

Vortrag zur künstlichen Intelligenz

Bereit zum Loslegen

Inhalt

Hinweis zur Daten und Informationslage:

Vortrag wurde im wesentlichen erstellt: Ende 2019 und Anfang 2020

Daten und Infos deshalb meist 2017 bis 2020

Einzelne Beispiele aus der Zeit bis Juni 2022 wurden hinzu gefügt

1 Motivation

2 Wo begegnen wir KI (Künstliche Intelligenz)

3 Was ist KI, Arten und Ausprägungen der KI

4 Beispiele: Maschinelles Lernen, künstliche neuronale Netze, aktueller Stand, Fehler

5 Beispiele: Brute Force; Wissensbasierte Systeme

6 Vergleich: Mensch - Maschine

7 Gefahren, Konsequenzen bzgl. KI

8 Wirtschaftliche Bedeutung

Motivation

- Jeder spricht (schreibt) von KI=Künstlicher Intelligenz AI = Artificial Intelligence

Fast jeden Tag ein Artikel über künstliche Intelligenz in den Tageszeitungen, Fernsehen, Rundfunk.

Von Politikern oft erwähnt, "Schlüsselindustrie".

Im wissenschaftlich-technischen Bereich im Gespräch.

Forderungen hier nicht ins Hintertreffen zu geraten.

- Begriff "AI = Artificial Intelligence" seit 1956 geprägt

Lange Zeit auf der Stelle tretend, dann nimmt sie ab Mitte 1990er Jahre Fahrt auf. **Computer werden leistungsfähiger.**

1997 gewinnt "Deep Blue" gegen Schachweltmeister (Kasparow).

- Computer hießen früher "Elektronen-Gehirn"

Wo begegnen wir KI (Auswahl)

- Diagnose von Krankheiten, Röntgenbilder, Computer-Tomographie
- Übersetzungshilfen, Spracherkennung, Fragen beantworten
Alexa, Siri, Cortana, usw...
- Robo-Beethoven (10. Sinfonie fertigstellen), Gedichte
- Sportberichte automatisch erstellen
- Materialfehler erkennen, Ausfallwahrscheinlichkeit
- Auto (einparken, Spur halten, autonomes Fahren, etc.)
- Roboter, Robo-Kellner etc
- Gesichtserkennung, allgemein Bilderkennung
- Handschrift-Erkennung, etc
- Robo Advisor bei Geldanlagen, Einkaufshilfen, Online-Handel
- Job-Vorstellung, Eignungsprüfung, Assessment Center

Was ist Künstliche Intelligenz eigentlich?

- Es gibt keine allgemein akzeptierte Definition

Man kann auch Intelligenz nicht genau definieren.

Es gibt verschiedene Technologien die unter dem Namen "Künstliche Intelligenz" laufen, aber sehr unterschiedlich sind.

Das Gebiet ist in ständiger schneller Entwicklung.

- "Turing Test" von Alan Turing 1950:

Frei formuliert nach seinem paper "Computing Machinery and Intelligence"

Wenn man nach einer gewissen Zeit nicht feststellen kann, ob man mit einem Menschen oder einer Maschine kommuniziert hat, dann ist das Gegenüber als "Intelligent" zu betrachten, dh Mensch

- Derzeit vor allem "Rechenpower"

Heutige Rechner Milliarden mal schneller als die ersten Rechner.

Arten der Künstlichen Intelligenz

- Schwache Künstliche Intelligenz

Verfahren, die nur "eine" Sache können; diese aber gut

Algorithmen:

Vorgegebene Rechenschritte, die aber so komplex sind, dass man sie für "Intelligent" hält. Zb Schachprogramme.

Statistische Verfahren: Wissensbasierte Systeme, "Expertensysteme", zB Fragen an Alexa, Google, etc

Maschinelles Lernen (ML), Deep Learning:

An Hand von vielen Beispielen zB Millionen von Bildern trainiert werden und etwas erkennen. Rechenpower!

- Starke Künstliche Intelligenz

(Im Englischen: AGI = Artificial General Intelligence)

Verfahren die viele oder sogar alle Bereiche abdecken

Gibt es derzeit (noch) nicht. (Science Fiction)

Starke KI

- Technologische Singularität

Zeitpunkt an dem die "Intelligenz" oder Leistung eines Computers die eines Menschen erreicht oder übertrifft.

Ua Raymond Kurzweil, Im Jahre 1998 für 2045 vorausgesagt .

- Wie soll sie erreicht werden?

- Durch Konstruktion von Menschen?
- Durch Evolution der Computer: Analog der biologischen Evolution sollen sie sich selbst weiter entwickeln?

- Kritik

Viele - vor allem Geisteswissenschaftler - sind der Meinung, dass dies nie möglich sein wird.

Andere halten dies durchaus für möglich, aber Zeitpunkt ungewiss.

Starke KI und wie kommt man hin?

- **Nötig zB für voll autonomes Fahren** (Meine Meinung)

Voll autonomes Fahren bedeutet ja, dass sich ein selbstfahrendes Auto mindestens so gut wie ein menschlicher Fahrer verhält.

- **Orientierung am menschlichen Gehirn**

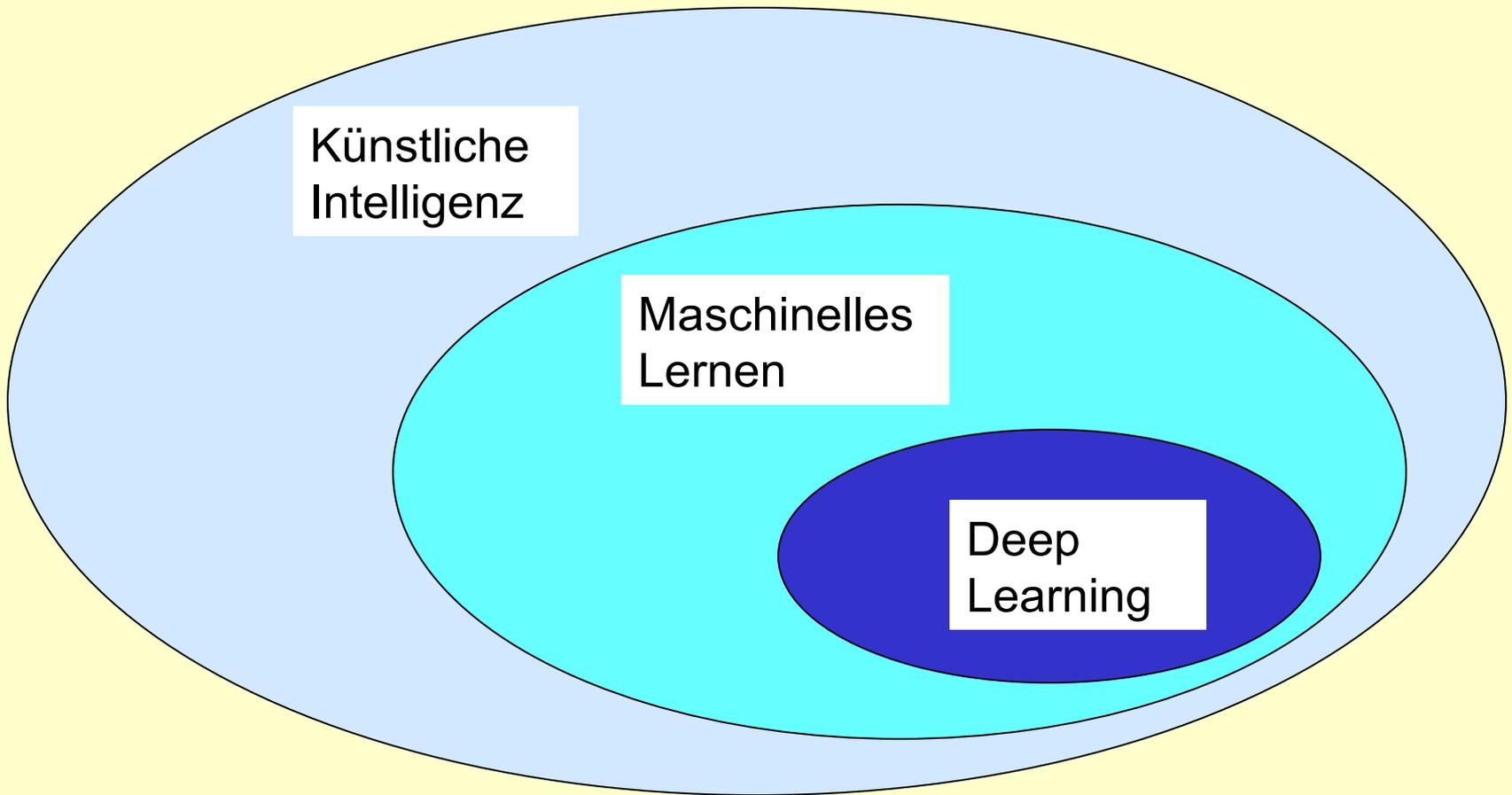
Simulation von Neuronen und Neuronen-Kaskaden.
Wird in der Forschung derzeit als nicht ausreichend bewertet.

- **Unterstützung durch Technische Entwicklungen**

- Viele Daten verfügbar ("Big Data") zB aus dem Internet.
- Viel Rechenpower zu günstigen Preisen verfügbar
zB CPUs, GPUs=Graphik-Karten, als Service in der Cloud, usw.
- "Tiefe Algorithmen", Deep Learning, Maschinelles Lernen.

- **Derzeit ist noch kein Weg zur Starken KI bekannt**

Schwache KI: Abgrenzungen



Schwache KI: Begriffe

- Maschinelles Lernen: Allgemein

Mit Algorithmen werden Daten analysiert und darauf basierend Vorhersagen gemacht. Dabei lernt das System die Daten besser zu nutzen, und kann nun bessere Ergebnisse liefern.

- Beispiel: Künstliche neuronale Netze (KNN)

Lernt selbständig welche Eigenschaften der Daten verwendet werden und wie sie verwendet werden. Die dabei entstehenden Algorithmen sind den Entwicklern nicht mehr bekannt, dh sie wissen auch nicht wie das Ergebnis zustande kam.

- Beispiel: KNN - Deep Learning

Verarbeitung der Daten über viele Ebenen (Layers) und sehr viele künstliche Neuronen. Die jeweiligen Vorgänge in und zwischen den Ebenen sind verborgen (hidden layers: man kennt sie nicht).

Schwache KI: Lernmethoden

- Überwachtes Lernen (Supervised Machine Learning)

Lernen an Hand von Beispielen. Man zeigt der **KI** Muster (Bilder) und sagt dazu was es ist zB ein Hund. Nach vielen Beispielen (Millionen) ist die **KI** trainiert.

- Unüberwachtes Lernen (Unsupervised Machine Learning)

Erkennung von Mustern (Cluster) innerhalb großer Datensätze. Vorgaben sind allenfalls wie viele Muster zB erwartet werden.

- Entstehung "Starke KI"

Wenn überhaupt, dann nur durch "Unüberwachtes Lernen"

- Beispiel: Mensch - Kind

Nur zu einem geringen Teil lernen wir durch angeleitetes = überwachtes Lernen.

Schwache KI: Muster-Erkennung, Bild-Erkennung

- Was sieht der Mensch, was die Maschine?

Beide sehen im **wesentlichen** das Gleiche, nämlich ein Muster von Pixeln. Diese zB auf der Netzhaut oder im Sensor der Kamera.

Sehen Sie zB die Kante an der Türe?

Nein: Sie sehen nur Helligkeits/Farb-Unterschiede

Beginnend mit der Netzhaut und dann im Gehirn wird aus Pixeln Information. Für uns ein selbstverständlicher Vorgang, den schon kleinste Kinder können. Wie geht es = ???

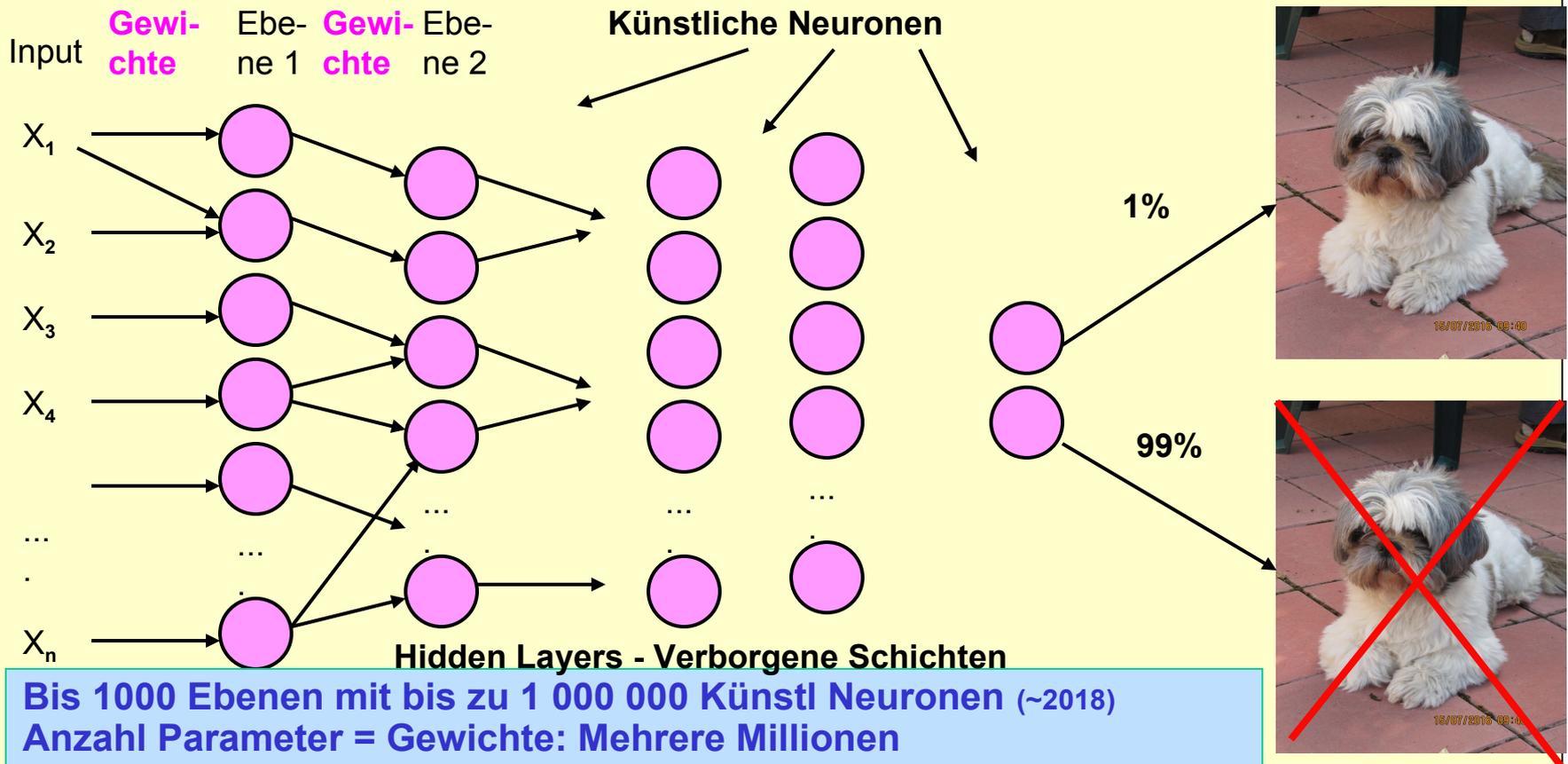
- Aber eine große Herausforderung für Maschinen

Neuronale Netze, dh mehrere Stufen, viel simulierte "Neuronen"
Training durch viele Vorlagen (Millionen).

Aber keine "Erkenntnis" zB was ist ein Hund.

KI: Beispiel Neuronales Netz - Hund auf einem Bild

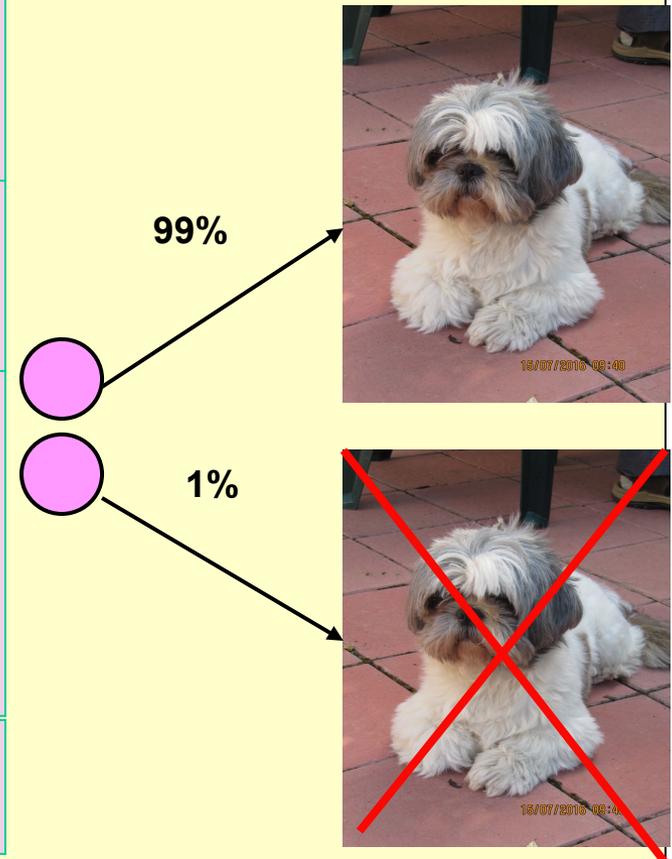
Input=Pixel; Gewicht=Wahrscheinlichkeit; zu Beginn zB alle 50%



Bis 1000 Ebenen mit bis zu 1 000 000 Künstl Neuronen (~2018)
Anzahl Parameter = Gewichte: Mehrere Millionen

KI: Beispiel Neuronales Netz - Training auf Hund

- Am Anfang die ersten Gewichte alle 50%
- Zu Beginn weiß die **KI** nur, dass ein Hund rauskommen soll, weil das Bild mit "Hund" bezeichnet wurde.
- Letzte Ebene wird so angepasst, dass Hund rauskommt --> Ebenen davor entsprechen anpassen usw.
- Beim nächsten Bild weitere Anpassungen
- Nach sehr vielen Vorlagen (bis Millionen) ZB fast immer 99% Hund.
- Viele Bilder aus Internet; sind meist von den Teilnehmern schon benannt.
- Am Ende ist diese **KI** auf Hunde trainiert. Wie hat sie es intern gemacht hat - ???



KI - Größe aktueller trainierter KIs

- GPT-3 der Fa OpenAI (Quelle: c't Nr 9 vom 9.4.2022)

Ca 150 Millionen Neuronen

Ca 175 Milliarden Parameter (Gewichte oder Synapsen genannt)

Sprach-KI:

Hilft beim Erstellen von Texten jeder Art

Klassifiziert Dokumente (Stichworte)

Schreibt Programm Code bzw schlägt vor

Übersetzung zwischen Sprachen

Unterhaltung mit Menschen (schlägt einfache Turing Tests)

- GOPHER von DeepMind (Google) (Internet Info)

Ebenfalls Sprach-KI wie oben

280 Milliarden Parameter

- Entwicklungen im Gange: bis 1 Billion Parameter

Anmerkung: Das menschliche Gehirn hat 1000 mal mehr

KI - Wie benutzt man sie?

- Eine trainierte KI besteht im wesentlichen aus ihren Parametern

- Nutzung trainierter KI auf Handy (Smartphone)

Kann auf ein Handy geladen werden, wenn sie nicht zu groß ist.

Kann auf dem Handy ausgeführt werden:

-- Lernt dabei aber nicht mehr weiter.

-- Nur das Training der KI ist so aufwendig und die Entwicklung der Trainingsverfahren.

- Nutzung trainierter KI in der Cloud

-- Nutzungsgebühr

-- Teilweise umsonst, zB im Rahmen eines Handy Vertrags

-- Man hat dann auch stets Zugang zu neuen Versionen

KI: Beispiel Neuronales Netz - Künstliche Neuronen

Wie werden künstliche Neuronen realisiert?

- In **Software**, dh die Funktionen eines künstlichen neuronalen Netzes werden simuliert.
Im Internet gibt es dafür frei verfügbare Programme, die man in einem Browser laufen lassen kann.
Beispiel: Googles Neural Network Playground.
- In **Hardware:** KI-Prozessoren auf Chips.
Ein künstliches Neuron ist nichts anderes als ein Schaltkreis, und diese kann man heute zu Milliarden auf einem Chip unterbringen.
Die jeweilige Realisierung ist natürlich Betriebsgeheimnis oder durch Patente geschützt.
In 2019 weltweit \$ 22 Mrd Umsatz mit **KI** Chips.
In 2025 weltweit \$ 68 Mrd Umsatz mit **KI** Chips erwartet.

KI: Beispiel Neuronales Netz - Fehler

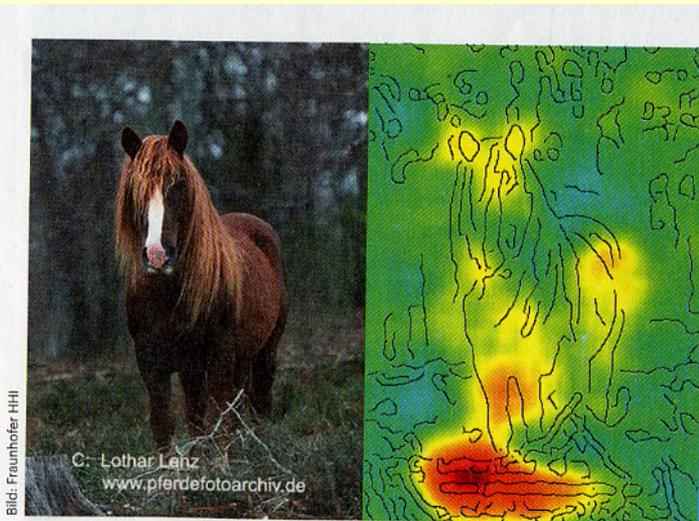
Fehlerhaftes Verhalten: Beispiele

- **KI** wurde auf Huskies trainiert und lieferte sehr zufriedenstellende Ergebnisse.
- Dann plötzlich auf einem weiteren Bild nur knapp über 50% richtig oder gar total falsches Ergebnis. **Warum?**
- Nach vielen Analysen erkannte man, dass die **KI** immer mit Husky-Bilder trainiert wurde, bei denen **Schnee** vorkam (hier leben ja die meisten Huskies), und im neuen Bild **kein Schnee** vorkam.
- **KI** hatte also keine Vorstellung davon, was ein Husky ist.
- Dann hat man Versuche gemacht, bei denen die Pixel - für Menschen nicht sichtbar - geändert wurden (kann heute jeder Hacker!). Damit kann man der **KI** beliebige falsche Ergebnisse unterjubeln.
- Das Problem lag darin, dass man nicht wusste, wie die **KI** die Pixel verarbeitet. Deshalb Anstrengungen hier mehr zu erfahren.

KI: Beispiel Neuronales Netz - Pferd auf einem Bild

Fehlerhaftes Verhalten: Untersuchung

- Es wurde versucht zurück zu verfolgen, welche Pixel am meisten zum Ergebnis beitrugen.



- Rechts: Beitrag der einzelnen Pixel.
- Je roter umso wichtiger.
- Man sieht wie die **KI** die Konturen erkennt.
- Ohren waren auch wichtig.
Was wäre, wenn das Pferd nur noch ein Ohr hätte?
- Unten: ganz wichtig = größter Beitrag

- Es war also nicht das Pferd, sondern das Copyright Zeichen
Mit diesem © wäre auch aus einem Hund ein Pferd geworden.

Quelle: c't Magazin für Computer Technik Heft 6 vom 29.02.2020, Seite 58

Neuronales Netz - Mensch - Maschine: Ein Vergleich

- Man zeige einem Kind von ca zweieinhalb Jahren **einmal** einen Hund oder ein Bild von einem Hund. -->

- Das Kind erkennt nun alle Hunde, unabhängig davon ob

- dem Hund ein Bein oder der Schwanz oder ein Ohr fehlt
- oder welche Farbe die Haare haben und wie lang sie sind
- oder in welcher Umgebung der Hund sich befindet
- oder ob - bei einem Bild - irgendwelche Pixel verfälscht wurden.

- Man zeige einer KI **eine Million** Bilder --> siehe die gezeigten Fehler.

- Warum???

- Das Kind **weiß** was ein Hund ist. Woher weiß es das bzw. woher wissen dies die Neuronen in seinem Gehirn?
Wir wissen noch nicht wie das beim Menschen funktioniert.
- Die KI **weiß nicht** was ein Hund ist.

Neuronales Netz - Mensch - Maschine: Ein Vergleich

- Paradox:

- Eine **KI** kann einen **bestimmten** Hund oder ein **bestimmtes** Gesicht inzwischen recht gut erkennen.
- Hat aber Probleme **überhaupt** einen Hund zu erkennen.

- Grund dafür:

- Für einen bestimmten Hund oder ein bestimmtes Gesicht liegt ein Muster vor, das gefunden werden muss.
- Für "**Hund**" oder "**Gesicht**" gibt es keine Muster. Oder beschreiben Sie mal was ein Hund ist. Sie werden feststellen, dass sie jede ihrer Beschreibungen abändern können und es bleibt ein Hund oder es ist immer noch kein Hund.

- Dies ist eines der Probleme einer möglichen starken **KI**:

- Das **Wissen** um Dinge

Neuronale Netze: Beispiele

- **Jugendliche trainieren KI** (Süddt. 20.05.2022):
Eine Klasse des Luitpoldgymnasium trainiert eine **KI** mit dem Ziel Menschen mit Corona-Maske von Menschen ohne Maske zu unterscheiden. Sie machen mit Laptop Bilder von sich, frei, beliebig verdeckt und mit Corona-Maske und sagen der **KI** ob mit Maske. Danach erkennt die **KI** Menschen auf Photos mit Maske
- **Burn-Out von Mitarbeitern erkennen** (Süddt. 14/15.05.2022):
Eine trainierte **KI** untersucht e-mails, Kalender-Einträge, Chats, Video Telefonate, Effizienz der Arbeit usw. von Mitarbeitern und erkennt an bestimmten Mustern die Gefährdung eines Burn-Out.
- **Hilfe beim Programmieren** (c't vom 09.04.2022):
Bei python, go und javascript schlägt die **KI** (GitHub: Copilot und Tabmine) vor, wie das Programm weiter gehen kann. Oft brauchbares Grundgerüst und nur Detailanpassungen nötig.

**Mit diesen Beispielen beenden wir KI mit Deep Learning
und schauen uns weitere Verfahren an.**

KI: Fester Algorithmus - Beispiel Schach

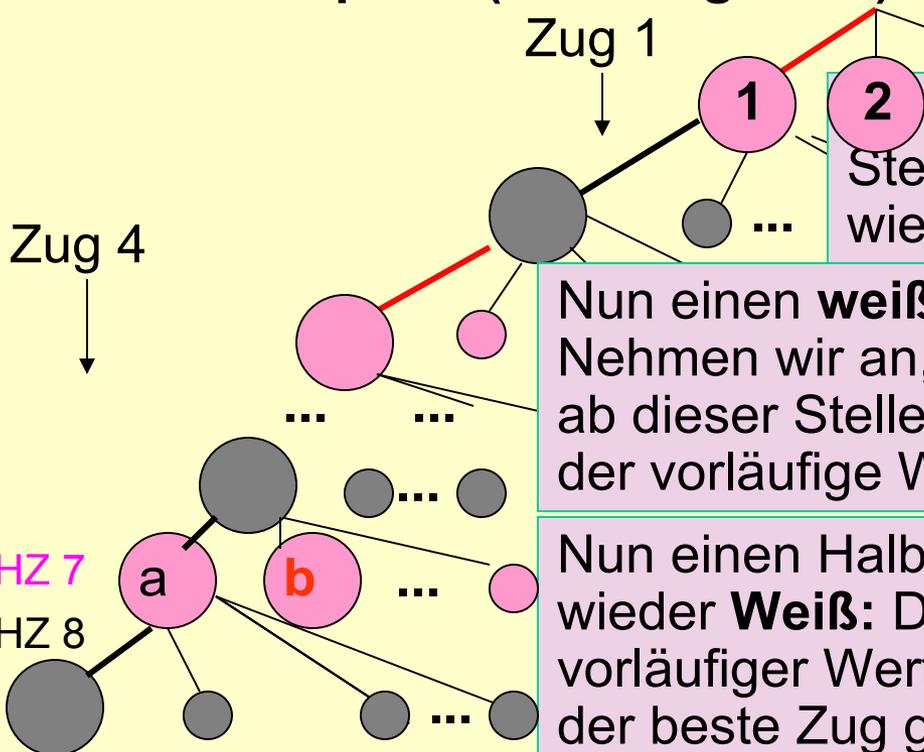
- **1997** hat "Deep Blue" ein Rechner von IBM, den damaligen Schachweltmeister Kasparow geschlagen.
Ziemliches Furore: Sind die Rechner nun intelligenter als der Mensch?
Es sieht so aus - aber:
 - Wie hat das der Rechner gemacht?
 - **Brute Force** bzw. **Rohe Gewalt** aber keine Intelligenz.
 - Der Rechner hat jeweils zB 4 Züge vorausberechnet, dh 8 sogenannte Halbzüge und bewertete jeden möglichen Zug.
 1. Weiß zieht = ein Halbzug --> Schwarz antwortet: Nun ein Zug
 2. Weiß antwortet dann Schwarz
 3. Weiß antwortet dann Schwarz
 4. Weiß antwortet dann Schwarz
 - Anzahl der Möglichkeiten, wenn wir mal 10 pro Halb-Zug annehmen.
 - 10 pro Halbzug = 10^8 bei 8 Halbzügen = 100 Mio zu untersuchen.

KI: Fester Algorithmus - Beispiel Schach: Vorgehen

Wie geht der Schach-Algorithmus vor (stark vereinfacht)

Weiß = Computer (hier rot gemalt) am Zug

KI baut Baum auf bis nach 8 Halbzügen links unten angekommen.



KI bewertet die erreichte weiße Stellung nach **HZ 7a**: Ist nur so gut wie beim Besten der schwarzen **HZ 8**

Nun einen **weißen** Schritt nach rechts zu **HZ 7b**. Nehmen wir an, dies sei der beste Zug den Weiß ab dieser Stelle machen kann. Sein Wert ist nun der vorläufige Wert des Zuges 1

Nun einen Halbzug nach oben für **Schwarz**; dann wieder **Weiß**: Damit ergibt sich evtl ein besserer vorläufiger Wert für Zug 1 usw. Dann 2 usw. bis der beste Zug gefunden ist.

KI: Fester Algorithmus - Vergleich Schach und Go

- Es wird also jeweils die unterste Ebene bewertet und das Ergebnis nach oben weiter gegeben. Ist das schwierig für den Rechner?
Damals schon; deshalb --> **Deep Blue** (einer der stärksten damals)
Heute: Kein Problem, jedes Smartphone kann das.
- Muss der Rechner die 100 Mio Stellungen speichern?
Nein, denn alles was bereits erfasst ist, wird gelöscht.
- Kann man mit den heutigen Rechnern und der selben Methode zB das Spiel **Go** behandeln? **Nein**, da zu viele Möglichkeiten (10^{170}).
- Wie hat dann "**AlphaGo**" den Go Weltmeister in 2016 geschlagen?
- Der Name des Rechners war **DeepMind** dh mit **Deep Learning**.
- Der Computer hat mehrere Millionen mal gegen sich selbst gespielt und dabei ähnlich wie bei der Bilderkennung sich trainiert, dh die Gewichte (Wahrscheinlichkeiten) im Netz optimiert.
- War das aufwendig? **Ja** Ist es in 5-10 Jahren aufwendig? **Nein**

KI: Wissensbasierte Systeme - Beispiel Diagnose

- Diese sind **KI**, die **nicht selbst Experten** sind, sondern sie **helfen** Experten, hier zB einem Arzt bei der Erstellung der Diagnose.
- Vorab erstellte Daten: ZB **n** Krankheiten $K_1, K_2, K_3, \dots K_n$ und **m** Symptome $S_1, S_2, \dots S_m$ auf die ein Patient abgefragt oder untersucht werden kann. Es ist festgehalten, mit welcher Wahrscheinlichkeit W_{ij} das Symptom S_i bei der Krankheit K_j auftaucht.
- Nun wird ein Symptom des Patienten nach dem anderen ermittelt und welche Krankheit mit welcher Wahrscheinlichkeit inzwischen "erreicht" ist. Gegebenenfalls fragt die **KI** nach weiteren Symptomen. Dies nennt man **Inferenz** (Schlussfolgerung). Ein "Expertensystem" hat/ist also eine sogenannte "**Inferenz-Maschine**".
- Am Schluss zB 3 Krankheiten mit den höchsten Wahrscheinlichkeiten
An 2 davon hatte zB der Arzt selbst gedacht, aber nicht an die Dritte.
- **Einfaches Beispiel:**
Fieber, Husten, Schnupfen, Kopfweg, Gliederschmerz --> 95% Grippe

KI: Was haben wir bislang behandelt?

Wo begegnen wir KI

Was ist KI: Arten und Ausprägungen

**Je ein Beispiel aus den Bereichen:
Deep Learning: Künstliche neuronale Netze
Feste Algorithmen (Schach)
Wissensbasierte/Statistische Systeme**

Fehler bei KI und Vergleich mit Menschen

**Das war im wesentlichen die Technik
Nun zu den Auswirkungen auf den Einzelnen und auf
Wirtschaft und Gesellschaft.**

KI: Gefahren, Probleme ggfs Konsequenzen

- Für eine **KI** die trainiert wird, spielt also das Trainingsmaterial oder die Einstellung (zum Teil unbewusst) der Trainer/Ersteller eine Rolle. Diese sind sozusagen die Eltern des **KI**-Systems, analog wie ein Kind gewisse Dinge von den Eltern lernt bzw von ihnen erzogen wird. Damit können sich systematische Fehler einschleichen (bias).

Beispiele:

- Bei Einstellungsgesprächen wurden Personengruppen diskriminiert: Frauen oder Dunkelhäutige oder auch andere.
 - Bei der Vorhersage, wann wo und durch wen eine Straftat begangen werden könnte (zB auch Rückfall): Ebenfalls Diskriminierungen.
 - Bei Scores durch zB Schufa: Schlechte Bewertung wegen Fehler bei einer Eigenschaft oder das schlecht bewertete Wohngebiet.
- Konsequenz:** Man erhält keinen Kredit oder keinen Handyvertrag.

KI: Gefahren, Probleme ggfs Konsequenzen

Weitere Beispiele:

- Bei Google Suche erhält nicht jeder die selben Ergebnisse. An Hand früherer Suchen erstellt Google ein sogenanntes Profil und schlägt mit Priorität nun solche Dinge, von denen es glaubt, dass diese den Nutzer interessieren.
Es werden zwar alle Suchergebnisse gebracht, doch wer schaut mehr als die ersten zehn gefundenen Ergebnisse an.
- Bei Online Käufen werden die Preise an das Profil des Nachfragers angepasst.
- Ähnliches ist bei Siri, Alexa, Cortana etc. zu erwarten oder schon realisiert..

KI: Gefahren, Probleme ggfs Konsequenzen

Der Überwachungsstaat

Bereits heutige Techniken ermöglichen eine bessere Überwachung von Menschen als George Orwell in "1984" beschrieben hatte.

China betreibt ein landesweites Überwachungssystem durch Kameras mit Gesichtserkennung. Ziel ist, dass jeder sein "Gesicht" abliefert, damit dieses überall erkannt werden kann.

Weiterhin wird mit künstlicher Intelligenz das Internet überwacht.
Wer sich unbotmäßig verhält erhält Minuspunkte mit üblen Konsequenzen für den Einzelnen

London: Ca 500.000 Überwachungskameras (Closed Circuits)

Dies wird ein Problem der Gesellschaft werden. Privatsphäre!

Manche Überwachungen können durchaus sinnvoll sein.

Die entscheidende Frage: Behält die Gesellschaft die Kontrolle?

KI: Gefahren, Probleme ggfs Konsequenzen

Arbeitsplätze

Berufe, bei denen man früher nicht im Traum daran gedacht hatte, dass sie automatisiert werden können, werden durch künstliche Intelligenz ersetzt.

Betroffene Berufsfelder sind ua:

Kassiererinnen und Kassierer.

Der gesamte Finanzsektor zB Kredit- und Aktiengeschäft, etc.

Und in weiteren Bereichen. Wirtschaftswoche schätzt 54 Bereiche.

Quelle: <https://www.wiwo.de/erfolg/beruf/studie-digitalisierung-und-arbeitsplaetze-welche-jobs-betroffen-sind/12724850-2.html>

Im Ministerium für Arbeit wird erwartet, dass in Deutschland in den nächsten 5 Jahren etwa 1,3 Mio Arbeitsplätze verloren gehen und bis 2035 rund 4 Mio. Es werden zwar auch neue Arbeitsplätze entstehen, aber mit ganz anderen Anforderungsprofilen. (Stand 2019)

Allerdings werden auch Hilfen erwartet zB "Roboter" im Pflegedienst

KI: Gefahren, Probleme ggfs Konsequenzen

Wirtschaftskriege und echte Kriege, Politik

Schädigungen über das Netz (**Cyber War**), mit Beeinträchtigung der Infrastruktur eines Landes wie Kraftwerke, Stromverteiler, Wasser, ...

Bedrohungsanalysen durch künstliche Intelligenz mit eventueller automatischer Auslösung eines Konflikts oder Kriegs.

Automatische Waffensysteme:

Gefechtsfeld-Aufklärung (wird heute schon gemacht).

Selbständiger Einsatz von Waffensystemen mit selbständiger Zielerkennung und Auslösung von Waffen.

Nicht nur gegen Einrichtungen sondern gezielt gegen Menschen.
(wird heute noch nicht gemacht?).

Verbreitung von "Fake-News", Verschwörungstheorien,
unterschwellige

Beeinflussung der Bevölkerung etc.

KI: Wirtschaftliche Bedeutung - Beispiele

Die **Künstliche Intelligenz** wird als die **vierte** industrielle Revolution bezeichnet, mit allen bei solchen "Revolutionen" verbundenen Verwerfungen.

Erste war die Dampfmaschine

Zweite die Elektrizität

Dritte die Computer Technologie, Internet

Die heutigen großen Mächte (USA, China, EU, Russland, ...) kämpfen um die Vormacht.

Zum Beispiel China:

Will bis 2030 die globale Führung bei der Entwicklung künstlicher Intelligenz erringen.

Zum Beispiel Russland (Putin):

"Wer in der Sphäre der künstlichen Intelligenz führend ist, der wird der Herrscher der Welt sein".

KI: Wirtschaftliche Bedeutung - Beispiele

- Siemens, SAP und TU wollen in Garching ein Forschungszentrum mit bis zu 1.400 Entwicklern einrichten (Süddeutsche Zeitung vom 22./23. Februar 2020)
- Deutschland plant in den nächsten 5 Jahren 100 neue Professuren für **KI** (bei derzeitigem Tempo dauert es bis 2093; Die Zeit 20.02.2020)
In Bayern sind 50 **KI** Professuren bis 2023 geplant (Süddt. Zeitung Nr 113, 16/17.05.2020)
- Aber: Deutschland sei Spitzenklasse in der Forschung zur **KI** aber ziemlich hintendran bei Umsetzung und Anwendung. Es wird zudem zu wenig Risiko-Kapital eingesetzt. (Rasmus Rothe: Startup Merantix; Südt Zeitung 19.2.2020)
- Bayern will im Rahmen der "Hightech-Agenda" bis 2023 600 Mio in Forschung und Anwendung der **KI** investieren.
- Zum Vergleich: Die chinesische Stadt Tjanin allein will bis 2025 in **KI** 16 Mrd US-Dollar investieren.

KI: Wirtschaftliche Bedeutung - Beispiele

- **US-Regierung:** Ab 2022 pro Jahr 2 Mrd für **KI**-Forschung
 - + Forschungsausgaben des Pentagon
 - + Ausgaben der Industrie (ua Google, Amazon, Apple, facebook, ...)
- **China:** Bis 2030 \$150 Mrd für **KI**-Industrie
- **Deutschland derzeit:** Insgesamt 3 Mrd von 2019 bis 2025 geplant.
Von 2019 bis 2022 ua:

Forschungsministerium:	170 Mio
Wirtschaftsministerium:	147 Mio
Arbeitsministerium:	74 Mio
Alle anderen ca:	90 Mio

Quelle: Bundesregierung, Zeitraum 2019 bis 2020

- **PricewaterhouseCoopers** schätzt Bruttosozialprodukt-Steigerung durch **KI** in Deutschland im Zeitraum 2020-2030 um € 430 Mrd
- **Logistik:** Optimierung von Flügen, Bahn, Transport jeglicher Art; Alternativpläne bei Ausfällen

KI: Wirtschaftliche Bedeutung - Beispiele

- Weltweite Konkurrenz um die besten Köpfe in der **KI**.
Konzerne: Google; Apple; Samsung; Amazon; Facebook; Alibaba; Baidu; Tencent etc.
- Diese Konzerne zahlen teilweise 7-stellige Gehälter und werben die Software Entwickler von kleineren Firmen (zB aus Europa) ab.
- 2018: Ca 6,5 Millionen **KI** Entwickler weltweit.
- 2019: Ca 17 500 Firmen in Deutschland nutzen **KI**
- Mehrere Unis und TUs in Deutschland haben bereits Studiengänge speziell für **KI** eingerichtet.
- Anzahl **KI**-Patentanmeldungen weltweit:
 - 2017: ca. 60.000
 - 2018: ca. 80.000
 - 2019: über 100 000

KI: Politische Reaktionen

- Resolution **EU-Parlament** im Februar 2020:
KI-Systeme sollen nachvollziehbare und tendenzfreie Algorithmen anwenden, sonst kann der Betroffene die Verantwortlichen für Nachteile haftbar machen.
Die EU-Kommission soll dafür sorgen, dass nur sichere und konforme **KI**-Anwendungen in den Verkehr gebracht werden.
- Das Bundesministerium für Arbeit will bis 2020 das sogenannte "deutsche **KI**-Observatorium" als eine Art TÜV für künstliche Intelligenz in Unternehmen die Arbeit aufnehmen lassen. Es soll Chancen und Risiken der **KI** bewerten und politisch steuern helfen.
- **Fa. Bosch: KI-Kodex** - Der Mensch soll bei der Produktentwicklung permanent die Kontrolle behalten. Bis 2025 soll jedes Produkt über **KI** verfügen oder mit ihr entwickelt und produziert werden

KI: (mein) Ausblick

- Formen der "**schwachen KI**" werden verstärkt in nahezu alle Bereiche unseres Lebens eindringen.
- Die durch **KI** veränderte Situation am Arbeitsmarkt wird auch Änderungen bei der Verteilung des Bruttosozialprodukts erzwingen.
- In Richtung "**starke KI**" wird weiterhin intensiv geforscht und gearbeitet, aber es wird noch lange dauern.

Beispiel (Jahr 2020):

Intel stellt derzeit ein sogenanntes "**neuromorphes System**" mit ca. 100 Mio Neuronen und 100 Milliarden Synapsen zur Verfügung. Dieses arbeitet nicht mehr in Schichten sondern vernetzt ähnlich wie die Neuronen in unserem Gehirn.

- Eine Mehrheit der Experten erwartet, dass heute geborene Kinder noch eine Realisierung einer "**starken KI**" erleben werden.
- Unsere Gesellschaft **wird** stärker auf **KI** reagieren müssen.

Literatur

- **Leben 3.0; Max Tegmark**

Erschienen in **2017**

Mensch sein im Zeitalter künstlicher Intelligenz

- **Die Intelligenz der Maschinen; Martin FORD**

Erschienen in **2018**

Ein Interview mit ca 20 führenden **KI** Forscher und Forscherinnen zum Stand und zur weiteren Entwicklung der **KI**

- **A Thousand Brains; Jeff HAWKINS** (englisch)

Erschienen in **2021**

Ein neuer Ansatz um menschliche Intelligenz zu verstehen und wie man dies auf die Entwicklung von Künstlicher Intelligenz anzuwenden kann. (anspruchsvoll)

Ende

Fragen und Diskussion