

# Herausforderung Künstliche Intelligenz (KI)

Lange Zeit waren Computer nur in der Lage, Daten zu verarbeiten; die zu verarbeitenden Informationen werden vorab festgelegt und formalisiert. Bei der Formalisierung wird eine Handlung in eine Operation überführt, es wird ein Algorithmus definiert. Mit Hilfe einer Programmiersprache wird daraus ein Programm. Der gesamte Vorgang wird auch als Dekontextualisierung bezeichnet, der eine Rekontextualisierung notwendig macht, also die Rückführung der neuen Form in den Kontext, z.B. in eine Arbeitsorganisation.

Der heute favorisierte Ansatz der Künstlichen Intelligenz (KI) setzt auf der Basis von vielen Daten und Algorithmen auf Mustererkennung durch Maschinelles Lernen.

## Der symbolische KI-Ansatz

Der lange favorisierte symbolische KI-Ansatz konzentrierte sich vor allem auf die Entwicklung von wissensbasierten Systemen. Gefüttert mit Faktenwissen, wurden Regeln angewendet, um daraus Schlüsse zu ziehen (wenn Symptome 1,2 und 3 vorliegen, folgt daraus X). Wissensbasierte Systeme sind unter anderem mit sprachlichen Assoziationen gefüllt. Sie liefern mehr oder minder angemessene Antworten auf der Grundlage formalisierten Fachwissens und daraus gezogener logischer Schlüsse. Wissensingenieure (Knowledge Engineer) formalisieren üblicherweise bestehendes Wissen oder Prozesse so, dass sie vom Rechner verstanden und verarbeitet werden können. Diese Arbeit ist nicht nur zeitaufwändig, sondern auch nicht „greifbar“, da ein Großteil unseres Wissens implizites Wissen ist und nicht oder nur schwer formalisierbar.

## Der Deep Learning-Ansatz der KI

Der heute in der Informatik favorisierte Deep Learning-Ansatz der Künstlichen Intelligenz ist ein Teilgebiet des Maschinellen Lernens. Er hat eine andere Philosophie als der symbolische KI-Ansatz. Das Wissen muss nicht vorab formal spezifiziert werden. Vielmehr lernt ein Modell durch eine Vielzahl von Beispielen die zugrunde liegenden Muster. Statt eines wissensbasierten Ansatzes liegt ein datenbasierter oder auch wissensfreier Ansatz vor.

Beim Deep Learning durchläuft ein Input, z.B. ein Bild, mehrere Schichten, die nach und nach Charakteristika des Inputs "erkennen" (z.B. zunächst Kanten und später Gegenstände auf einem Bild).

*Wir empfehlen drei Studierenden-Videos auf MikroPolis.org:*

(1) „Selbstfahrende Autos“ (Kobs/Rieck 2016)

<https://mikropolis.org/project/selbstfahrende-autos/>

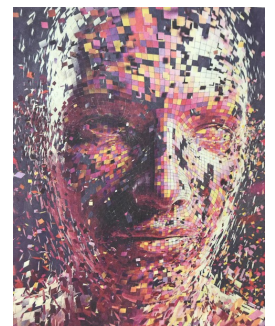
(2) „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen“ (Möllers/Heimplatz 2016)

<https://mikropolis.org/project/kuenstliche-intelligenz-und-maschinelles-lernen>

(3) "Was ist Künstliche Intelligenz?" (Schuler/Hauser 2020):

*Was ist Künstliche Intelligenz?*  
Internet:

<https://mikropolis.org/project/was-ist-kuenstliche-intelligenz>



Im einfachsten Fall bildet der Output jeder Schicht bis zur Vorletzten den Input für die Folgende. Erst der letzte Output ist ohne weiteres für Menschen interpretierbar, oftmals gibt er eine Wahrscheinlichkeit an, z.B. "das Input-Bild zeigt mit 78% Wahrscheinlichkeit eine Katze" oder "auf dem Input-Bild ist mit 89% Wahrscheinlichkeit ein bösartiger Tumor zu sehen".

Deep Learning Modelle können für eine Vielzahl an Aufgaben trainiert werden, sofern ausreichend Daten und Rechenleistung vorhanden sind. In einigen Fällen übertrifft die Leistung der resultierenden Programme das menschlich Mögliche. Das Programm AlphaGo war z.B. in der Lage, die besten menschlichen Go Spieler zu besiegen (dpa 2016; Bögeholz 2017).

Weitere Beispiele für den Einsatz von Deep Learning sind Spracherkennung, Robotik und autonom fahrende Fahrzeuge. Die eingesetzten Systeme müssen selbstständig die für Schlussfolgerungen notwendigen Informationen selektieren und auswerten, also selbst etwas entscheiden (Nassehi 2019, S.231ff).

Die erwähnten KI-Konzepte zählen zur *schwachen KI*, da sie eine spezifische Anwendung fokussieren. Die *starke KI* will sich mit der umfassenden menschlichen Intelligenz messen. Sie ist eine Vision.

Der Sozialwissenschaftler Armin Nassehi geht davon aus, dass mit den Möglichkeiten von Big Data und Künstlicher Intelligenz (KI) die Gesellschaften ihre verborgenen Muster und ihre Ordnung erkennen können (ebd., S.62).

Neben der stetig wachsenden Zahl an verfügbaren Daten ist vor allem die immer leistungsfähiger werdende Hardware verantwortlich dafür, dass Machine Learning in den letzten Jahren vermehrt in der Praxis Anwendung findet, obwohl das Konzept und viele der Algorithmen bereits seit Dekaden bekannt sind (z.B. Samuel 1959).

## Die Intransparenz der KI

Ein Problem von datenbasierten Systemen ist, das besonders für Deep Learning basierte Software zutrifft, dass es oft nicht nachvollziehbar ist, worauf eine getroffene Entscheidung beruht. Einer der Gründe, der Entscheidung treffende Kern des Systems, ist eine Black Box, die nicht einsehbar oder zumindest nicht nachvollziehbar ist. Das mag im Fall bei der Klassifizierung von Katzenbildern hinnehmbar sein. Bei einem System, das bei einer für ihre Ärzte gesund wirkenden Frau über eine Mastektomie als Brustkrebsprophylaxe entscheidet, reicht die Klassifikation ohne Erklärung nicht.

Zum Thema Ethik im Kontext von *Machine Learning* empfehlen wir die ersten fünf Videos von Ulrike von Luxburg zum Thema "ML and Society" (von Luxburg 2020 a, b, c, d, e).

Die KI hat mittlerweile das Problem der Intransparenz aufgenommen und die Forschungsrichtung "Explainable AI"/"erklärende KI" geschaffen.

Zum anderen hat die EU ein "right of explanation" eingeführt [1], welche aber auch hart

Neben offensichtlichen Fehlentscheidungen kann ein System auch unfaire Entscheidungen treffen, was nicht auffallen muss. Ein solches Verhalten kann zwar durch die Entwickler beabsichtigt sein, lässt sich aber auch durch Unachtsamkeit oder mangelnden Durchblick erklären, was bei der oft enormen Komplexität solcher Systeme auch kompetenten Entwicklern passieren kann (konkrete Beispiele finden sich z.B. bei von Luxburg 2020b).

Beim symbolischen KI-Ansatz gehen Urteile und Vorurteile der jeweiligen Wissensingenieure relativ direkt in die Programme ein. Sie lassen sich nachweisen. Beim Maschinellen Lernen kommt, neben Entwicklungsentscheidungen als weitere Ursache für ein unfair agierendes System, die Auswahl der Trainingsdaten hinzu. Lernt ein System beispielsweise aus Texten, so lernt es auch die in den Texten enthaltenen Vorurteile (Caliskan et al. 2017). Da die Trainingsdaten normalerweise nicht Teil des Modells sind, ist es nicht ohne weiteres erkennbar, wenn diese zu einer unfairen oder gar falschen Entscheidung geführt haben.

In der KI kann mit den für das Training zur Verfügung stehenden Daten, in denen möglicherweise Vorurteile stecken, manipuliert werden. Sie setzen auf statistischen Wahrheiten und nicht auf expliziten logischen Regeln auf. Aufgrund der unvorstellbar komplexen Strukturen mit Tausend Schichten und mehr, der Kopplungen zwischen den Schichten und daraus resultierenden Millionen Verbindungen, wird es kaum noch möglich, sich durch Deep Learning-Systeme „durchzuwühlen“ und nachzuweisen, wie es zu bestimmten Ergebnissen gekommen ist und ob Manipulationen vorliegen.

## Metaphern, die uns leicht über die Lippen gehen

Künstliche Intelligenz, Machine Learning, Deep Neural Nets - auch dieser Teil der Digitalisierung ist gespickt mit Metaphern, die genutzt werden, um Konzepte zu benennen, gleichzeitig aber bereits implizit mit Bedeutung geladen sind und damit bestimmte Narrative unterstützen.

Die drei genannten Metaphern anthropomorphisieren die Konzepte, denen sie zugeordnet werden und lenken dadurch von der Tatsache ab, dass es sich dabei immer noch um datenverarbeitende Maschinen handelt, und nicht um denkende, fühlende Wesen. Sie sind nach den meisten Definitionen des Worts nicht intelligent und obwohl neuronale Netze grob lebenden Gehirnen nachempfunden sind, ist ihr Lernen mit dem lebender Wesen nicht vergleichbar.

Bislang waren die Ergebnisse von Datenverarbeitung durch Computer verhältnismäßig gut nachvollziehbar. Das ist in der Welt des Maschinellen Lernens meist nicht mehr der Fall. Hier werden auf der Basis von Datenmengen und Algorithmen Muster durch Systeme auf für Menschen kaum ergründbare

diskutiert wird.

1]  
<https://arxiv.org/abs/1606.08813>

[2]  
<https://www.techzone360.com/topics/techzone/articles/2017/01/25/429101-eus-right-explanation-harmful-restriction-artificial-intelligence.htm>

Weise erkannt. Solche Systeme vollführen autonome Handlungen, wodurch sie intelligent wirken.

Sie denken nicht, haben kein Bewusstsein und keinen eigenen Willen. Im Grunde verarbeiten sie aber immer noch nur Daten.

## Leben alte Träume des Managements durch KI wieder auf?

Sprachassistenten sind für Plattformkonzerne interessant, weil sie den Kontakt zu den Konsumenten vereinfachen und so die letzten Vorteile des stationären Handels, die unmittelbare Kommunikation mit dem Kunden ersetzen können (Staab 2920, S.195).

Zum Abschluss des Moduls eine eher spekulative Frage:

In den 70er Jahren haben die beiden BWL-Hochschullehrer Kirsch und Klein das Narrativ des vollautomatisierten Management-Information-Systems (MIS) beschrieben. In diesem System werden die Hierarchien, Funktionen und Abläufe in Unternehmen automatisch von Rechnern im Interesse des Managements gesteuert und kontrolliert.

Im Jahr 1977 war der Stand der Datenverarbeitung noch in einem prähistorischen Zustand. Die Verwendung von Lochkarten war verbreitet. Die Vorstellungen über den zukünftigen denkbaren Pfadverlauf von Unternehmen, Arbeit und Gesellschaft wurde hier zu Papier gebracht. Hier einige Sätze aus dem Text von damals:

*„Das Ideal eines mechanistischen Managementsystems ist die Maschine als mechanisches System. Eine Organisation ist ideal, wenn sie wie eine Maschine funktioniert und auch wie eine Maschine vollständig ‚durchkonstruiert‘ ist. [...] Die Mitglieder einer Organisation sollten sich unter Zurückstellung ihrer Persönlichkeit wie ‚Rädchen‘ in das Gesamtsystem einordnen. Ihre Funktion ist dabei ganz genau zu beschreiben. Durch geeignete Lohn- und Anreizsysteme und durch umfassende Kontrollmechanismen ist ein funktionsgerechtes Arbeiten der Teile des Systems zu garantieren. Das Ineinandergreifen der Rädchen soll unpersönlich bleiben. Das Schlimmste sind ‚Reibungsverluste‘ durch Konflikte. Die Vorgesetzten mit ihren klaren Weisungen geben die Steuerimpulse für die einzelnen Maschinenteile, wobei durch die Realisierung des Prinzips der Einheit der Auftragserteilung sicherzustellen ist, dass die einzelnen Maschinen nicht sich widersprechende Steuerimpulse erreichen. Alle Teile sind so zu konzipieren, dass die Zielsetzungen der Maschine, die durchaus auch als relativ flexible Mehrzweckmaschine konstruiert werden kann, optimal erreicht werden. Mit anderen Worten: Aus dem Studium einer störungsfrei laufenden Maschine kann man einiges für den Entwurf von Organisationen lernen“*  
(Kirsch/Klein1977, S. 123ff).

Lebt dieses Narrativ im Management, in der Informatik und in den Wirtschaftswissenschaften, wenn auch kaum explizit benannt, heute fort? Sind die technischen Potenziale u.a. mit Big Data und Künstlicher Intelligenz möglicherweise heute vorhanden, die dieses Narrativ umsetzen könnten?

*Essay Arno Rolf und Tim Runge*

#### Literatur:

Bögeholz, H. 2017: Künstliche Intelligenz: AlphaGo besiegt Ke Jie zum dritten Mal. Internet: <https://www.heise.de/newsticker/meldung/Kuenstliche-Intelligenz-AlphaGo-besiegt-Ke-Jie-zum-dritten-Mal-3726711.html> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

Caliskan, A./Bryson, J./Narayanan, A. 2017: Semantics derived automatically from language corpora contain human-like biases. In: Science, vol. 356, no. 6334, S. 183-186

Castelvecchi, Davide 2016: Can we open the black box of AI? In: Nature, 538, S. 20-23

dpa 2016: Google-Software besiegt Go-Genie auch im letzten Match. Internet: <https://www.faz.net/aktuell/gesellschaft/menschen/google-computer-alphago-besiegt-go-weltmeister-14125664.html> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

Kirsch, W./Klein, H.-K. 1977: Management-Informationssysteme. 2. Auf dem Weg zu einem neuen Taylorismus? Stuttgart

Nassehi, A. 2019: Muster. Theorie der digitalen Gesellschaft. 3.Auflage. München

Samuel, A. 1959: Some studies in machine learning using the game of Checkers. In: IBM Journal of Research & Development, vol. 3, no. 3, S. 210-229

Schuler, C./Hauser D. 2020: Was ist Künstliche Intelligenz? Internet: <https://mikropolis.org/project/was-ist-kuenstliche-intelligenz> [zuletzt aufgerufen am 20.2.2021]

#### Fragen:

(1) Wodurch unterscheiden sich der traditionelle Ansatz der Softwareentwicklung, der symbolische KI-Ansatz und der Deep-Learning-Ansatz?

(2) Diskutiert die Metaphern KI, Maschinelles Lernen und

Neuronale Netze. Sind sie sinnvoll? Welche Narrative unterstützen sie? Was wären mögliche Alternativen?

(3) Weshalb wird der KI der Vorwurf der Intransparenz gemacht?

(4) Spielen alte Visionen vom vollautomatisierten Unternehmen, das allein auf die Interessen des Managements ausgelegt ist, heute mit den Möglichkeiten von Big Data und KI, in den Köpfen von Managern und Wissenschaftlern noch eine Rolle? Wie bewertet ihr die Chancen auf Umsetzung?

### *Fundstücke*

Bernhard G. Humm/ Stephan Lingner/ Jan C. Schmidt/ Karsten Wendland (2022):

#### ***KI-Systeme – Aktuelle Trends und Entwicklungen aus Perspektive der Technikfolgenabschätzung***

Artificial intelligence (AI) is on everyone's lips – as well as the associated technologies of machine learning and big data. The enormous dynamics and consequences of these developments become already evident in numerous areas of application in business, society and science. In this context, technology assessment (TA) of AI initially has the task of transforming any excessive public expectations and fears to the factual level. In a second step, TA can provide impulses for the further, desirable design of AI based on reasonable development goals of AI and legitimate societal values. If TA conducts this orientation task close to the technological core, it can consider wide scopes of options for action in the early phases of technology development. Related thoughts are put into concrete terms in this article and will be related to the authors' contributions to this topical focus.

<https://www.tatup.de/index.php/tatup/article/view/6925>

Eike Kühl (2022)

#### ***Künstliche Intelligenz – Klimahelfer oder Klimasünder?***

Künstliche Intelligenz könnte viele Branchen effizienter machen. Doch dafür benötigt sie viele Daten und somit viel Energie. Schadet KI vielleicht mehr, als sie hilft?

13. Juli 2022,

<https://www.zeit.de/digital/internet/2022-07/kuenstliche-intelligenz-klimaschutz-energieverbrauch/komplettansicht>

Florian Butollo 2021

#### ***Nicht einfach ein zweites Silicon Valley***

Europa muss den Wettlauf um Künstliche Intelligenz sozial-ökologisch gestalten

<https://bibliothek.wzb.eu/artikel/2021/f-23716.pdf>

Paola Lopez 2021

#### ***Diskriminierung durch Data Bias***

Künstliche Intelligenz kann soziale Ungleichheiten verstärken – Künstliche Intelligenz, die auf der Grundlage großer Datenmengen Entscheidungen trifft oder anleitet, kann diskriminierende Effekte erzeugen und vorhandene Ungleichheiten automatisiert verstärken – vor allem dann, wenn sie in gesellschaftlichen Kontexten wie dem Arbeitsmarkt, sozialstaatlichen Verteilungen oder Kreditfragen zur Anwendung kommt.

Drei Arten von Bias können unterschieden werden: rein technischer, soziotechnischer oder aber gesellschaftlicher Bias.

<https://bibliothek.wzb.eu/artikel/2021/f-23704.pdf>

Waltl, B./ Becker, N.:

**KI-Audit in der Arbeitswelt –**

**Ein integratives Framework zum Auditieren und Testen von KI-Systemen**

[Waltl, B., Becker, N. \(2022\). KI-Audit in der Arbeitswelt – Ein integratives Framework zum Auditieren und Testen von KI-Systemen.](#)

Gerd Gigerenzer (2022):

**Digitale Risikokompetenz: Wer steuert unser Verhalten?**

Ausschnitt (S.213-221) aus seinem Buch <Klick – Wie wir in einer digitalen Welt die Kontrolle behalten und die richtigen Entscheidungen treffen>

<https://www.fiff.de/publikationen/fiff-kommunikation/fk-2022/fk-2022-1/fk-1-2022-content/fk-1-22-p20.pdf>

Florian Butollo 2021

**Nicht einfach ein zweites Silicon Valley**

Europa muss den Wettlauf um Künstliche Intelligenz sozial-ökologisch gestalten. In einem kritischen Kommentar zu den Ergebnissen der Enquete-Kommission des Bundestags, der er selbst als Sachverständiger angehörte, warnt der Autor, dass Künstliche Intelligenz zum Brandbeschleuniger gesellschaftlicher Problemlagen werden kann, wenn sich Politik und Unternehmen wie bisher maßgeblich am Vorbild des Silicon Valleys orientieren und primäres Motiv der KI-Entwicklung die Hoffnung auf schnelles wirtschaftliches Wachstum beziehungsweise die Führerschaft im globalen Technologiewettlauf ist. Die Alternative wäre ein sozial-ökologisch ausgerichtetes Investitionsprogramm.

<https://bibliothek.wzb.eu/artikel/2021/f-23716.pdf>

## Videos

Kobs/Rieck (2016):

**„Selbstfahrende Autos“**

<https://mikropolis.org/project/selbstfahrende-autos/>

Möllers/Heimplatz (2016):

**„Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen“**

<https://mikropolis.org/project/kuenstliche-intelligenz-und-maschinelles-lernen/>

Schuler/Hauser (2020):

**„Was ist Künstliche Intelligenz?“**

<https://mikropolis.org/project/was-ist-kuenstliche-intelligenz/>

von Luxburg, U. (2020a):

**ML and Society: The general debate.**

<https://www.youtube.com/watch?v=5CH2qcZQrpk> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

von Luxburg, U. (2020b):

**ML and Society: (Un)fairness in ML**

<https://www.youtube.com/watch?v=QgsRvQYjgKo> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

von Luxburg, U. (2020c):

***ML and Society: Formal approaches to fairness.***

<https://www.youtube.com/watch?v=QWfj0OxKso> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

von Luxburg, U. (2020d):

***ML and Society: Algorithmic approaches to fairness.***

<https://www.youtube.com/watch?v=mi9kCpFNQNW> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

von Luxburg, U. (2020e):

***ML and Society: Explainable ML.***

<https://www.youtube.com/watch?v=WJCZlRri-U> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

Marie-Astrid Langer NZZ

***Gesichtserkennung prägt die moderne Kriegsführung***

<https://www.nzz.ch/technologie/gesichtserkennung-praegt-die-moderne-kriegsfuehrung-ld.1679422>

NZZ 17.04.22