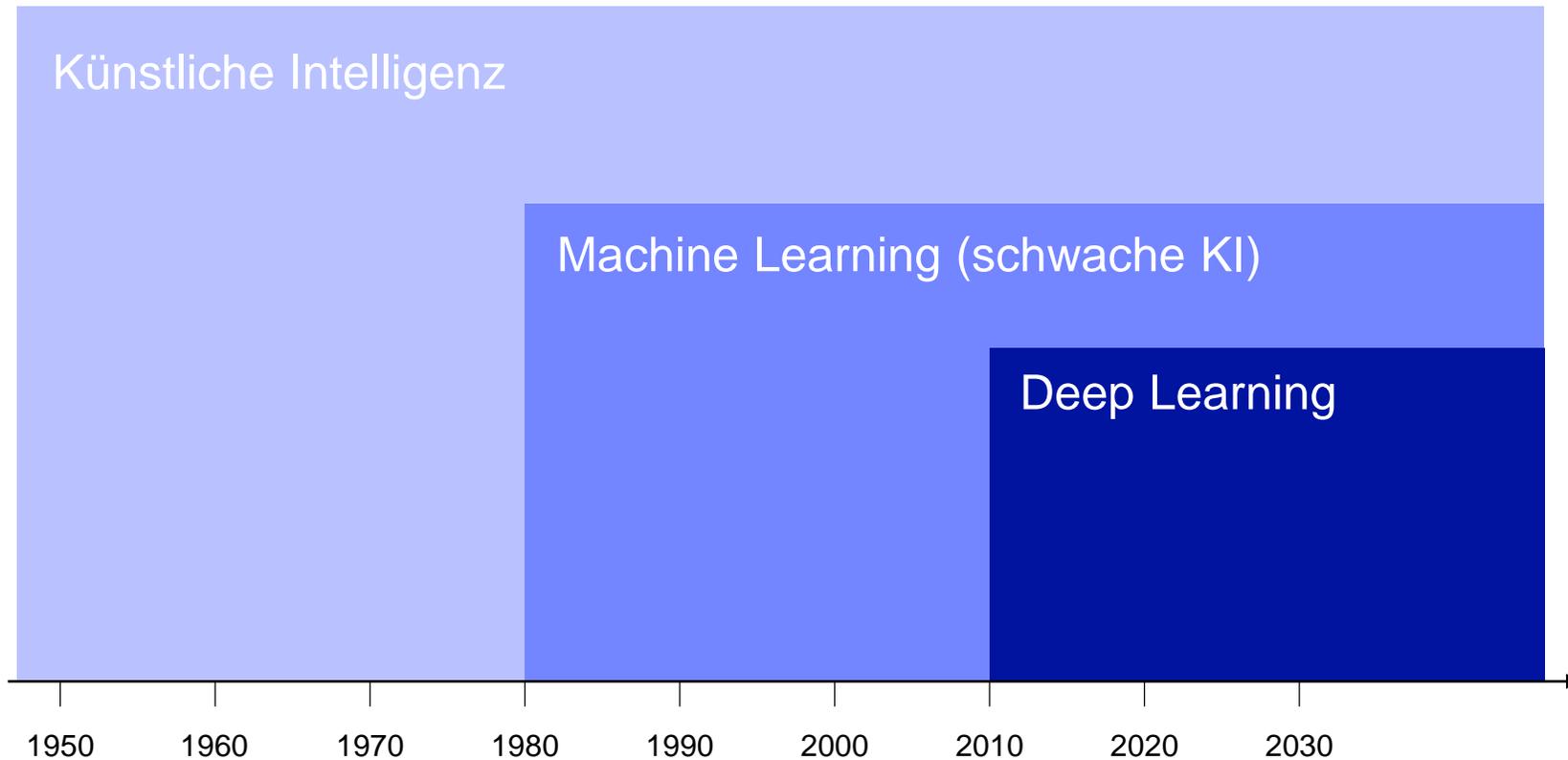
Predictive Analytics Big Data

Advanced Analytics

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

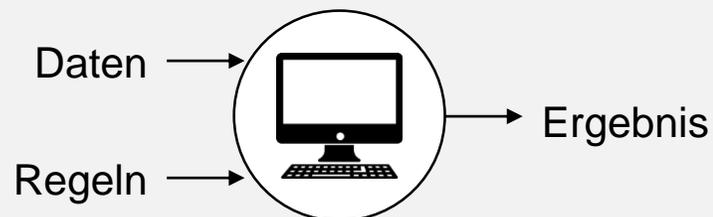
Lernende Computer: Machine Learning

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;
```

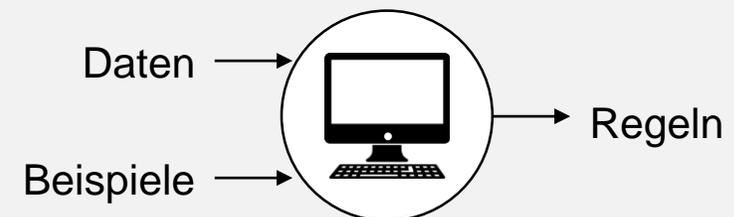


Erkläre mit Instruktionen

Machine Learning Programm

Computerprogramm, das anhand von Beispielen Regeln erlernt

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

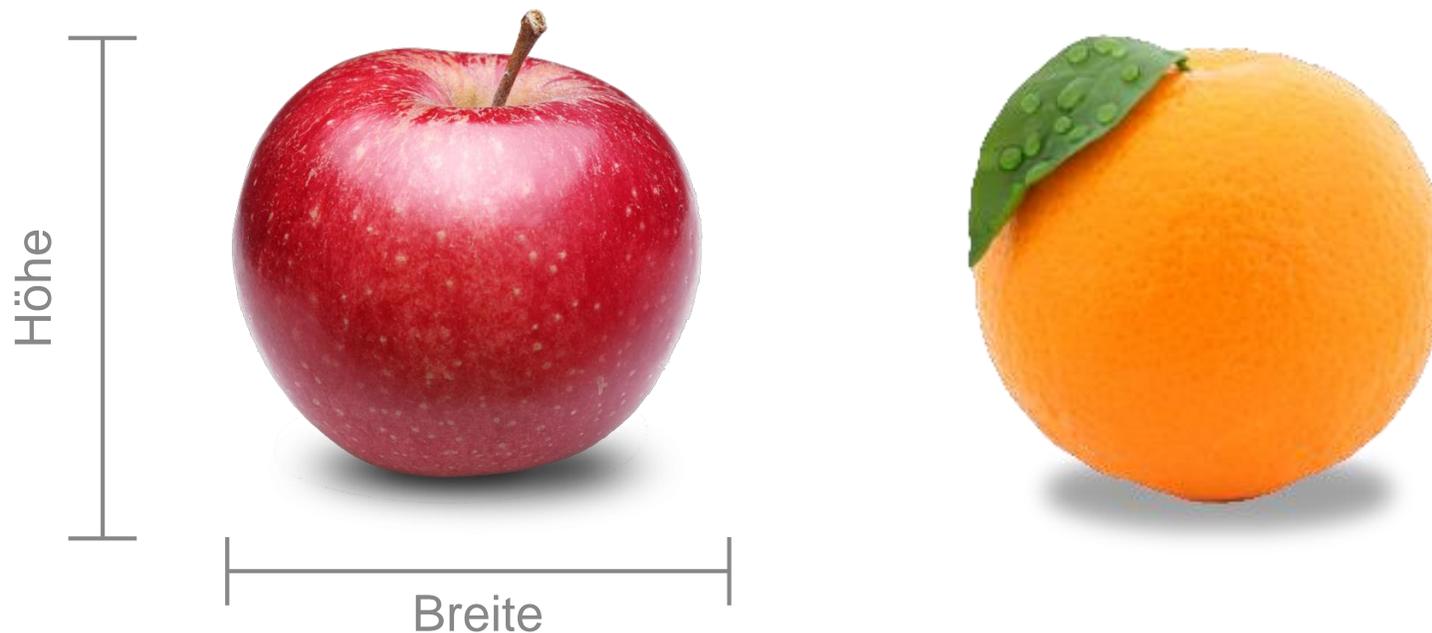


Erkläre mit Beispielen

Funktionsweise lernender Algorithmen

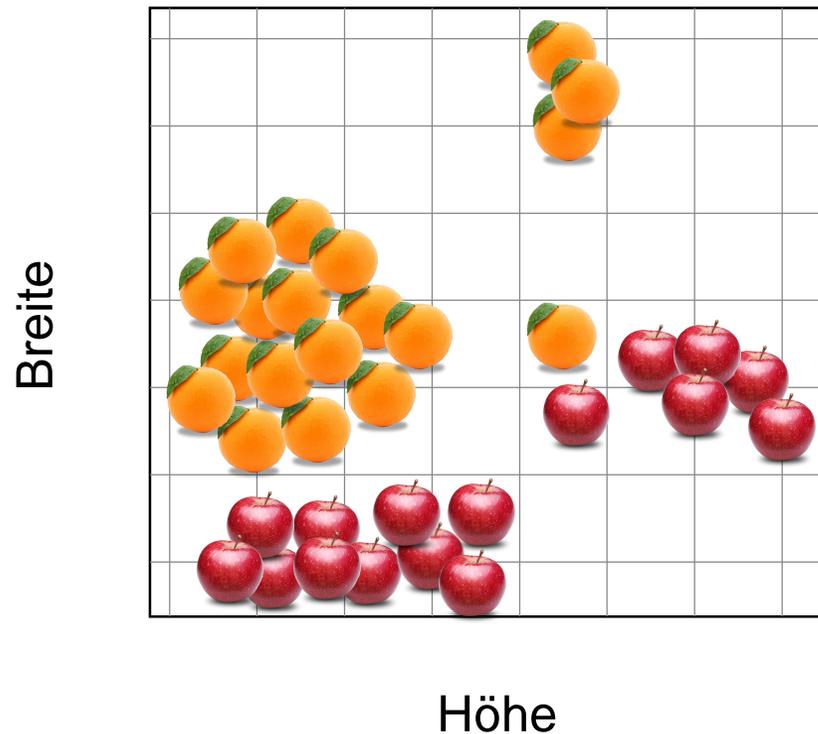
Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

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



Funktionsweise lernender Algorithmen

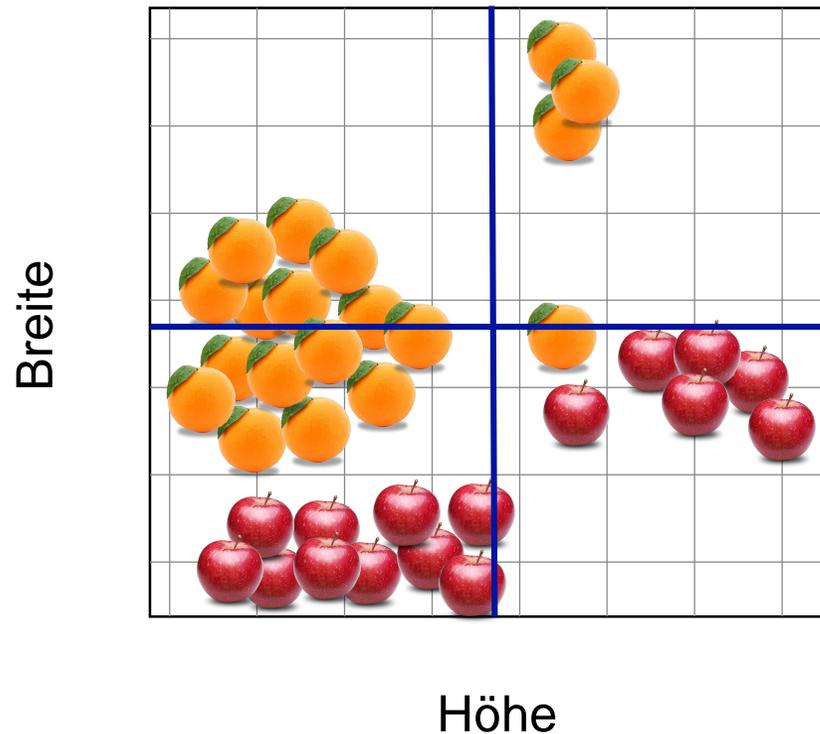
Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst



- 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

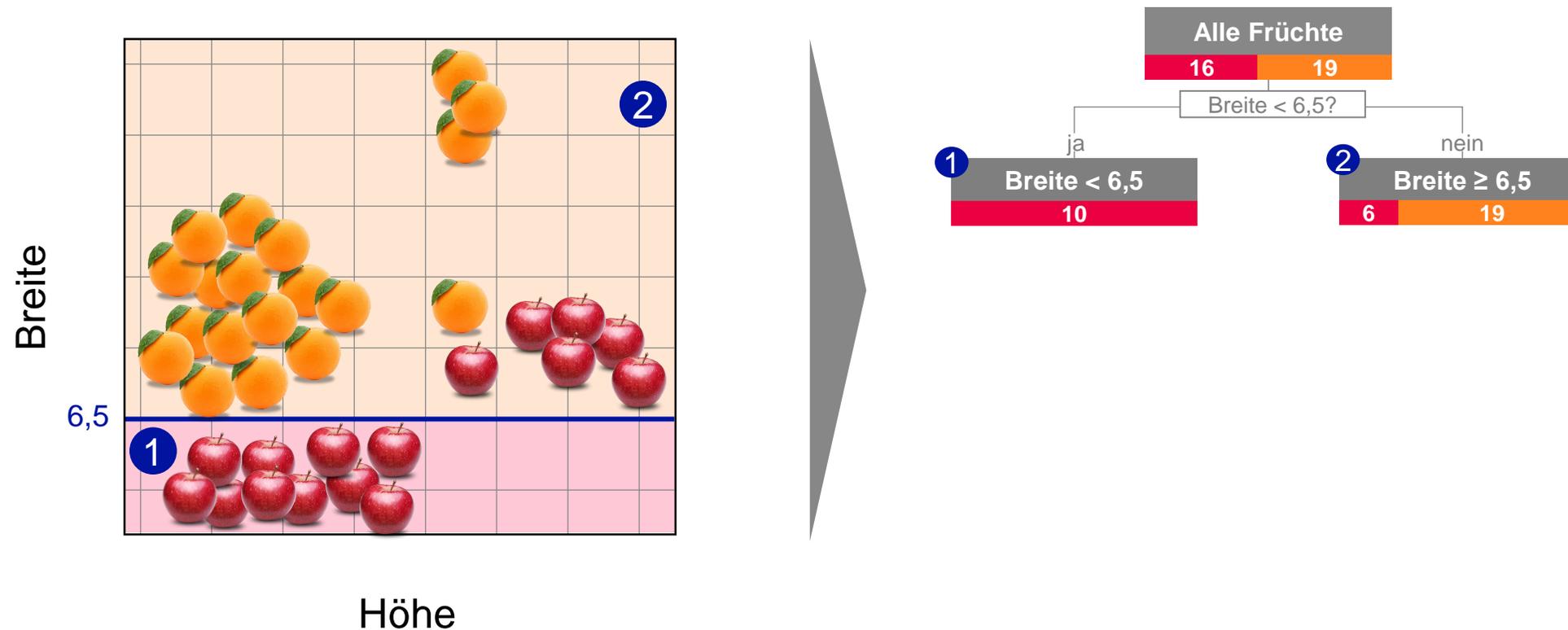


- Der Algorithmus prüft nun entlang jeder Dimension, wie sich **Äpfel und Orangen möglichst gut unterscheiden** lassen
- Eine gute Trennung gelingt,
 - wenn die aufgetrennten Gruppen **möglichst sortenrein** sind
 - wenn die aufgetrennten Gruppen **möglichst groß** sind
- Die beste Trennung wird als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

Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

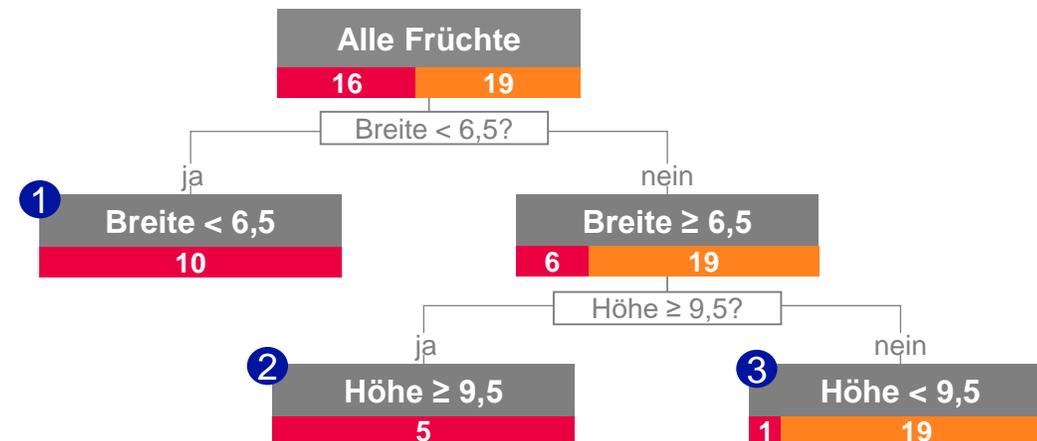
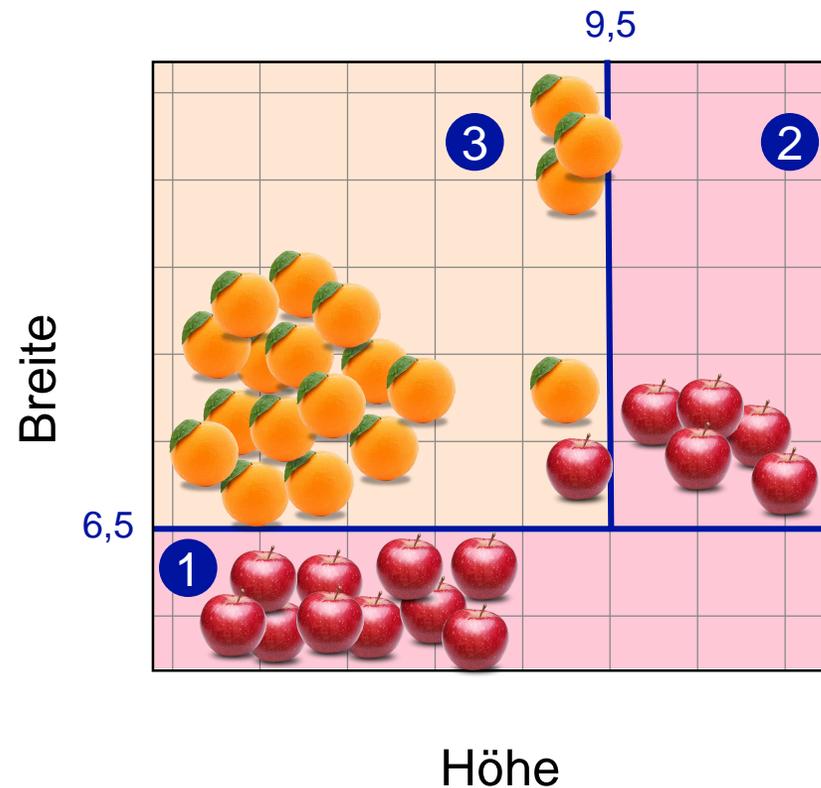
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

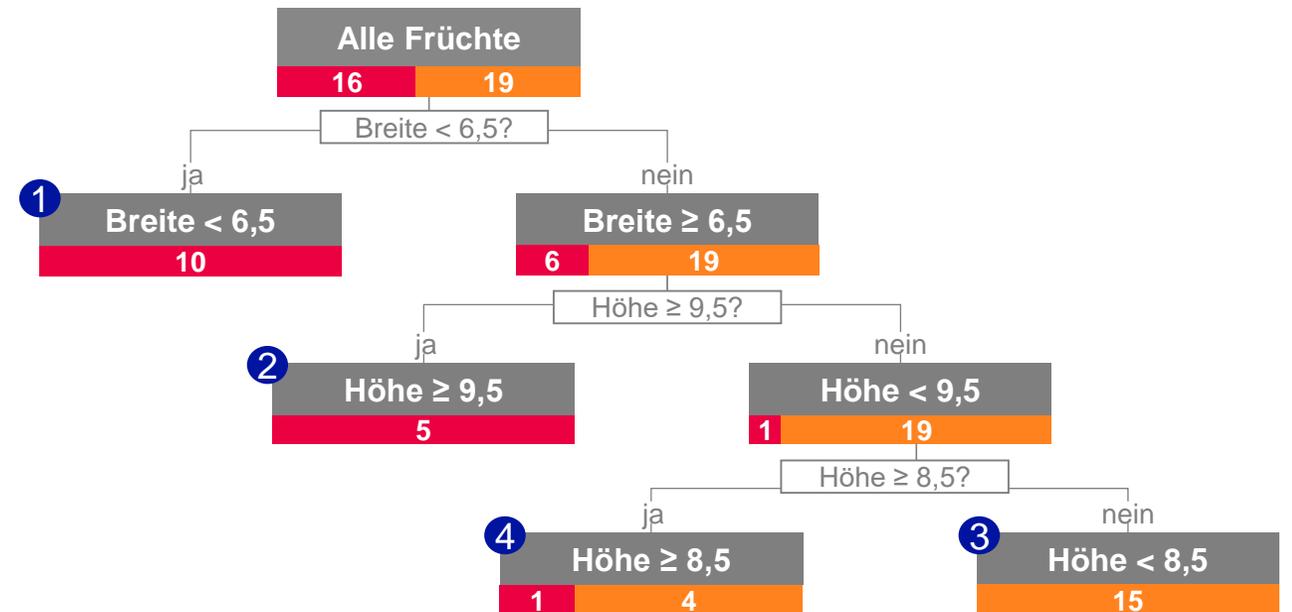
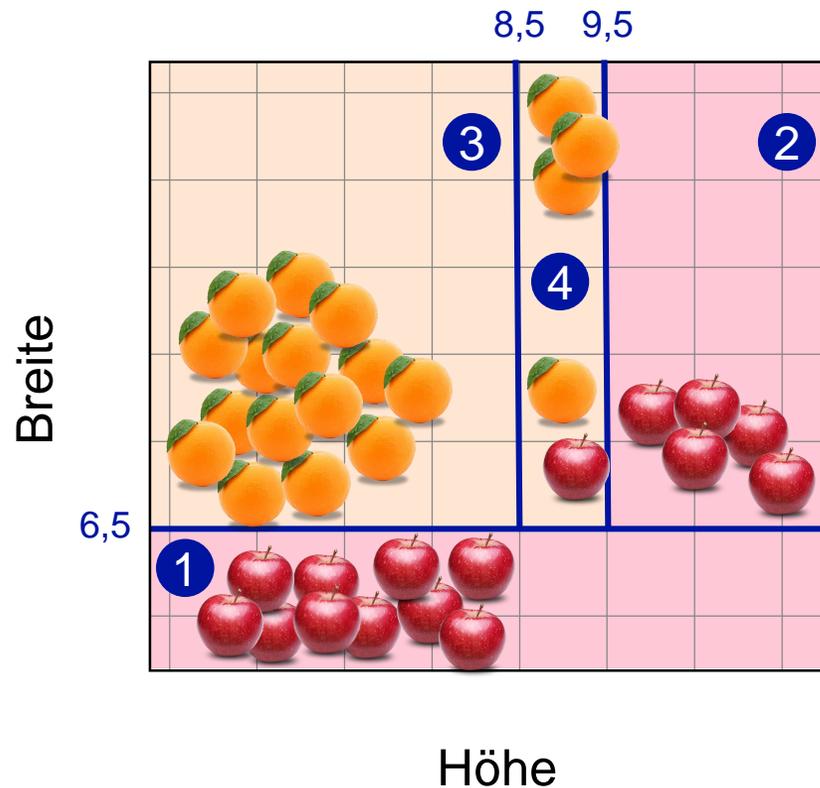
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

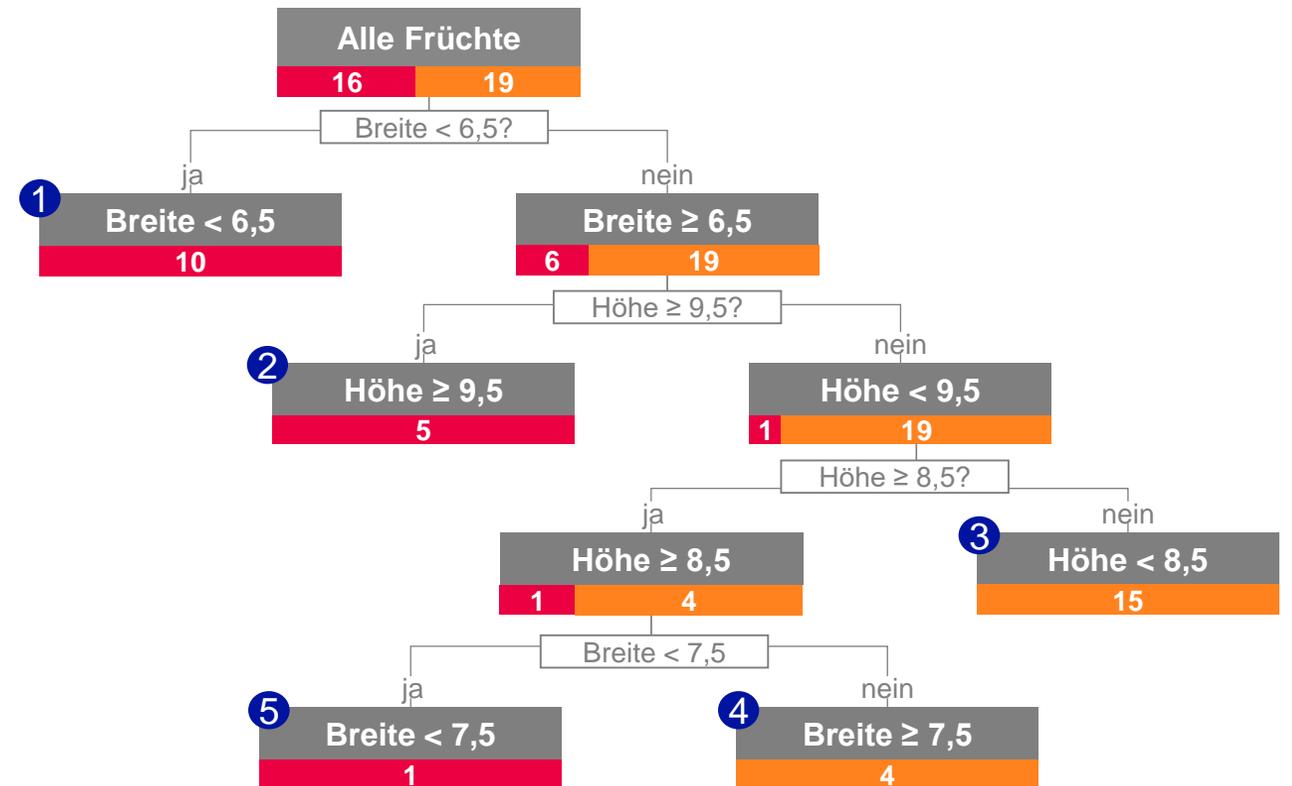
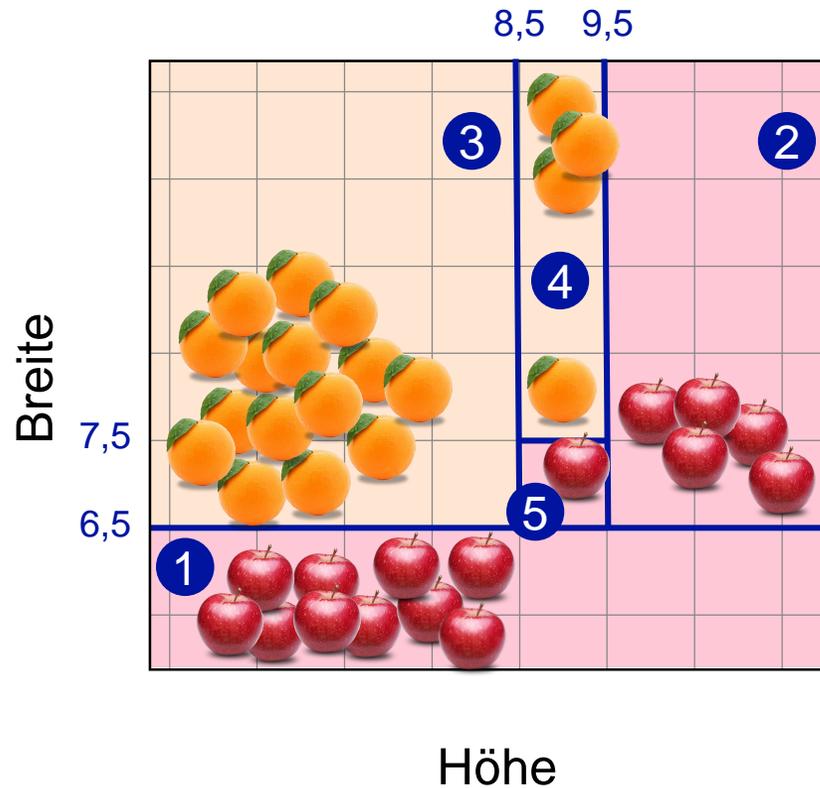
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

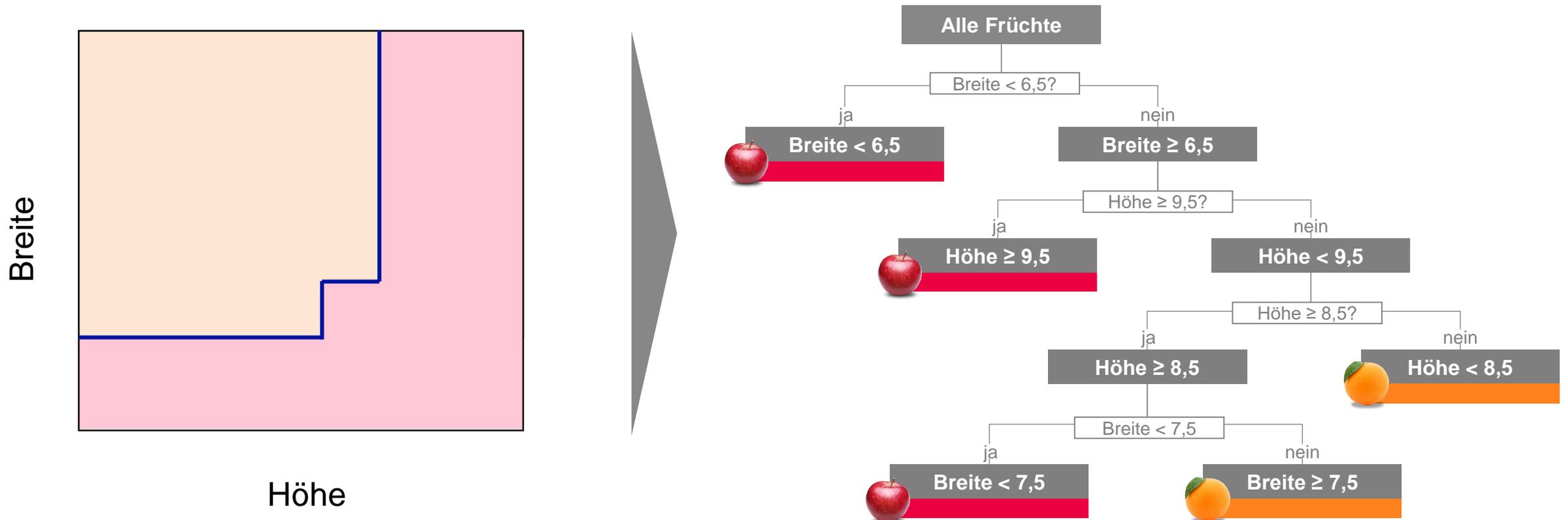
Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidungen zur Vermeidung von Fehleinordnungen

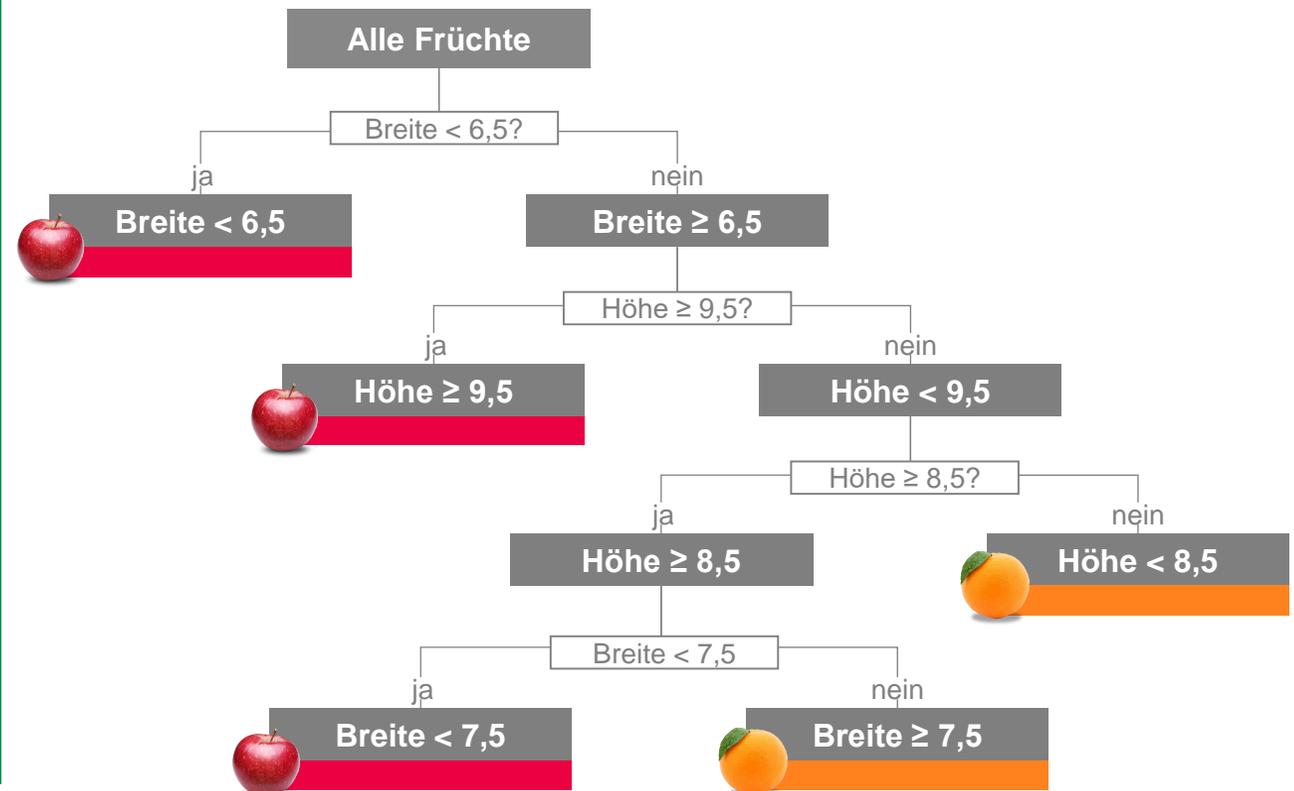


Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidungen 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: Bildererkennung mit Hilfe
Künstlicher Neuronaler Netze (KNN)



Handschrift-
erkennung



Bild-
erkennung

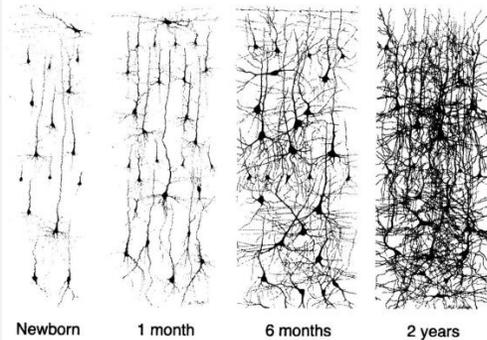


Autonomes
Fahren

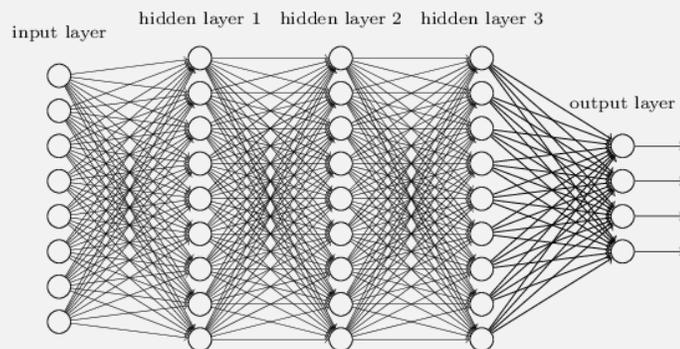
Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

Menschliche Nervenzellen



Künstliches Neuronales Netz



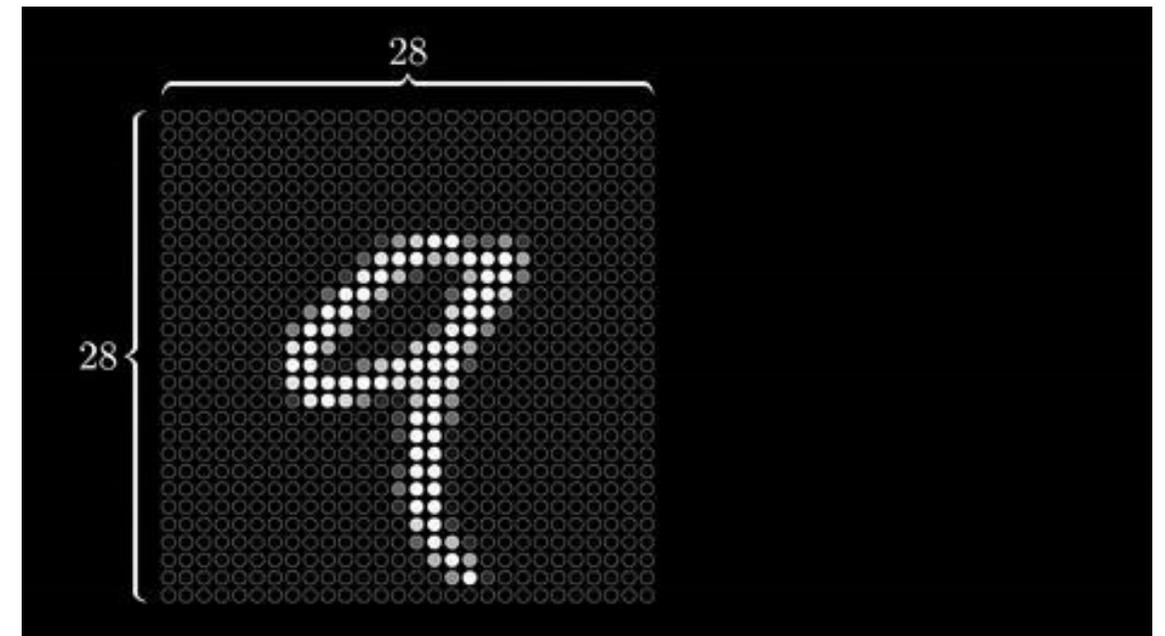
- Künstliche Neuronale Netze sind an die Funktionsweise von **menschlichen Nervenzellen (Neuronen)** angelehnt
- Eine Nervenzelle überträgt ein **Signal** als elektrischen Impuls bei **Überschreiten eines Schwellenwertes** der Eingangssignale (Aktionspotential)
- Durch Lernen entstehen mehr und mehr **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



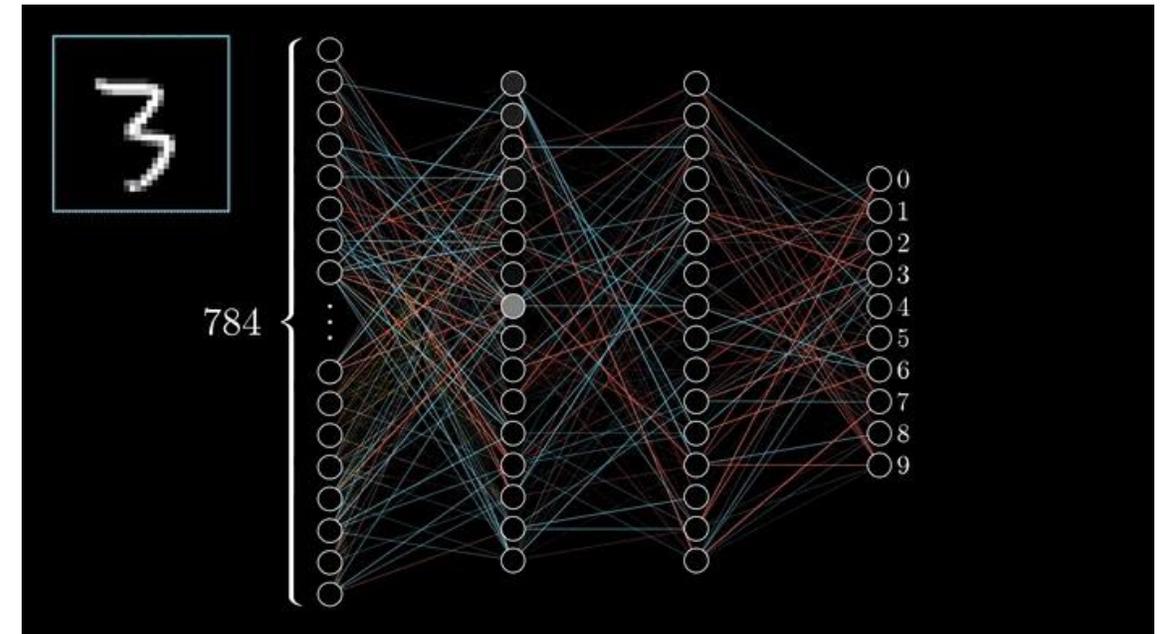
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

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



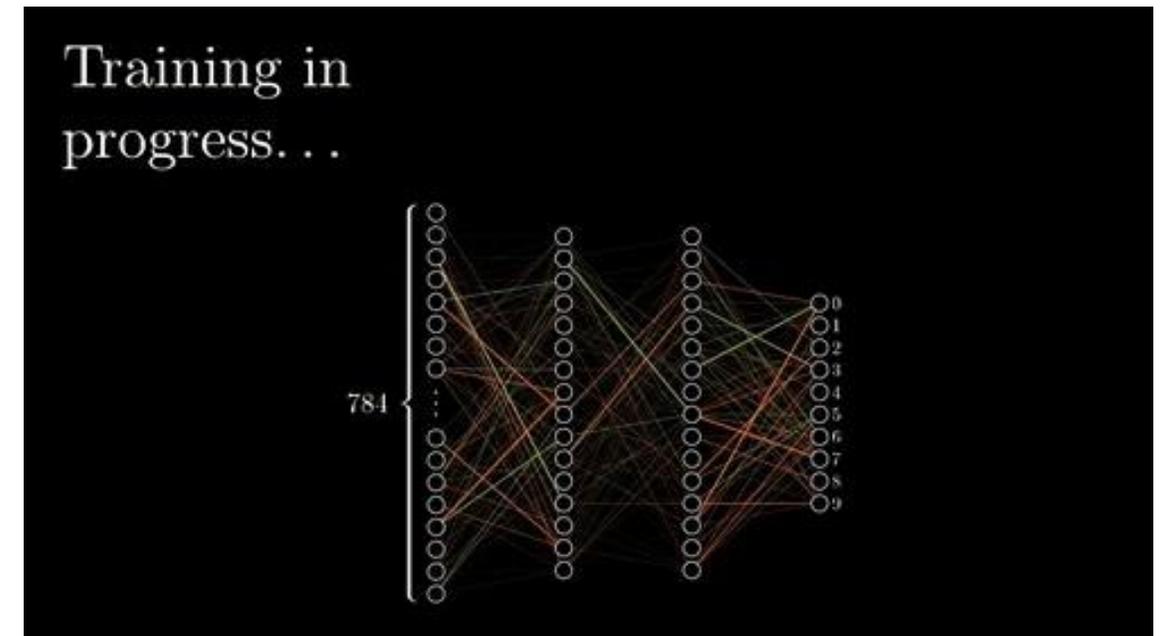
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

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



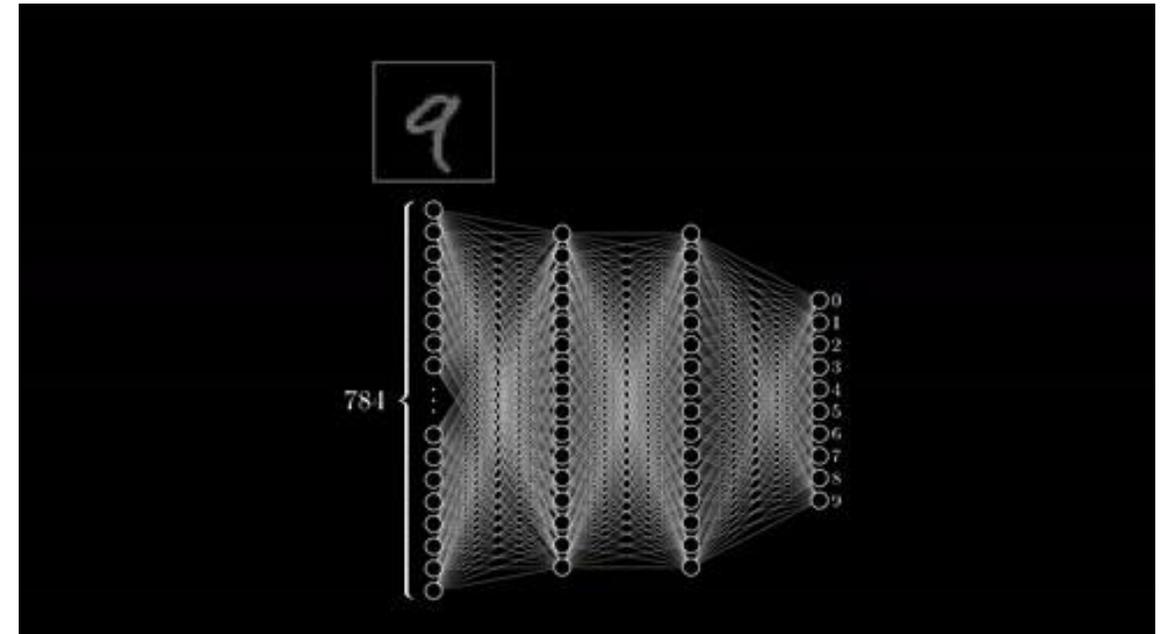
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

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

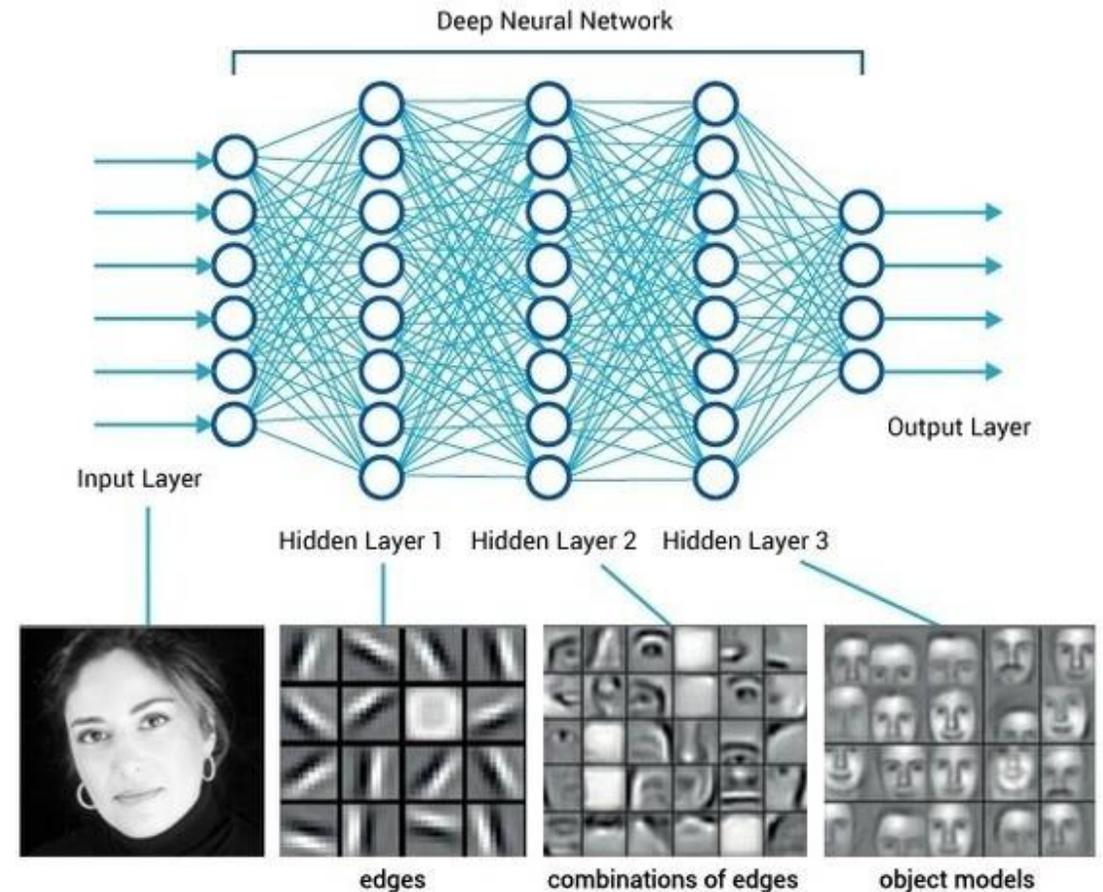


Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

- Die **Erkennung von Gesichtern** mittels Deep Learning funktioniert ähnlich wie im Beispiel für Zahlen
- In den verdeckten Schichten des Netzes werden **Bildelemente mit wachsender Komplexität** abgebildet: zunächst einfache Formen, dann Gesichtspartien bis hin zu ganzen Gesichtsformen
- Mit Hilfe von Deep Learning lassen sich Gesichter sehr präzise einzelnen Personen zuordnen

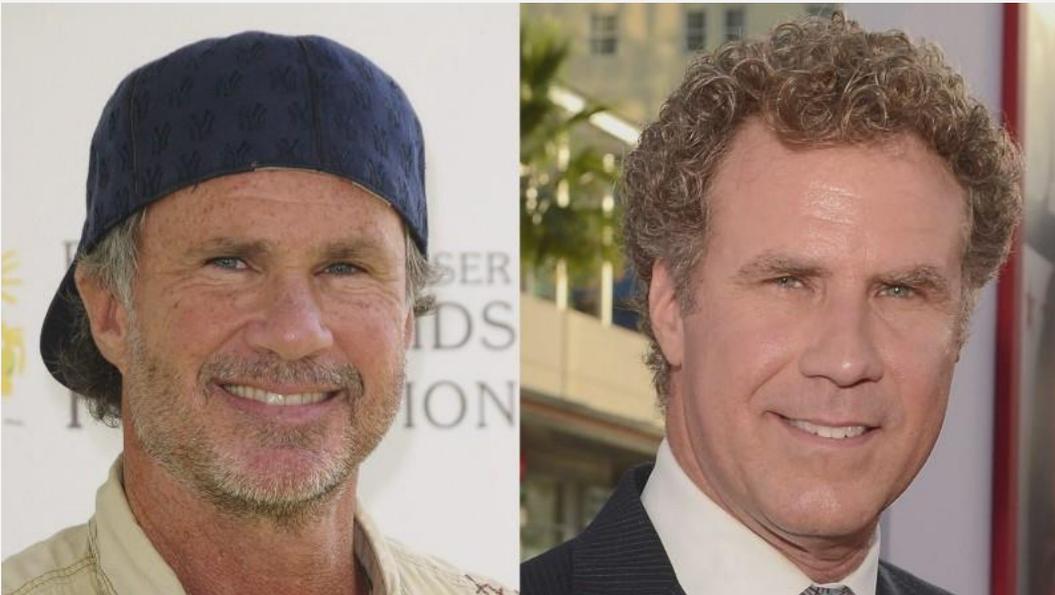


Quelle: <https://bit.ly/2ul3yTy>

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

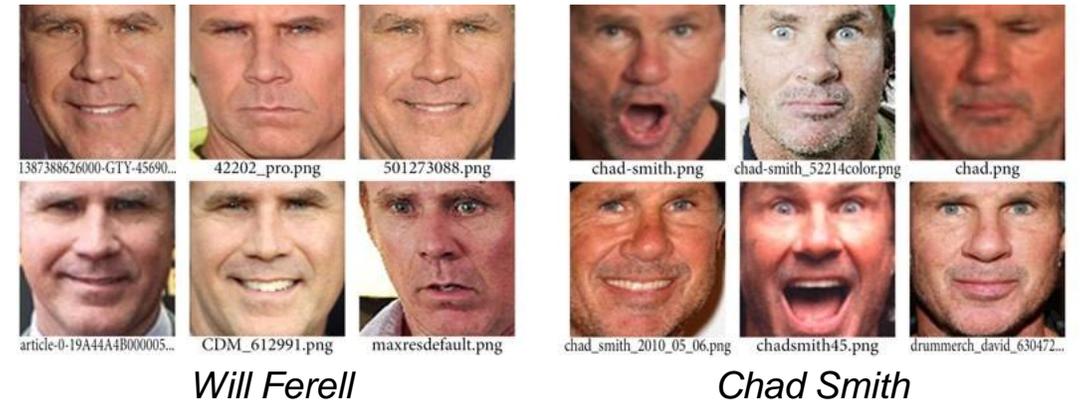
Deep Learning mit statischen und bewegten Bildern

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

Entwicklung neuer Spielstrategien durch AlphaGo

AlphaGo

von Google DeepMind entwickeltes, auf KI basierendes Computerprogramm für das Brettspiel Go besiegt 2015 als erster Computer einen menschlichen Profi-Spieler



- KI kann neue Lösungswege für bekannte Problemstellungen identifizieren
- KI wird das Handeln von Menschen verändern

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Auswirkungen hat KI auf die Arbeit?

„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

Ressource

Beschreibung



Algorithmen

Geeignete mathematische Methoden zur Lösung der entsprechenden betriebswirtschaftlichen Problemstellung



IT Infrastruktur

Leistungsfähige IT System für den Umgang mit großen Datenmengen und Anwendung komplexer Algorithmen



Software

Werkzeuge zur Verarbeitung großer Datenmengen und Implementierung der Algorithmen; Entwicklung von Software



Daten

Für die jeweilige Problemstellung relevante Daten in hoher Qualität (intern und/oder extern)

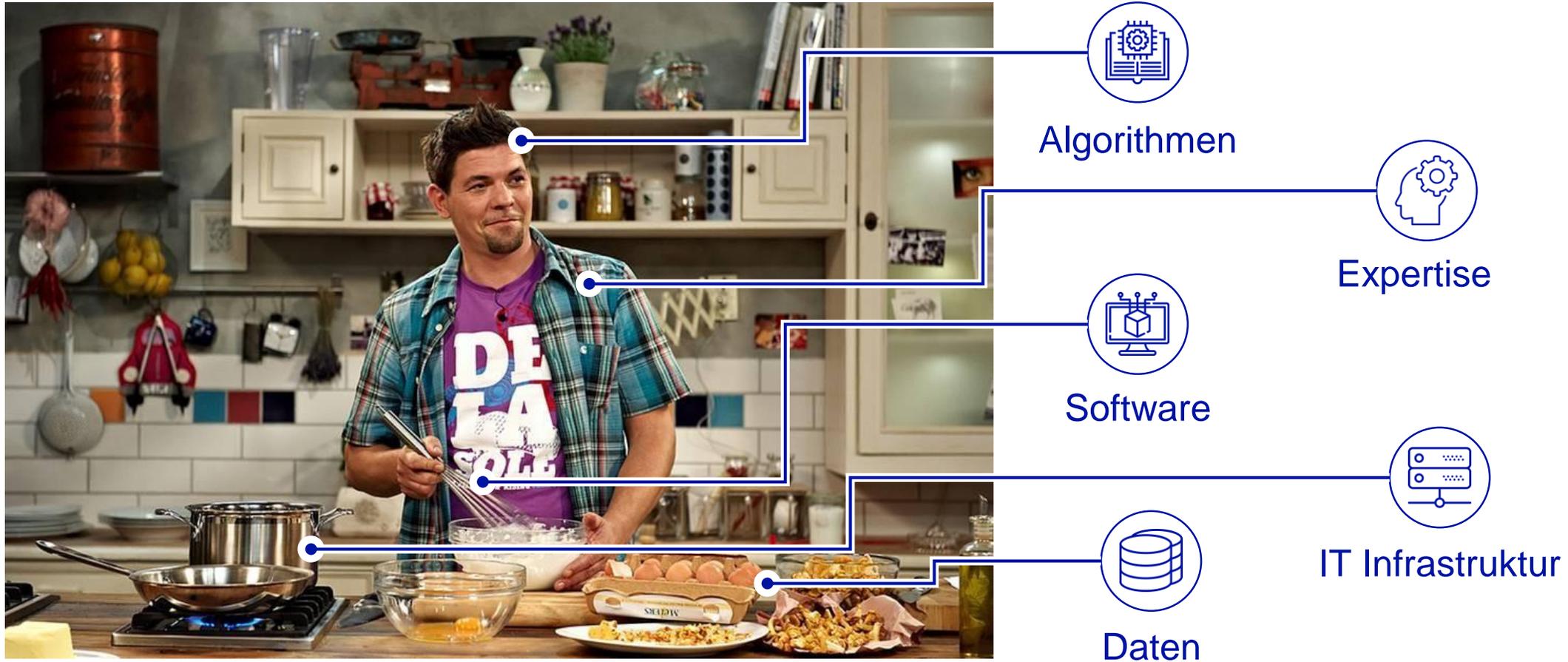


Expertise

Experten aus der Schnittstelle zwischen Informatik, Mathematik/Statistik und BWL

Analogie: KI als Haute Cuisine

Algorithmen, IT, Software, Daten und Experten



Beschaffung der Ressourcen für KI

Experten sind die knappe Ressource

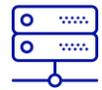
Ressource

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

1 Was ist Künstliche Intelligenz?

2 Wie setzen Unternehmen KI ein?

3 Welche Auswirkungen hat KI auf die Arbeit?

Zwei extreme Sichtweisen

Pessimistischer und Optimistischer Ausblick

Pessimistischer Ausblick

- **Massive Beschäftigungsverluste** durch die Substitution von menschlicher Arbeit in immer neuen Arbeitsfeldern
- **Kein ausreichender Bedarf an menschlicher Arbeitskraft** führt zu dauerhafter hoher Arbeitslosigkeit

Optimistischer Ausblick

- **Verbesserung der Qualität der Arbeit** sowohl aus Sicht der Arbeitgeber als auch der Beschäftigten
- **Höherqualifizierung von Mitarbeitern** wird nötig und ermöglicht

KI führt zu großen Veränderungen in der Arbeitswelt, vor allem zu einer Verstärkung der Polarisierung; Netto-Effekt auf Beschäftigungsgrad schwer zu prognostizieren

Quelle: Wittpahl, V. (2018): Künstliche Intelligenz, Technologie – Anwendung – Gesellschaft, Themenband des Instituts für Innovation und Technik (iit), Springer Berlin.

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:



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.).

Polarisierung des Arbeitsmarktes

Qualifikationsbezogene Verschiebungen durch KI

Digitalisierung

- Automatisierung vorwiegend **kognitiver, manuell repetitiver und regelbasierter Tätigkeiten**
- Anteil an Routineaufgaben in Berufen **mittleren Qualifikationsniveaus** sehr groß
- **Niedrigere oder höhere Qualifikationsgruppen** mit steigendem Bedarf

Künstliche Intelligenz

- Zunehmend Automatisierung **analytischer und interaktiver Arbeitsbereiche**
- **Erfassung und Bewertung komplexer Zusammenhänge** automatisierbar; teilweise auch Kreativität
- Auch **niedrige und höhere Qualifikationsgruppen** von Automatisierung betroffen

Der Transformationsprozess ist nicht vorbestimmt,
sondern durch Arbeitnehmer, Unternehmen und Politik gestaltbar

Quelle: Wittpahl, V. (2018): Künstliche Intelligenz, Technologie – Anwendung – Gesellschaft, Themenband des Instituts für Innovation und Technik (iit), Springer Berlin.

Faktoren für die Umsetzung

Machbarkeit nicht allein entscheidend

- **Technische Machbarkeit**
Einfache Tätigkeiten automatisierbar, für komplexere Tätigkeiten Weiterentwicklung nötig
- **Kosten der Umsetzung**
Kosten der Implementierung von KI in Arbeitsprozessen bestimmen deren Adaption
- **Arbeitsmarktdynamik**
Qualität und Verfügbarkeit von Arbeitskräften beeinflussen Automatisierung
- **Ökonomischer Nutzen von Automatisierung**
Verbesserung der Arbeitsergebnisse durch Automatisierung
- **Politische und gesellschaftliche Akzeptanz**
Zulassung durch Regulator und Akzeptanz durch Nutzer und Kunden

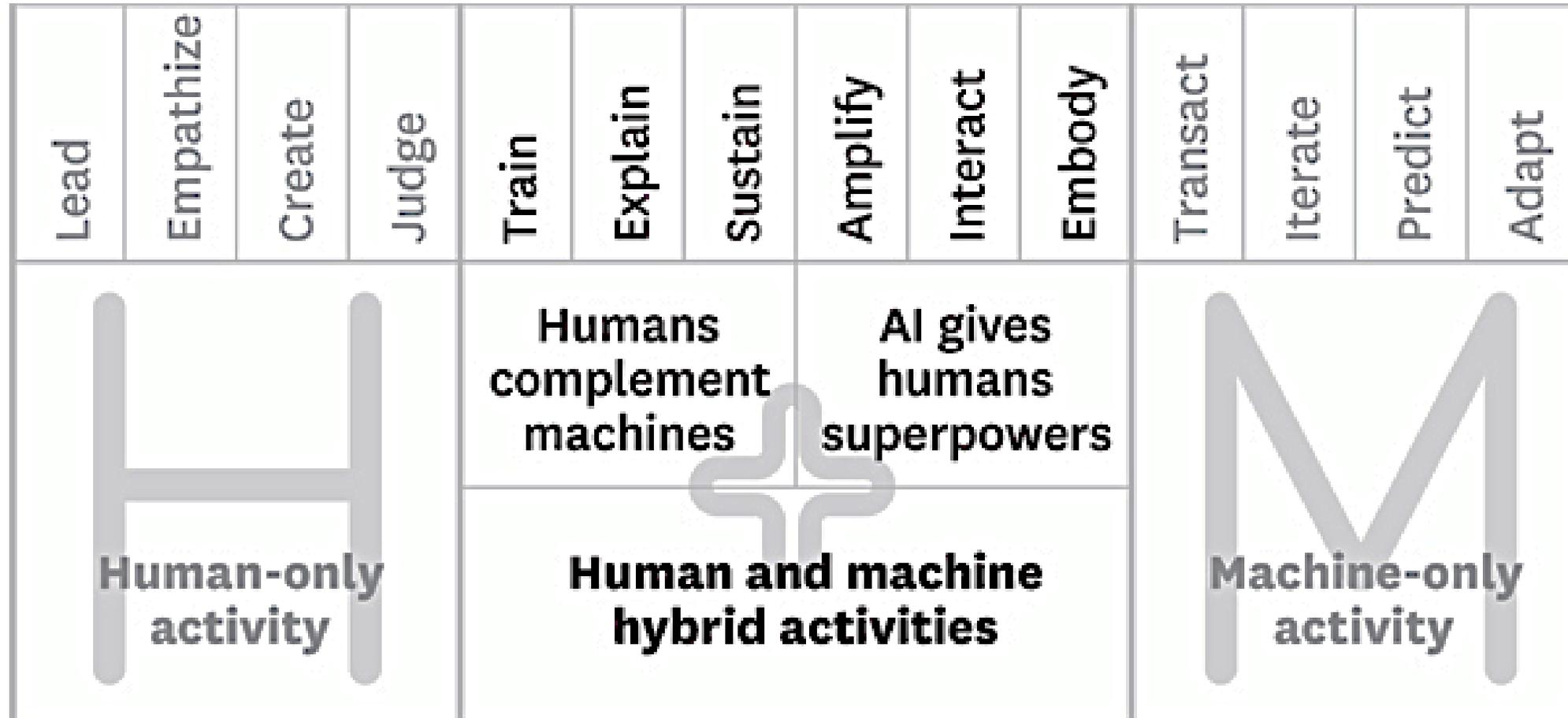


Aufgrund der technologischen und betriebswirtschaftliche Hürden
(vor allem Fachkräftemangel) kann die Umsetzung noch Jahrzehnte dauern

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“



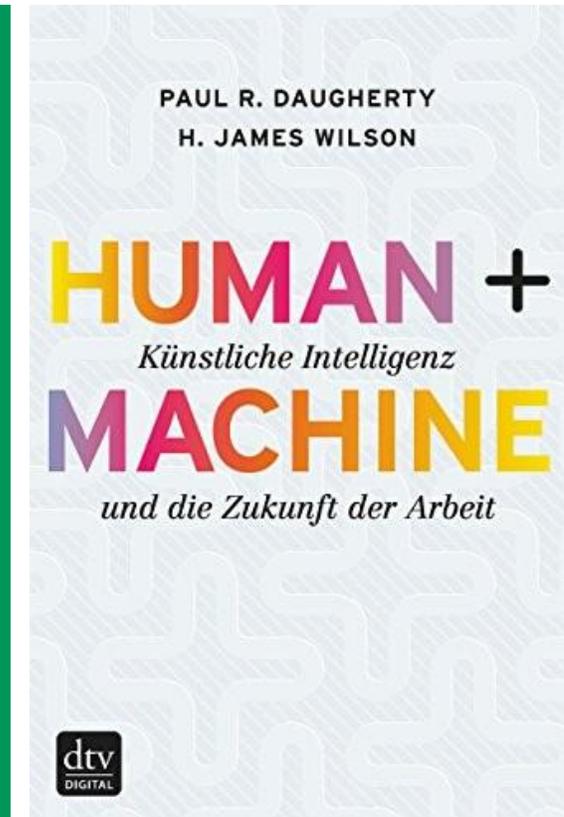
Quelle: Wilson, H.J. und Daugherty, P. R. (2018): "Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI", Harvard Business Review Press, Boston.

Komplementarität von Mensch und AI

„Fusion Skills“ statt „Mensch gegen Maschine“

„Fusion Skills“

- Welche Arbeiten an Maschinen delegieren?
- Wie Fähigkeiten von Menschen und KI ideal kombinieren?
- Voraussetzung: Kenntnisse der Fähigkeiten von KI



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

Aufgabe für Politik und Gesellschaft

Ethische Fragen im Zusammenhang mit KI

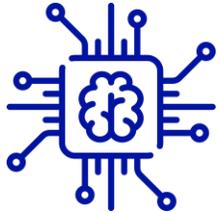
- **Rechtliche Rahmenbedingungen für Datenschutz weitestgehend geschaffen (EU-DSGVO):**
 - Transparenzgebot
 - Diskriminierungsverbot
 - Recht, nicht ausschließlich automatisierten Entscheidungen unterworfen zu sein
- **Regulierung nicht kompatibel mit vielen KI Verfahren; Regelungen wenig fortgeschritten bezüglich**
 - Diskriminierungsfreiheit von Algorithmen
 - Transparenz von Algorithmen



Quelle: Wittpahl, V. (2018): Künstliche Intelligenz, Technologie – Anwendung – Gesellschaft, Themenband des Instituts für Innovation und Technik (iit), Springer Berlin.

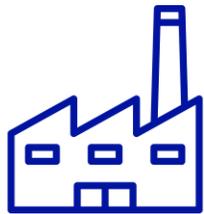
Zusammenfassung

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



Auswirkungen von KI auf die Arbeitswelt

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

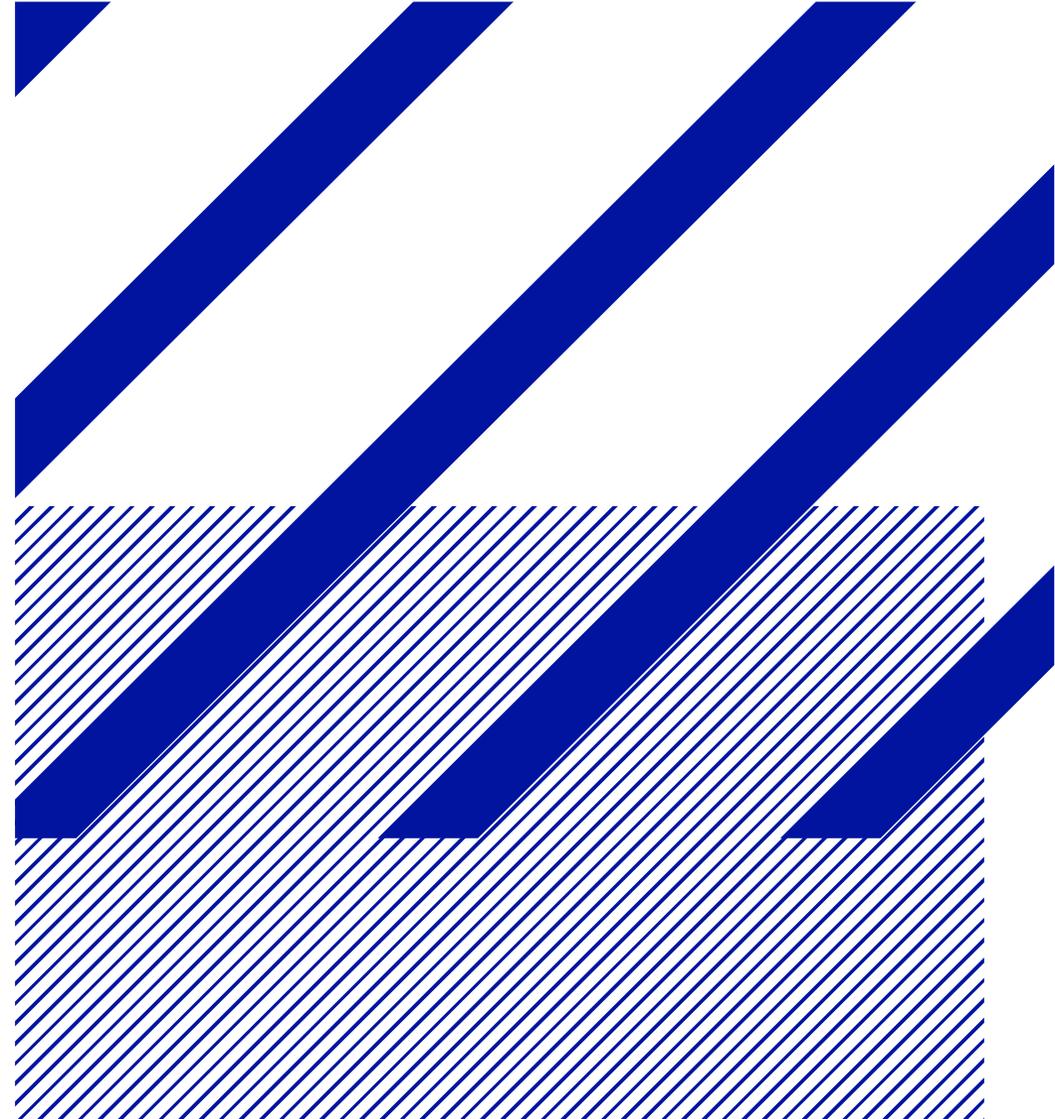


Ich freue mich auf Ihre Fragen und eine gute Diskussion!

Prof. Dr. Michael Bücker
Professor für Data Science

Corrensstraße 25 fon +49 (0)251.83 65-615
D-48149 Münster fax +49 (0)251.83 65-502

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



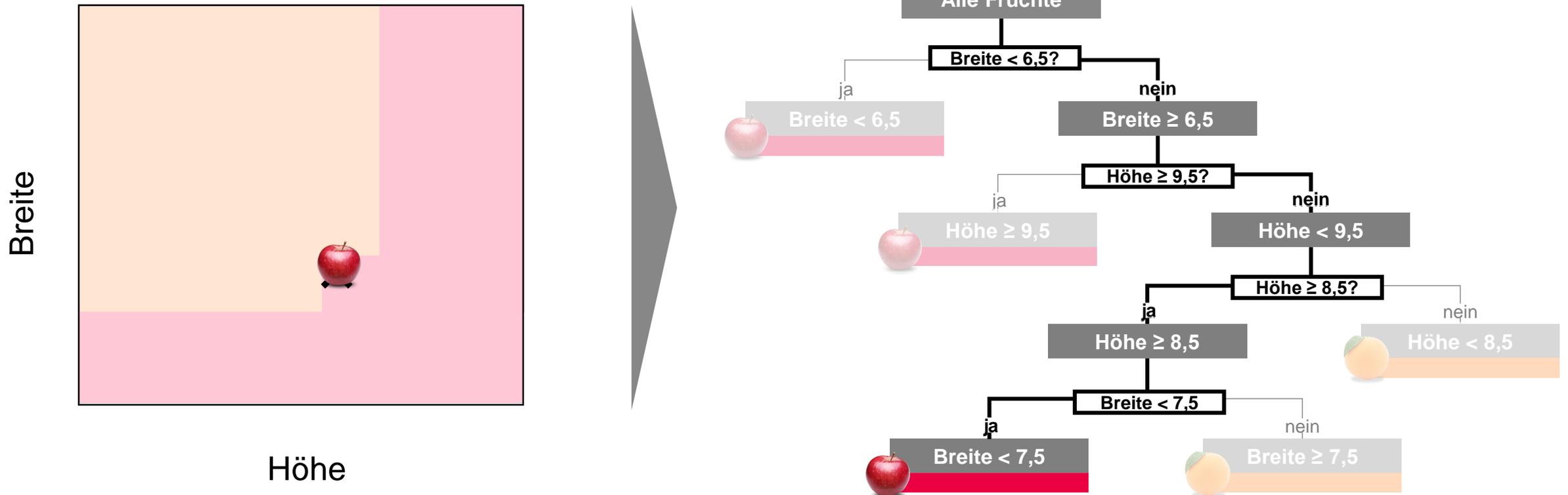
Anhang



Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidung zur Vermeidung von Fehleinordnungen

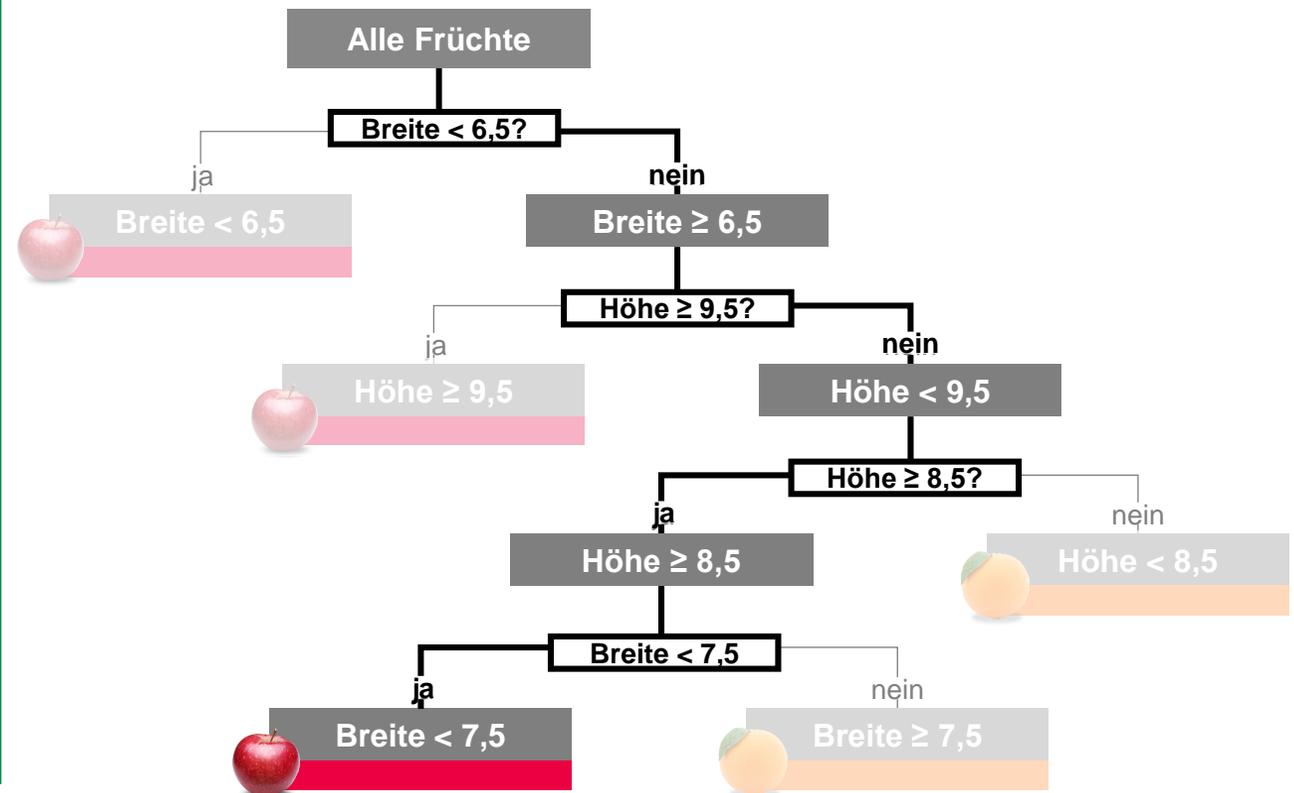


Funktionsweise lernender Algorithmen

Entscheidungsbäume zur Klassifikation von Obst

Ein Entscheidungsbaum lernt eine Folge von Entscheidungen zur Vermeidung von Fehleinordnungen

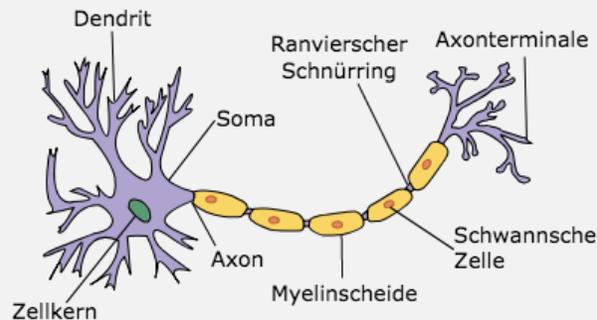
- Durch KI lernen Computer Regeln anhand von Beispielen
- Diese Regeln lassen sich nutzen, um Entscheidungsprozesse zu automatisieren



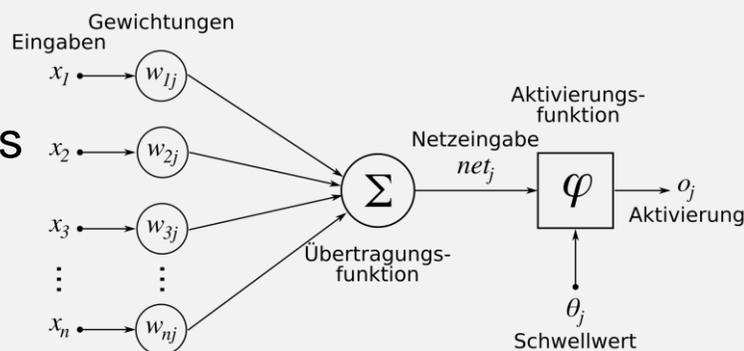
Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

Menschliche Nervenzelle



Künstliches Neuron

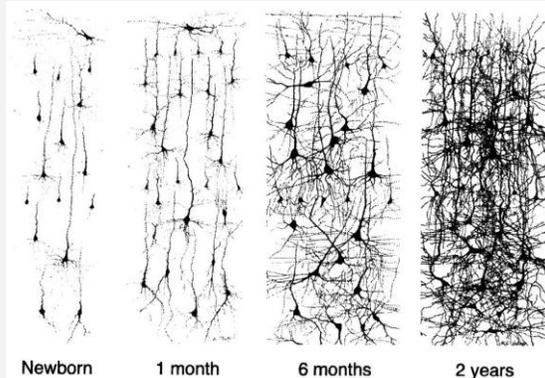


- Künstliche Neuronale Netze sind an die Funktionsweise von **menschlichen Nervenzellen (Neuronen)** angelehnt
- Eine Nervenzelle erhält ein **Signal** mittels Neurotransmittern aus einer vorgelagerten Nervenzelle an ihren **Rezeptoren**
- Bei **Überschreiten eines Schwellenwertes** wird ein **Aktionspotential** ausgelöst
- Das ausgelöste Aktionspotential wandert als **elektrischer Impuls** weiter, wodurch das Signal an die **nächste Nervenzelle** übergeben wird
- Ein künstliches Neuron überträgt **Information aus Daten**

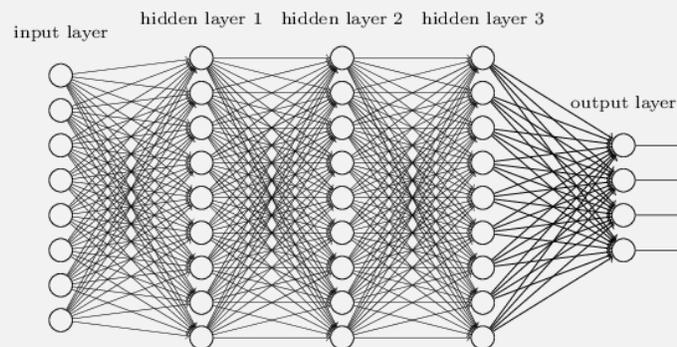
Funktionsweise lernender Algorithmen

Künstliche Neuronale Netze und Deep Learning

Verknüpfte
Nervenzellen



Künstliches
Neuronales
Netz



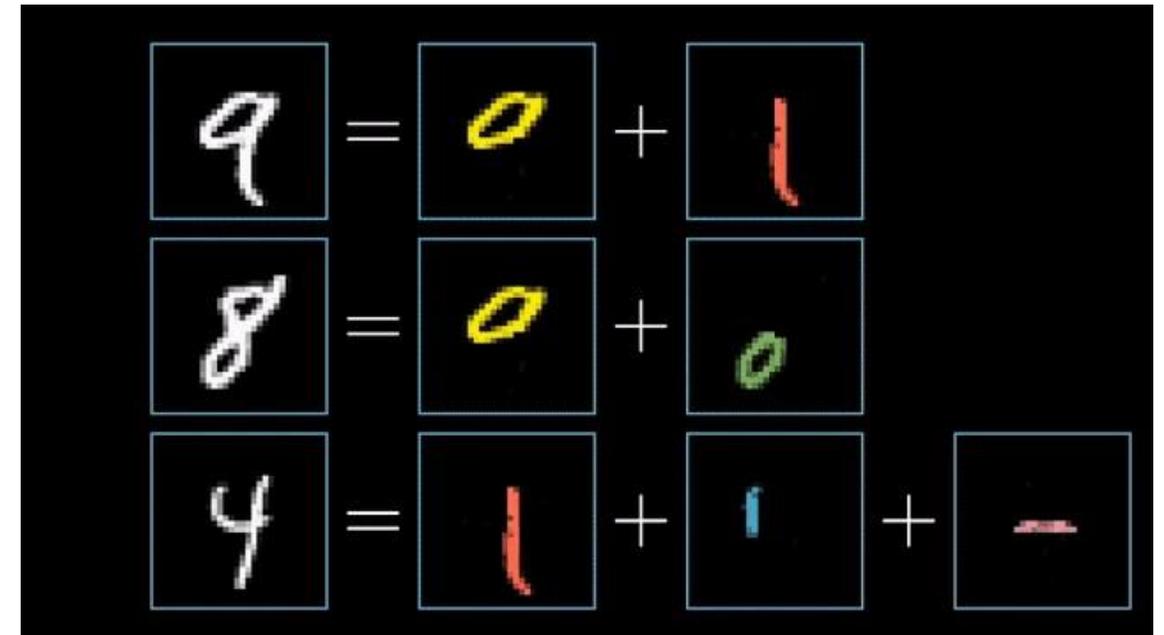
- Im menschlichen **Gehirn** werden sehr viele Nervenzellen miteinander verknüpft
- Durch Lernen entstehen mehr und mehr **Verknüpfungen zwischen den Nervenzellen**
- In einem **Künstlichen Neuronalen Netz** werden viele künstliche Neuronen miteinander verknüpft
- Hat ein solches Netz sehr viele versteckte Schichten, nennt man es auch tief, daher der Begriff „**Deep Learning**“
- Mit tiefen Künstlichen Neuronalen Netzen lassen sich sehr **komplexe Zusammenhänge und Regeln** lernen

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

Beispiel: handgeschriebene Zahlen



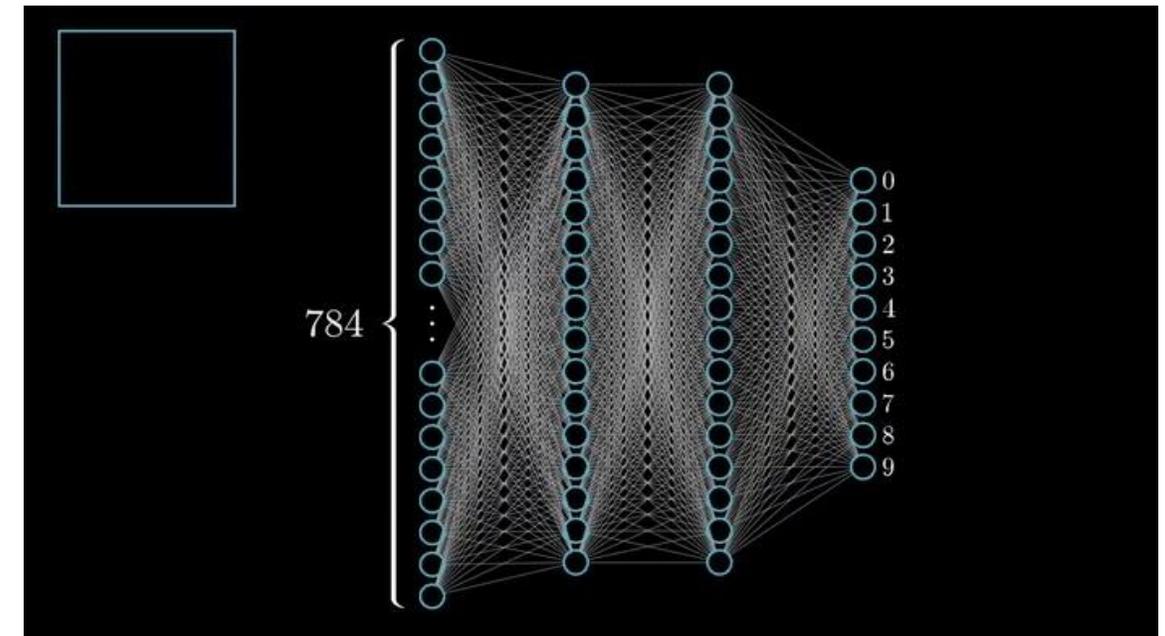
Quelle: <https://www.3blue1brown.com/>

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

Kommerzielle Hebel



Cross-/Up-Sell

- Identifizierung von Cross-Sell Potentialen und Unterstützung von Verkaufsaktivitäten durch **personalisierte Angebote**



Dynamic Pricing

- **Preisanpassungen in Echtzeit** basierend auf Wettbewerb, Kundenvorlieben und -verhalten



Kundenakquise

- Identifizierung von potentiell besonders wertvollen Kunden zur **Priorisierung bei der Kundenakquise**



B2B Value Pricing

- Kundenspezifisches Pricing basierend auf der **Zahlungsbereitschaft der Kunden**



Churn

- Identifizierung von potentiell kündigunggefährdeten Kunden zur Berücksichtigung bei **Maßnahmen zur Kündigungsverhinderung**



Verkaufsfächenplanung

- **Zuweisung von Verkaufspersonal und Verkaufsfläche** zur Minimierung von Reisezeit und -kosten



Winback

- **Reaktivierung von früheren Kunden** mit gezielten Angeboten basierend auf den Kundenwünschen



Marketing Mix Optimierung

- **Optimierte Zuweisung des Marketing Budgets** auf die Werbekanäle und –regionen zur Erhöhung der Effektivität von Werbemaßnahmen und Marketingaktivitäten



Sortiments-optimierung

- **Optimiertes Sortiment** durch Auslisten von Produkten zur Kostensenkung und gleichzeitiger Risikominimierung von Kundenabwanderung



Yield management

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

Anwendungen von Machine Learning

Interne Optimierung



Predictive maintenance

- **Vorhersage optimaler Instandhaltungszyklen** zur Steuerung von Personal und Ersatzteilen zur Verkürzung von Ausfällen



Call Center Steuerung

- **Zuweisung von Kundenanrufen in Call Centern** zu den passenden Mitarbeitern zur Erhöhung der Kundenzufriedenheit und Verkürzung der Anrufzeit



Nachfrage-planung

- **Vorhersage von kurz- und langfristigen Nachfrage** zur optimierten Produktionssteuerung



Personal-planung

- **Vorhersage von Personalbedarf** zur Ermittlung eines optimalen Personaleinsatzplanes



Forderungs-mgmt.

- Identifizierung von Verwertungspotential von Forderungen zur **optimalen Ressourcenallokation**



Supply chain Optimierung

- **Optimierung von Supply Chain Prozessen** zur Sicherstellung von Just-In-Time Lieferungen



Betrugs-erkennung

- **Betrugserkennung in Buchhaltung bzw. Diebstahl in der Produktion**; auch Betrug durch Kunden z.B. Versicherungsbetrug



Filial-planung

- **Optimierte Ausrichtung von Filialnetzwerken und Lagerhaltung** zur Minimierung von Logistikkosten



Risiko-vorher-sage

- **Risikoquantifizierung** durch Zahlungsausfall eines individuellen Kunden und Verhinderung durch entsprechende Maßnahmen



Human Resources

- Unterstützung für strategische Personalplanung, d.h. für Bewerbermanagement, Zusammenarbeit, etc.

„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

Netzwerkoptimierung



Optimierung von Netzwerken (z.B. Supply Chain, Filialnetzwerk, Mitarbeiterorganisation) zur optimalen Ressourcennutzung

Preventive Analytics



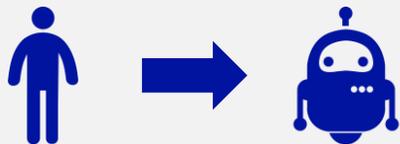
Identifizierung und Verhinderung von unerwünschten Ereignissen (z.B. Kündigung, Betrug, Kreditausfall) durch Gegenmaßnahmen

Komplementarität von Mensch und KI

„Fusion Skills“ statt „Mensch gegen Maschine“

Mensch unterstützt Maschine

- **Trainieren**
Erzeugung von Beispielen
- **Erklären**
Verständnis der Ergebnisse
- **Instandhalten**
Instandhaltung der AI



Maschine unterstützt Menschen

- **Verstärken**
„Right information at right time“
- **Interagieren**
Skalierung von Interaktion
- **Verkörpern**
Zusammenarbeit, „Cobots“



„Fusion Skills“

- Arbeiten an Maschinen delegieren
- Ideale Kombination von Fähigkeiten
- Kenntnisse der Fähigkeiten von KI

Quelle: Wilson, H.J. und Daugherty, P. R. (2018): „Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces“, Harvard Business Review July-August 2018, S. 114-123.

Bildung entscheidend für Arbeitnehmer

Zusammenarbeit von Mensch und Maschine

Qualifizierung als Jobsicherung

- KI wird Wissensträger in absehbarer Zukunft **nicht substituieren**
- **Technik-affine Arbeitnehmer** werden Kollegen ersetzen, die KI nicht nutzen können
- Größte Zukunftschancen für Arbeitnehmer, die **komplementär mit KI Technologie arbeiten**



Aufgaben für Arbeitnehmer, Unternehmen und Politik

- Gezielte Aus- und Weiterbildung von Arbeitnehmern (z.B. Data Literacy)
- Konzeption von KI-Systemen zur Erweiterung menschlicher Fähigkeiten: Zusammenarbeit zwischen Mensch und Maschine
- Aufklärungsarbeit: falsche Ängste nehmen, überzogene Erwartungen zurechtrücken

Quelle: Ramge, T. (2018): Mensch fragt, Maschine antwortet. Wie Künstliche Intelligenz Wirtschaft, Arbeit und unser Leben verändert. Aus Politik und Zeitgeschichte (APuZ). S. 15–21.
World Economic Forum (01/2016): The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution.