

Baustein Künstliche Intelligenz (KI)

... und welche Technologien bei GAFAM-Plattformen außerdem im Fokus stehen werden

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 Expertensystemen. Gefüttert mit Faktenwissen, wurden Regeln angewendet, um daraus Schlüsse zu ziehen (wenn Symptome 1,2 und 3 vorliegen, folgt daraus X). Expertensysteme sind unter anderem mit sprachlichen Assoziationen gefüllt. Sie liefern mehr oder minder angemessene Antworten auf der Grundlage formalisierten Fachwissens und daraus gezogener logischer Schlüsse. Programmierer formalisieren üblicherweise bestehendes Wissen oder Prozesse so, dass sie vom Rechner verstanden und verarbeitet werden können. Diese Programmierarbeit ist nicht nur zeitaufwändig, ein Großteil unseres Wissens ist implizites Wissen und nicht oder nur schwer formalisierbar.

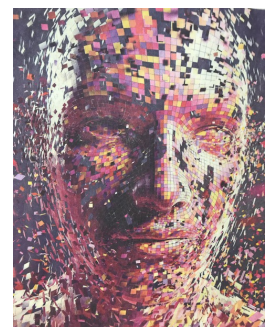
Der Deep Learning-Ansatz der KI

Der heute in der Informatik favorisierte Deep Learning-Ansatz der Künstlichen Intelligenz ist ein Teilgebiet 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. 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).

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%

Wir empfehlen drei Studierenden-Videos auf MikroPolis.org:

- (1) „Selbstfahrende Autos“ (Kobs/Rieck 2016)
- (2) „Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen“ (Möllers/Heimplatz 2016)
- (3) "Was ist Künstliche Intelligenz?" (Schuler/Hauser 2020)



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 erst mit den Möglichkeiten von Big Data und Künstlicher Intelligenz (KI) die Gesellschaft ihre verborgenen Muster und ihre Ordnung erkennen kann (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 KI-Systemen, das besonders für Deep Learning basierte Software zutrifft, ist, dass es meistens nicht nachvollziehbar ist, worauf eine getroffene Entscheidung begründet ist. Das liegt unter anderem daran, dass der Kern des Systems, das die Entscheidung getroffen hat, eine Black Box, das heißt nicht einsehbar oder zumindest nicht nachvollziehbar ist. Das mag im Fall von Katzenbildklassifizierung verschmerzbar sein, wenn aber z.B. ein System entscheidet, dass bei einer für ihre Ärzte gesund wirkenden Frau eine Mastektomie als Brustkrebsprophylaxe ratsam ist, reicht das nicht.

Auch nach Fehlentscheidungen kritischer Systeme, wie selbstfahrenden Autos, sind die ausschlaggebenden Faktoren für die Entscheidung für die Weiterentwicklung des Systems von elementarer Bedeutung (vgl. Castelvechi 2016).

Neben offensichtlichen Fehlentscheidungen kann ein System

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).

auch unfair entscheiden, was ohne weiteres nicht einmal auffallen muss. So ein Verhalten kann natürlich durch die Entwickler beabsichtigt sein, lässt sich aber auch oft durch Unachtsamkeit oder mangelnden Durchblick erklären, was bei der oft enormen Komplexität solcher Systeme auch den kompetentesten, wohlwollendsten Entwicklern passieren kann (konkrete Beispiele finden sich z.B. bei von Luxburg 2020b).

Beim symbolischen KI-Ansatz gehen Urteile und Vorurteile der jeweiligen Programmierer relativ direkt in die Programme ein. Sie lassen sich in der Regel, wenn man denn will, nachweisen. Beim Maschinellen Lernen kommt neben Entwicklungs-Entscheidungen als weitere Ursache für ein unfair agierendes System noch die Auswahl der Trainingsdaten hinzu. Lernt ein System beispielsweise aus Texten, so lernt es auch die in den Texten unweigerlich enthaltenen Vorurteile (Caliskan et al. 2017). Da die Trainingsdaten normalerweise nicht Teil des ausgelernten Modells sind, ist es nicht ohne weiteres erkennbar, wenn sie 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 es fraglich, inwieweit ihr Lernen mit dem lebender Wesen vergleichbar ist.

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

ergründbare 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 immer noch nur Daten.

Welche technologischen Innovationen sind für GAFAM – Plattformen außerdem attraktiv?

Um die Infrastrukturen von proprietären Märkten zu stärken, treiben die Leitplattformen vor allem Investitionen in *KI-Systeme, Cloud-Kapazitäten sowie in Finanztechnologien* voran, um eigene Bezahlssysteme etablieren zu können, so Philipp Staab (2020, S.188). Mit eigenen Bezahlssystemen lassen sich, neben der Erhebung von Transaktionsgebühren, die Zahlungsflüsse kontrollieren und identifizieren, welche Produkte jeder Konsument favorisiert, eine attraktive Erweiterung des Produktangebots. Außerdem stärkt dies die Anbindung von Händlern und Produzent an die proprietären Märkte.

In den Rechenzentren der *Cloud-Anwendungen* werden alle marktrelevanten Daten der Konsumenten, Händler und Produzenten gespeichert und ausgewertet. Führender Cloud-Anbieter ist Amazon mit Amazon Web Services (AWS) mit einem Marktanteil von über dreißig Prozent, Microsoft und Google folgen auf den Plätzen. Zu den Kunden zählen über eine Millionen Nutzer, darunter Weltunternehmen, aber auch die UNO, die NASA und das US-Verteidigungsministerium (Staab 2020, S. 188).

Leben alte Träume des Managements durch KI wieder auf?

Zur KI wurde bereits einiges gesagt. Für die Leitplattformen sind Sprachassistenten Tools deshalb interessant, weil sie den Kontakt vereinfachen, den Zugang zu proprietären Märkten erleichtern und so die letzten Vorteile des stationären Handels, die unmittelbare Kommunikation mit dem Kunden, beseitigen können (Staab 2020, S.195).

Zum Abschluss des Moduls eine eher spekulative Frage:

Im Essay „Vom Fließbandbüro zum SAP-Büro“ haben wir einen Text aus den 70er Jahren erwähnt, in dem die beiden BWL-Hochschullehrer Kirsch und Klein das Narrativ des vollautomatisierten Management-Information-Systems (MIS) skizzieren. Hierarchien, Funktionen und Abläufe steuern und kontrollieren sich dort in Unternehmen im Interesse des Managements selbst.

Im Jahr 1977 war der Stand der Datenverarbeitung noch in einem „prähistorischen“ Zustand. Die Verwendung von Lochkarten war verbreitet. Die Vorstellungen über den

zukünftigen Pfadverlauf von Betrieben, Arbeit und Gesellschaft waren in den Köpfen zumindest einiger Professoren der Betriebswirtschaftslehre eindeutig, wenn sie auch selten so klar zu Papier gebracht wurden. 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 in den Wirtschaftswissenschaften, wenn auch kaum explizit gemacht, heute weiter? Sind die technischen Potenziale u.a. mit Big Data und Künstlicher Intelligenz möglicherweise heute vorhanden, die dieses Narrativ umsetzen können?

Eine Frage, die einige Diskussionen auslösen sollte.

Essay Arno Rolf und Tim Runge

Literatur:

(1) 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]

(2) 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

(3) Castelvechi, Davide 2016: Can we open the black box of AI?

In: Nature, 538, S. 20-23

(4) 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]

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

(6) Kobs, K./Riecks, J. 2016: Selbstfahrende Autos. Internet:
<https://mikropolis.org/project/selbstfahrende-autos> [zuletzt aufgerufen am 20.2.2021]

(7) von Luxburg, U. 2020a: ML and Society: The general debate. Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=5CH2qcZQrpk>
[zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

(8) von Luxburg, U. 2020b: ML and Society: (Un)fairness in ML. Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=QgsRvQYjgKo>
[zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

(9) von Luxburg, U. 2020c: ML and Society: Formal approaches to fairness. Internet:
<https://www.youtube.com/watch?v=QWfJj00xKso> [zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

(10) von Luxburg, U. 2020d: ML and Society: Algorithmic approaches to fairness. Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=mi9kCpFNQNw>
[zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

(11) von Luxburg, U. 2020e: ML and Society: Explainable ML. Internet: <https://www.youtube.com/watch?v=WJCZzlRri-U>
[zuletzt aufgerufen am 20.3.2021]

(12) Möllers, K./Heimplatz P. 2016: Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen. Internet:
<https://mikropolis.org/project/kuenstliche-intelligenz-und-maschinelles-lernen> [zuletzt aufgerufen am 20.2.2021]

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

(14) 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

(15) 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 gewählt? Welche Narrative unterstützen sie? Was wären mögliche Alternativen?

(3) Weshalb wird der KI der Vorwurf der Intransparenz gemacht? Was ist daran problematisch?

(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?