

# Kurze Geschichte der künstlichen Intelligenz

Angelehnt an M. Wildenhain [1] und ChatGPT [2]

G. Haroske

## Vorwort

Spätestens seit dem 30. November 2022, als die Softwarefirma OpenAI ihr Produkt ChatGPT veröffentlichte, hat die Debatte um Sinn oder Unsinn, Fluch oder Segen der künstlichen Intelligenz (KI) das breite Publikum erfasst. Insbesondere die unkomplizierte Zugänglichkeit zu ChatGPT, einer Anwendung sogenannter generativer KI, führte und führt zu teilweise erstaunlichen Ergebnissen, wie diese jedermann selbst mit dem Smartphone erzielen kann. Im folgenden Text wurden dazu kursiv gesetzte Passagen eingebunden, wie sie von ChatGPT auf Fragen nach der Geschichte der künstlichen Intelligenz gegeben wurden.

*„Die Geschichte der Künstlichen Intelligenz (KI) ist eine faszinierende Reise durch die menschliche Fantasie, den wissenschaftlichen Fortschritt und die technologische Evolution. Sie beginnt lange vor den digitalen Ära und reicht bis in die Gegenwart, wo KI unser tägliches Leben prägt. Die Ursprünge der KI reichen zurück bis zu den antiken griechischen Mythen von mechanischen Automaten, die von Göttern geschaffen wurden. Im Laufe der Geschichte tauchten Ideen von künstlichen Schöpfungen immer wieder auf, von mittelalterlichen Alchemisten bis hin zu Renaissance-Erfindern. Doch erst im 20. Jahrhundert begannen Wissenschaftler, ernsthaft über die Möglichkeit nachzudenken, Maschinen zu entwickeln, die menschenähnliche Intelligenz aufweisen könnten. Ein Meilenstein war Alan Turings bahnbrechendes Konzept der Turing-Maschine*

*und seiner späteren Arbeit über ‚Berechenbare Zahlen‘, die den Grundstein für die moderne Informatik legte. In den 1950er Jahren prägten Pioniere wie Marvin Minsky und John McCarthy den Begriff der KI und gründeten das berühmte Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, das als Geburtsstunde der KI gilt.“*

Es ist bemerkenswert, dass der Begriff „Artificial Intelligence“ erstmals 1955 in einem Fördergeldantrag an die Rockefeller Foundation durch John McCarthy verwendet wurde, um eine Konferenz für oben genanntes Projekt zu finanzieren [1]. Bis heute ist allerdings nicht geklärt, was KI wirklich ist (und was sie nicht ist). Ungeachtet dessen ist ein nahezu inflationärer Gebrauch des Begriffs KI zu verzeichnen, was in nicht wenigen Fällen mit Marketingabsichten begründet zu sein scheint.

## Was versteht man heute unter künstlicher Intelligenz und welchen Grundprinzipien folgt sie

*„Die Frage, ob es eine ‚Künstliche Intelligenz‘ gibt, ist eine komplexe und viel diskutierte Angelegenheit. Einerseits haben wir heute bereits eine Vielzahl von Technologien und Systemen, die als KI bezeichnet werden und die in der Lage sind, komplexe Aufgaben auszuführen, die traditionell menschliche Intelligenz erfordern. Dazu gehören Sprach- und Bilderkennungssysteme, automatische Übersetzungsprogramme, Robotersteuerungen, führerlose Fahrzeuge und vieles mehr. Auf der anderen Seite argumentieren einige, dass diese Systeme nicht wirklich ‚intelligent‘ sind, sondern lediglich auf aus-*

*geklügelten Algorithmen und Datenverarbeitung basieren und somit Intelligenz nur simulieren. Diese Sichtweise betont, dass KI-Systeme im Wesentlichen Muster in Daten erkennen und darauf reagieren können, ohne ein tatsächliches Verständnis oder Bewusstsein zu besitzen.“*

Alle heute bekannten KI-Anwendungen werden als Unterarten einer „schwachen KI“ verstanden, da sie lediglich fähig sind, genau vorgegebene Aufgaben zu lösen ohne deren Kontext „verstehen“ zu können. Ein Hauptproblem unseres Verständnisses von KI ist die Tatsache, dass auch unklar ist, was Intelligenz eigentlich bedeutet und ob diese nur dem Menschen und dessen kognitiven Fähigkeiten sowie seinem sozialen Wesen und seiner ontogenetischen und phylogenetischen Evolution zuzuschreiben ist, wodurch Maschinen prinzipiell von Intelligenz ausgeschlossen wären [1].

*„Die Geschichte der Künstlichen Intelligenz (KI) ist geprägt von einer Vielzahl von Ansätzen, die das Verständnis und die Entwicklung sog. intelligenter Systeme vorangetrieben haben. Zwei maßgebliche Strömungen in diesem Bereich sind die kognitivistische und konnektivistische Perspektive. Während kognitivistische Ansätze sich auf symbolische Repräsentationen und algorithmisches Denken konzentrieren, betonen konnektivistische, an der Biologie orientierte Ansätze die Bedeutung von Vernetzung und paralleler Verarbeitung von Informationen. Die kognitivistische Ära der KI war von einem starken Fokus auf symbolische Repräsentationen und formalen Regeln*

geprägt. Expertensysteme, die in den 1970er und 1980er Jahren populär wurden, waren ein prominentes Beispiel für diesen Ansatz. Diese Systeme basierten auf einer Sammlung von Regeln und einer Wissensbasis, die es ihnen ermöglichte, Schlussfolgerungen zu ziehen und Probleme in spezifischen Domänen zu lösen.“

Doch in den 1980er Jahren stieß die symbolische KI an ihre Grenzen, was zur Entstehung des sub-symbolischen, konnektivistischen Ansatzes führte, der auf neuronalen Netzwerken (im Übrigen wieder ein eher marktschreierischer Begriff, der mehr verschleiert als erklärt) und maschinellem Lernen basiert. Diese Verfahren wurden als Deep Learning bezeichnet. Deep Learning hat gezeigt, dass komplexe kognitive Fähigkeiten auch ohne explizite symbolische Repräsentationen erreicht werden können.

Die diesem zugrundeliegenden Annahmen von neuronalen Netzwerken sind nur sehr oberflächlich mit den biologischen Strukturen des Gehirns und deren physiologischen und pathologischen Funktionen vergleichbar, vielmehr wurde wiederholt herausgearbeitet, dass das menschliche Gehirn nicht wie ein Digitalcomputer arbeitet [4]. Logische Schaltelemente mit mehreren Eingängen und einem Ausgang stellen letzteren je nach den Eingangssignalen entweder als aktiv oder inaktiv. In parallelen und mehrschichtigen Anordnungen entstehen so die sogenannten neuronalen Netze.

Symbolischer als auch sub-symbolischer KI ist das „Lernen“ gemeinsam, indem durch vielfach wiederholtes Anpassen von einzelnen Parametern der Unterschied zwischen jeweiligem Ergebnis und Zielvorstellung minimiert wird. Das heißt aber im Umkehrschluss, dass es eine formulierbare Zielvorstellung braucht. Intuition kommt nicht vor!

## Big Data, Large Language Models (LLM) und Generative KI

Im 21. Jahrhundert erreichte die KI weitere Fortschritte, angetrieben durch die mit dem Internet und dem „Internet der Dinge“ verfügbaren riesigen Datenmengen, die als Big Data bezeichnet werden. Dazu kamen eine weiter leistungsgesteigerte Hardware und verbesserte Algorithmen aus nunmehr auch hybriden kognitivistischen und konnektionistischen Ansätze, die derzeit in den convoluted neural networks (cNN) und Transformer-Modellen (GPT ... generative pre-trained transformer) ihren Höhepunkt finden. KI-Systeme wie IBM's Watson, AlphaGo von DeepMind und Sprachassistenten wie Siri und Alexa wurden zu Symbolen des technologischen Fortschritts.

Durch den eingangs erwähnten Hype um ChatGPT, einer KI aus der Klasse der Large Language Models, haben sich auch die Diskussionen um die generative KI verstärkt, welche neue Inhalte in Text- oder Bildform generieren zu können scheint. In der Tat ist es beeindruckend, wie „intelligent“ Fragen beantwortet werden, Computercodes geschrieben oder Bilder und Videos aus Text- oder Spracheingaben entstehen. Zugrunde liegt auch hier Deep Learning an einer sehr großen Menge an Texten und Bildern aus wohl allen Lebensbereichen.

Dabei nutzen alle LLM mithilfe von Wahrscheinlichkeitsabwägungen des konnektivistischen Ansatzes das vorhandene gewaltige Text- und/oder Bildmaterial um eine plausible Fortschreibung einer gestellten Aufgabe zu finden. Sie verfügen über keinerlei Fakten- und Kontextwissen. Die Folge können dabei auch sogenannte Halluzinationen sein, plausibel klingende Scheinlösungen, ungeeignet im Sinne der Aufgabe. In solchen Fällen auf die Fehler hingewiesen reagieren LLM sehr

höflich, aber auch häufig ausgesprochen beratungsresistent! Die Ursache dafür liegt darin begründet, dass die Systeme in ihren Lernprozessen sich nur an den vorhandenen Codierungen, nicht an Fakten orientieren können.

Zusammengefasst lässt sich sagen, dass die KI Wissen und Kompetenz lediglich simuliert. Wir wissen, dass sie dieses Wissen nicht hat, sondern imitiert. Dieser Unterschied kann jedoch bedeutungslos werden: Wenn die Simulation von Intelligenz so gut wird, dass sie nicht mehr von echter Intelligenz unterscheidbar wird, dann ist es egal, dass es nur Simulation ist [3], womit der bekannte Turing-Test [5] positiv beantwortet wäre.

## Starke KI oder Artificial General Intelligence (AGI)

*„Die Existenz einer ‚starken Künstlichen Intelligenz‘ ist Gegenstand kontroverser Diskussionen und Spekulationen in der KI-Forschung und der philosophischen Debatte. Der Begriff ‚starke KI‘ bezieht sich auf ein hypothetisches KI-System, das eine Ebene der Intelligenz erreicht, die mit menschlicher Intelligenz vergleichbar ist oder diese sogar übertrifft. Diese Art von KI würde nicht nur spezifische Aufgaben ausführen können, sondern auch ein umfassendes Verständnis von Welt und Selbst sowie die Fähigkeit zur Bewusstheit und Empfindung besitzen.*

*Bisher existiert keine solche starke KI. Die aktuellen KI-Systeme, einschließlich fortgeschrittener maschineller Lernalgorithmen und neuronaler Netzwerke, sind zwar sehr leistungsfähig und können komplexe Aufgaben ausführen, aber sie (!) fehlen grundlegende Merkmale menschlicher Intelligenz wie Bewusstsein, Emotionen und Selbstreflexion.*

*Es gibt verschiedene Meinungen darüber, ob eine starke KI überhaupt möglich ist. Einige Forscher und Futuristen glauben,*

dass es nur eine Frage der Zeit ist, bis wir solche Systeme entwickeln können, während andere skeptischer sind und argumentieren, dass menschliche Intelligenz so komplex ist, dass sie nicht einfach auf maschinelle Weise reproduziert werden kann.

Unabhängig davon bleibt die Vorstellung von einer starken KI ein faszinierendes Thema, das wichtige Fragen zur Natur des Bewusstseins, der Ethik und der Zukunft der Menschheit aufwirft. Es wird weiterhin intensiv erforscht und diskutiert, während die Entwicklung von KI-Technologien voranschreitet und neue Möglichkeiten und Herausforderungen aufzeigt.“

### Wie wird die Geschichte weitergehen?

„Die Vorstellung, dass eine Künstliche Intelligenz (KI) dem Menschen entgleiten und ihn beherrschen könnte, ist ein

bekanntes Thema in der Science-Fiction und auch in Diskussionen über die potenziellen Risiken und Herausforderungen im Zusammenhang mit der Entwicklung von KI-Technologien. Diese Idee wird oft als ‚Technologische Singularität‘ bezeichnet und bezieht sich auf einen hypothetischen Punkt, an dem KI-Systeme eine Ebene der Intelligenz erreichen, die außerhalb der menschlichen Kontrolle liegt und möglicherweise ihre eigenen Ziele verfolgt, die nicht notwendigerweise mit den Zielen der Menschheit übereinstimmen.“

Derzeit und in näherer Zukunft können ganz andere desaströse Auswirkungen auftreten, die jedoch nicht durch eine außer Kontrolle geratene KI, sondern vielmehr durch deren missbräuchlichen praktischen Einsatz hervorgerufen zu werden drohen. Allein die Tatsache, dass die wichtigsten aktuellen Vermarktungen von KI-Lösungen von den

großen Big-Tech-Konzernen der US-Westküste mit ihren Monopolen in der Beschaffung von Big Data stammen, müsste die Alarmglocken schrillen lassen. Je weiter verbreitet die derzeitigen KI-Lösungen sein werden, umso stärker tragen deren Nutzer weiter zur Verfestigung dieser Monopole bei, und desto begehrtlicher wird deren Anwendung auch für Zwecke, die nicht den eher naiven kalifornischen Traumbildern entsprechen.

Der Fortgang der Geschichte der KI hängt also auch davon ab, inwieweit es einerseits gelingt, die Entwicklung und den Einsatz von KI-Lösungen zu regulieren [6] und andererseits bei uns allen ein Bewusstsein dafür zu schaffen, dass die KI keine übernatürliche Macht verkörpert, sondern durchaus zu unserem Vorteil benutzt werden kann und werden sollte. ■

Literatur unter [www.slaek.de](http://www.slaek.de) → Über Uns → Presse → Ärzteblatt

## CARTOON



Prof. Dr. med. habil. Gunter Haroske, Dresden, ist Facharzt für Pathologie und beschäftigt sich seit Mitte der 1970er Jahren mit KI-Techniken, lange Zeit und sehr intensiv auf dem Gebiet der Medizinischen Bildverarbeitung und Quantitativen Morphologie. Mit dem gewaltigen Aufschwung der Digitalisierung der Medizin kamen grundsätzliche Fragen der Digitalen Pathologie und Computational Pathology hinzu. Seit circa 15 Jahren ist Prof. Haroske Vorstandsmitglied und Leiter der Kommission Digitale Pathologie beim Berufsverband Deutscher Pathologinnen und Pathologen e. V.