

Künstliche Intelligenz: Metamorphose des Maschinenbildes

Zurück in die Zukunft – meine KI-Analyse von 1979 im Licht von heute

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe AI-Experten aus der DACH-Region,

vielen Dank, dass Sie mir die Gelegenheit geben, heute in diesem Online-Meeting zu sprechen. Mein Name ist Karl-Friedrich Fischbach, und ich freue mich, mit Ihnen über die Evolution der Künstlichen Intelligenz seit den 1970er Jahren zu reflektieren.

Als Neurobiologe, der sich früh mit der Kybernetik auseinandergesetzt hat, habe ich 1979 eine Vorlesung gehalten, die unter dem Titel „Künstliche Intelligenz: Metamorphose des Maschinenbildes“ bekannt wurde. Sie erschien 1981 in gekürzter Form in der Zeitschrift Umschau.

Ich habe den vollständigen Text des historischen Artikels kürzlich auf meiner Website **seniorentreff.ai** veröffentlicht, ergänzt um ein Vorwort, das die Brücke zur Gegenwart schlägt. Die Links finden Sie in der Beschreibung dieses Meetings oder direkt über die Startseite auf **seniorentreff.ai** über den Link im Fuß „Zurück in die Zukunft“.

Mein Fazit erwähne ich gerne bereits zu Beginn, damit es am Ende nicht untergeht:

Die Metamorphose des Maschinenbildes hat dramatische Züge angenommen!

Wir schaffen etwas, das größer werden kann als wir selbst.

Darum gilt: **Wir müssen versuchen die Richtung mitzubestimmen.**

Ich möchte meine Gedanken von 1979 in den Kontext der heutigen rasanten Entwicklungen der KI stellen. Ich war damals überzeugt – und bin es heute noch –, dass Intelligenz primär eine Frage der Informationsverarbeitung ist, nicht des zugrunde liegenden Substrats. Diese kybernetische Perspektive, inspiriert von Pionieren wie **Norbert Wiener** und **Alan Turing**, sieht den Menschen wie die Maschine als Systeme, die durch Feedback-Schleifen, Lernen und Anpassung funktionieren.

Ich fühle mich in dieser Hinsicht heute eng verbunden mit **Geoffrey Hinton**, der ebenfalls aus der Neurobiologie kommt und als „**Godfather of Deep Learning**“ gilt. Hinton hat, inspiriert vom Gehirn, früh erkannt, dass neuronale Netze Maschinen ermöglichen, Muster zu lernen und zu generalisieren – ein Gedanke, den meine Vorlesung von 1979 vorweggenommen hat. Lassen Sie uns gemeinsam zurückblicken, die Gegenwart analysieren und in die Zukunft schauen.

In den späten 1970er Jahren waren Computer meist noch sehr große, teure Maschinen, die hauptsächlich in Universitäten und Firmen standen. Die KI-Forschung steckte in den Kinderschuhen – der erste KI-Winter, eine Phase, in der nichts vorwärts zu gehen schien, lag hinter uns, und neuer Optimismus keimte auf.

In meiner Vorlesung stellte ich die Frage: „Können Maschinen denken?“ Ich griff dabei auf **Alan Turings** berühmten Test zurück, den er 1950 publiziert hatte. Turing schlug ein **Imitationsspiel** vor, bei dem eine Maschine durch schriftliche Kommunikation einen Menschen imitieren muss, um als intelligent zu gelten. Er wollte emotionale Barrieren umgehen und den Fokus auf das Verhalten legen: Wenn die Maschine sich wie ein denkendes Wesen verhält, warum sollten wir ihr dann Intelligenz absprechen?

Um das zu illustrieren, griff ich in meiner damaligen Vorlesung ein konkretes Beispiel auf: Das Damespielprogramm von **Arthur L. Samuel** aus den 1950er Jahren. Samuel, ein Pionier bei IBM, entwickelte ein Programm, das nicht nur Dame spielte, sondern lernte. Es schaute Züge voraus, bewertete Stellungen mit einem Polynom – basierend auf Faktoren wie Steinverhältnis, Zentrumskontrolle und Beweglichkeit – und nutzte die Minimax-Methode, um den besten Zug zu wählen. Wichtig war: Es lernte auf zwei Ebenen. Zuerst durch „**Auswendiglernen**“ – Speichern und Wiederverwenden bewerteter Stellungen. Dann durch „**verallgemeinerndes Lernen**“, bei dem es die Koeffizienten seines Bewertungspolynoms anpasste, basierend auf Korrelationen zwischen einem Zug und dessen Ergebnis.

Das Ergebnis? Das Programm besiegte seinen Schöpfer und sogar einen Meisterspieler, der Jahre lang ungeschlagen war. **Nealey**, der Gegner, lobte es für sein perfektes Endspiel.

Dieses Beispiel diente mir, um Intelligenz zu definieren: Die Fähigkeit, vorauszuschauen, zu bewerten, zu entscheiden und aus Konsequenzen zu lernen. Maschinen konnten das bereits damals – und das ohne neuronale Netze, nur mit regelbasierten Algorithmen.

Ich besprach auch gängige Vorurteile, die bereits damals die Akzeptanz behinderten und vor allem den Blick auf die Zukunft so wie dies heute geschieht vernebelten.

Erstes Vorurteil: „*Computer sind nur zählende Idioten.*“ Falsch, sagte ich; ihre Logikgatter ermöglichen komplexe Systeme, ähnlich wie Neuronen im Gehirn. Ein

Mensch würde auch keinem einzelnen Neuron Intelligenz und Bewusstsein zubilligen.

Zweites Vorurteil: „*Computer können nicht lernen.*“ Samuels Programm widerlegte das.

Drittes Vorurteil: „*Computer sind nicht kreativ.*“ Ich zitierte Computerlyrik und argumentierte, dass Kreativität Neukombination von Gelerntem ist – etwas, das Maschinen simulieren können. Nur weil wir glauben zu wissen, wie etwas funktioniert, das kann kein Argument gegen Kreativität sein, denn dann wäre Kreativität wegforschbar.

Viertes Vorurteil: „*Computer können nicht klüger werden als ihre Programmierer.*“ Wieder falsch; lernende Programme sammeln Erfahrung und übertreffen Individuen.

Fünftes Vorurteil: „*Computer haben keine Gefühle.*“ Ich warnte vor Dogmatismus; basierend auf Turings Test geht es um Verhalten, nicht um inneres Erleben. Und philosophisch: Wenn Gefühle Informationsverarbeitung sind, warum sollte Silizium das nicht ermöglichen?

Meine kybernetische Sicht war entscheidend: Es kommt auf die Struktur der Informationsverarbeitung an, nicht auf biologisches Substrat oder Silizium.

Das Gehirn ist ein Netzwerk von Neuronen, das Signale verarbeitet; das macht auch ein Computerchip! Diese Idee teile ich mit **Geoffrey Hinton**. Hinton, der in den 1970er Jahren in Edinburgh studierte und neurobiologische Modelle erforschte, entwickelte den wichtigen Algorithmus der Backpropagation. Dafür bekam er den Nobelpreis.

Dieser Algorithmus ermöglicht es einem KI-Netzwerk, aus seinen Fehlern zu lernen. Wenn das Netzwerk eine falsche Antwort gibt, schickt der Algorithmus ein "Fehlersignal" von der letzten Schicht des Netzes zurück zur ersten. Dabei wird auf dem Rückweg für jede einzelne Komponente ermittelt, wie groß ihr Anteil am Gesamtfehler war. So weiß das Netzwerk genau, an welchen "Stellschrauben" es drehen muss, um beim nächsten Mal ein besseres Ergebnis zu erzielen.

Hinton sah das Gehirn als Inspiration: Neuronen feuern, Synapsen stärken oder schwächen sich durch Lernen. Seine Arbeit in den 1980er Jahren legte den Grundstein für Deep Learning, das heute alles antreibt.

In den 1980er und 1990er Jahren erlebten wir den zweiten KI-Winter – Funding trocknete ein, weil regelbasierte Systeme an Grenzen stießen. Aber **Hinton** und Kollegen wie **Yann LeCun** und **Yoshua Bengio** hielten durch. Sie bauten auf neuronale Netze, inspiriert von der Biologie. Die Rechenpower damaliger Chips limitierte aber die Anzahl der verwendbaren künstlichen Neuronen.

Der Durchbruch kam in den 2010er Jahren: Mit mehr Rechenpower, Big Data und GPUs explodierte Deep Learning. 2012 gewann **AlexNet**, ein von Hinton betreutes Netz, den **ImageNet-Wettbewerb** – es erkannte den Inhalt von Bildern besser als je

zuvor. 2016 besiegte **AlphaGo** von DeepMind den Go-Weltmeister **Lee Sedol**. Go ist komplexer als Dame oder Schach; AlphaGo lernte durch Reinforcement Learning, ähnlich wie Samuels Programm, aber mit Milliarden von Simulationen und mit neuronalen Netzen.

Heute, im Jahr **2025**, ist KI allgegenwärtig. Große Sprachmodelle wie GPT-4, Gemini oder Grok generieren Text, Code, Bilder. Sie basieren auf Transformern, die Aufmerksamkeitsmechanismen nutzen, um Kontexte zu verarbeiten. Hinton warnte **2023** vor den Risiken: KI könnte intelligenter werden als wir, und das Alignment-Problem – wie wir sicherstellen, dass die KIs unsere Werte teilen – ist akut. Er verließ Google, um frei sprechen zu können. Seine neurobiologischen Wurzeln machen ihn zu einem Verbündeten: Er sieht KI als „digitale Intelligenz“, die die biologische übertreffen könnte, weil sie skalierbar ist – mehr Neuronen, mehr Daten, ohne biologische Limits.

Das Dame-Programm von Samuel war der Vorfahre von Deep Learning. Vorurteile wie „KI ist nicht kreativ“ werden durch Tools wie DALL-E oder Midjourney widerlegt, die Kunst erzeugen. Die Automatisierung der Kopfarbeit, die ich 1979 warnend ansprach, ist heute Realität: Journalisten, Programmierer, Künstler sehen ihre Jobs verändert.

ChatGPT schreibt Artikel, **Stable Diffusion** malt Bilder. Das führt zu Sinnverlust, wie ich es nannte – viele Menschen fühlen sich entmachteter, wenn Maschinen die intellektuelle Arbeit übernehmen und wir werden zudem durch die „Echtheit“ der Fakenews extrem manipulierbar.

Aber es gibt auch Positives: KI hilft in der Medizin, bei Klimamodellen, in der Neurobiologie.

Als ehemaliger Neurobiologe sehe ich viele Parallelen zwischen dem Gehirn und KI: Hinton's Arbeit ermöglichte es, Gehirnmodelle zu simulieren. Heute analysieren KI-Systeme neuronale Daten bereits besser als Menschen.

Doch die gesellschaftlichen Konsequenzen sind enorm. In den 1970er Jahren automatisierten wir Handarbeit; heute Kopfarbeit.

Fabriken sind menschenleer, Büros werden es.

Arbeitslosigkeit steigt und das ist brisant trotz Debatten über das bedingungslose Grundeinkommen. Und Verantwortung verdampft, wie **Joseph Weizenbaum** warnte: Wer ist schuld, wenn eine KI falsch entscheidet? Der Programmierer? Die Herstellerfirma? Die KI selbst? Kann sie Verantwortung übernehmen?

Hinton teilt diese Sorgen: Er spricht von **existentiellen Risiken**, wenn Superintelligenz entsteht. Meine kybernetische Sicht bestätigt das: Wenn das Substrat egal ist, könnte Silizium-Intelligenz die biologische überholen.

Das muss nicht zu unserer aktiven Ausrottung führen, aber es könnte bedeuten, dass wir marginalisiert werden, dass wir Menschen die Ameisen der Zukunft werden. Wir

betrachten Ameisen ja nicht als unsere Feinde – wir erlauben nur nicht, dass sie sich in unserer Küche breit machen.

Wir müssen versuchen die Entwicklungsrichtung mitzubestimmen – ethische Frameworks, Regulierungen wie der EU AI Act.

Ich spreche hier zu einem Netzwerk der DACH-Region.

Deutschland, Österreich und die Schweiz sind bereits Vorreiter: Wir dürfen uns nicht scheuen, auch die Notwendigkeit von Regulierungen anzusprechen.

Das Grundprinzip: "Wir müssen die Richtung mitbestimmen"

KI ist kein Naturgesetz, das einfach über uns hereinbricht. Sie ist allerdings mehr als nur ein von Menschen geschaffenes Werkzeug – sie wird über unseren Kopf hinauswachsen und gerade deshalb müssen wir als Gesellschaft die Spielregeln für ihren Einsatz jetzt festlegen. Wenn wir es nicht tun, tun es andere – oft rein nach kommerziellen oder staatlich egoistischen Interessen.

Konkret ausgemalt bedeutet das:

- **Statt passiv abzuwarten:**
Wir definieren aktiv, welche KI-Anwendungen wir in unserer Gesellschaft wollen und welche nicht. Wollen wir KI-Systeme, die über Jobbewerbungen, Kreditvergaben oder gar in der Justiz entscheiden? Wenn ja, unter welchen strengen Auflagen?
- **Werte verankern:**
Wir sorgen dafür, dass KI-Systeme unsere demokratischen und ethischen Werte widerspiegeln: Fairness, Nicht-Diskriminierung, Transparenz und Privatsphäre. Wir wollen keine undurchsichtigen Algorithmen, die möglicherweise rassistische, oder weltanschaulich-religiöse Vorurteile verinnerlicht haben.

Der EU AI Act versucht Rahmenbedingungen zu setzen

Dies ist der weltweit erste Versuch, KI umfassend gesetzlich zu regeln. Statt alles über einen Kamm zu scheren, verfolgt der AI Act einen **risikobasierten Ansatz**.

- **Konkret ausgemalt sieht das wie eine Pyramide aus:**
 1. **Inakzeptables Risiko (wird verboten):** Systeme, die Menschen manipulieren oder für "Social Scoring" (Bürgerbewertung wie in China) eingesetzt werden.
 2. **Hohes Risiko (streng reguliert):** KI in kritischen Bereichen wie Medizintechnik, Personalwesen, Justiz oder bei der Steuerung von Wasser- und Stromnetzen. Diese Systeme müssen streng geprüft werden, bevor sie auf den Markt kommen.

3. **Begrenztes Risiko (Transparenzpflicht):** Chatbots oder "Deepfakes". Hier müssen Nutzer klar darüber informiert werden, dass sie mit einer KI interagieren oder einen künstlich erzeugten Inhalt sehen.
4. **Minimales Risiko (kaum Regeln):** Die große Mehrheit der KI-Anwendungen wie Spamfilter oder KI in Videospielen.

Zum Abschluss: Die Metamorphose des Maschinenbildes, die ich 1979 beschrieb, ist in vollem Gange. Von Samuels Dame zu AlphaGo, von Vorurteilen zu realen Herausforderungen – die KI-Evolution zeigt, dass Intelligenz substratunabhängig ist. Hinton's Weg von der Neurobiologie zur KI mahnt uns:

Wir schaffen etwas Größeres als uns.

Lassen Sie uns diskutieren, wie wir es lenken können.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Ich freue mich auf Fragen.