Die Kardinals- und Gottestugenden, Fresco (1511) von Raphael, Apostolischer Palast im Vatikan.

Wie super intelligent ist die Super-intelligenz?

VON PETRA AUGUSTYN

KI-Entwickler wollen kein Gehirn nachbauen. Maschinen können ungeheure Datenmengen verarbeiten. Sie haben aber keine Bewusstheit und scheitern (noch) an für uns einfachen Dingen. Doch eine Superintelligenz ist möglich. Es braucht aber keine Panikmache, sondern Ethik und Verantwortung derjenigen, die sie entwickeln.

Die gute Nachricht: Large Language Modelle (LLMs), das wovor wir, gemäß der Entwickler von chatGPT, Claude, Grok AI etc. so viel Angst haben sollten, können keinerlei Konsequenzen von Handlungen voraussehen. Sie agieren linear und ohne zu denken. LLM-Agenten suchen lediglich Browser ab und reihen Texterinnerungen aneinander. Eine Verbindung mit der Realität ist damit nicht gegeben. Der nächste Kondratieff-Zyklus in der Entwicklung der KI wird klar zeigen, dass die von LLMs erzeugten Strings ohne einer entsprechenden Softwarearchitektur wenig wert sind. Die Modelle müssen an Objekte und Zustände in der realen Welt gebunden sein, und genau diese Verknüpfung und Orientierung in räumlichen Dimensionen brauchen Weltmodelle und Computer Vision. Die LLM-Marktschreier haben also ein Investoren- und Umsatzproblem und fürchten weniger das Armageddon.

Die KI-Branche hat drei Jahre lang Unternehmen belohnt, die am schnellsten externe Modelle eingeführt haben. Diese Phase ist noch nicht vorbei. Doch nun beginnt eine zweite Phase, in der Unternehmen im Vorteil sind, die das, was sie einst gekauft haben, durch etwas ersetzen, das sie selbst entwickelt haben.

Voraussagen über die Zukunft beruhen auf Mathematik und nicht auf Metaphysik. Um diese Begriffe zu deklinieren, kann man jetzt viele Zitate großer Philosophen zum Begriff der Intelligenz oder Nicht-Intelligenz auflisten. Der Erkenntnisgewinn wäre gleich Null. Zurück bleiben Synpasendurchfälle auf scheinbar hohem Niveau, wie man sie derzeit in Überzahl in den aus dem Boden sprießenden KI-Bücher etlicher spätberufener „Experten“ als Autoren

© Commons Wikimedia/Nate Bergin

finden kann. Neologismen und Angst verkaufen sich gut. Und manche politisch aufs Abstellgleis Gestellte verkaufen die Daten eines Staates gleich mit. Doom Trolling Marketing – und die Medien spielen mit.

WAS IST INTELLIGENZ?

„Intelligenz ist, was ein Intelligenztest misst“, meinte der Experimentalpsychologe Edwin Boring. Tatsächlich ist es schwierig, Intelligenz zu definieren, weil es kulturelle Unterschiede gibt, und somit verschiedene Arten von Intelligenz: sprachliche, mathematische, emotionale und soziale. Intelligenz lässt sich nicht röntgen, aufschneiden oder mit Magnetresonanztomografen ausfindig machen. Gefühle, Zustände und Intensitäten gesellen sich im menschlichen Kontext dazu. Doch alle, die Künstliche Intelligenz herstellen wollen, benötigen ein Konzept eines tieferen Verstandes.

2010 gründeten Demis Hassabis, Mustafa Suleyman und Shane Legg das Unternehmen DeepMind. 2014 wurde DeepMind an Google verkauft. Heute ist es das Forschungs- und Entwicklungsunternehmen für Künstliche Intelligenz von Alphabet (entstanden aus dem Zusammenschluss von DeepMind, Google Brain und Google Research). Shane Legg war ein Schüler des deutschen Professors und Vaters der modernen KI-Forschung, Jürgen Schmidhuber. In seiner Dissertation untersuchte er die unterschiedlichen IQ-Tests. Ergebnis dieser Studien war eine Intelligenzdefinition zur Entwicklung von KI, worauf sich 60 Experten einigten:

„Intelligenz ist eine sehr generelle, mentale Leistungsfähigkeit, die neben anderen Dingen, die Fähigkeit zu schlussfolgern beinhaltet, zu planen, Probleme zu lösen, abstrakt zu denken, komplexe Ideen nachzuvollziehen und schnell von Erfahrungen zu lernen.“

Shane Legg war 2010 Mitgründer des KI-Forschungslabors DeepMind, das seit 2014 zu Google gehört.



© Commons Wikimedia/Libor.Burian

Ziel von KI-Entwicklern ist es also nicht, das menschliche Gehirn nachzubauen. Für sie ist nur dessen Flexibilität und Leistungsfähigkeit bei der Problemlösung relevant. Das anthropozentrische Konzept von Intelligenz, wobei der Mensch sich selbst als Mittelpunkt der weltlichen Realität versteht, interessiert uns KI-Entwickler also nicht. Superintelligenz beruht auf einem inneren Motor und dem totalen Nutzenmaximieren. Es ist ein System, das die Analyse seiner Umwelt immer weiter optimiert und die Repräsentationen dieser Optimierung als Grundlage weiterer Optimierungen nutzt. Ein Superoptimierer – etwas, was im Verständnis eines Menschen über sich selbst zu kurz greifen würde.

IMMENSE FOLGEN UND ETHIK

Sollte also eine superintelligente Maschine künftig je existieren, wären die Implikationen für die Menschheit immens. Selbst wenn nur eine sehr geringe Chance besteht, dass intelligente Maschinen in absehbarer Zukunft so entwickelt werden können, dass sie die Metaphysik und Biologie aushebeln, ist es wichtig, dass wir als Menschheit anfangen, ernsthaft über die Natur und die Implikationen dieser Maschinen nachzudenken – für alle Generationen nach uns.

Als Shane Legg Deep Mind 2014 an Google verkaufte, bestand er darauf, dass ein Ethikrat eingerichtet wird, der die heikle Forschung der Firma überwachen soll. Seine Forderung: KI-Systeme müssen tun, was wir Menschen wollen. Ethische Zielfunktionen, die weltweit Gültigkeit haben und sogar in die jeweiligen Verfassungen der Länder eingeschrieben werden, müssen definiert sein. Es muss Einigkeit darüber herrschen, welcher Moral diese Systeme gehorchen und welche Qualifikationen die Entwickler solcher Systeme mitbringen sollen. Es ist ähnlich zu betrachten wie die weltweite Einigung im Umgang mit Atomkraft.

HOCHBEGABTE IDIOTEN

Die Tragik einer verständnislosen Superintelligenz sieht die US-Complexity und KI-Forscherin Melanie Mitchell darin, zu glauben, dass LLMs ein Verständnis für physische und soziale Welten besitzen. Entsprechend hält sie die Vorstellung für Science-Fiction, eine KI könne plötzlich aufwachen und mit hochkomplexer Strategie gefährliche, eigennützige Ziele verfolgen. Dieser Anthropomorphismus verstellt den Blick darauf, was die Systeme tatsächlich können und wo sie versagen.



© US Department of War/ Connor Taggart, U.S. Army Pathway for Innovation and Technology

Mit dem humaoiden Roboter Alex gehört die Firma IHMC Robotics zu den Gewinnern des xTechHumanoid-Wettbewerbs des U.S.-amerikanischen Militärs.

Was Menschen mühelos gelingt – einen Raum durchqueren, ein Glas nehmen, Wäsche falten, Gesichtsausdrücke deuten, Situationen verstehen, ohne dass jemand sie erklärt –, bleibt für Maschinen erstaunlich schwer. Bei einem kombinatorischen Spiel hingegen mit einer endlichen, unvorstellbar großen Anzahl an Möglichkeiten ist der Computer – wie auch der Taschenrechner – natürlich schneller. Dieses sogenannte „moravecsche Paradox“ ist zwar durch die neuen Erkenntnisse in der Computervision und Deep Learning im Schrumpfen begriffen, wie schnell, ist allerdings umstritten. Melanie Mitchell wirft einigen Autoren und Journalisten nichts weniger als „magisches Denken“ über KI vor und konstatiert, dass jede fundierte wissenschaftliche Evidenz für die Behauptung fehle, Superintelligenz stünde uns kurz bevor.

VON POMONA AUFS SCHLACHTFELD

Seit 2015 veranstaltet die US-Forschungsbehörde DARPA (siehe Kasten rechts) mehrere größere Technologie-Wettbewerbe. Ziel der Roboter Challenges ist es, Erkenntnisse, Einblicke und Schlussfolgerungen über die aktuellen Grenzen der Technik zu gewinnen.

Damals, im Juni 2015, stolperten in Pomona, Kalifornien, die besten humanoiden Robots der Welt über Türen, Ventile und Treppen. Heute sieht die Welt nicht viel anders aus. Im September 2026 kürte die US-Armee den Roboter Alex zu einem von fünf Gewinnern des xTechHumanoid-Wettbewerbs. Alex entstammt der Schmiede des Institute for Human and Machine Cognition (IHMC) in Florida, das schon bei der Roboter Challenge 2015 in Pomona den zweiten Platz errang.

Obwohl Roboter Alex über eine eigene KI verfügt, ist er weit davon entfernt, selbstständig zu agieren. Bei der Challenge wurde der Roboter primär immer noch von Menschen ferngesteuert. Alex' „Intelligenz“ reicht im un-

DARPA (Defense Advanced Research Project Agency) – Aus den Forschungsprojekten dieser Militärbehörde gingen weltverändernde Technologien für den Alltag hervor: etwa GPS, die Grundlagen der mRNA-Impfstoffe oder das Internet (ursprünglich ARPANET). Via das schweizerische CERN wurde das Internet damals von der Politik kommerzialisiert.

wegsamen Gelände nicht aus, um die Umwelt komplett eigenständig zu erfassen und darauf in Echtzeit reagieren zu können. Er kann zwar mit einer Hand eine kleine Schaufel bewegen und ein Loch damit graben, aber als ihm die Schaufel – trotz hochentwickelter bionischer Hände – entglitt, grub er einfach mit der leeren Hand weiter.

Im Vergleich zum Menschen kann Roboter Alex eben keine physikalischen Konsequenzen seiner Handlungen spontan wahrnehmen. Wie auch – er hat kein Bewusstsein. Den Aktuatoren und der Software fehlen das feinfühlige, adaptive Gespür für Texturen, Reibung und das richtige Maß an Kraftaufwand. Er tut stupide nur das weiter, was ihm einprogrammiert wurde. Ein kleiner Systemausfall oder eine falsche Gewichtsverlagerung im unebenen Schottergelände führen schnell zu blockierten Gelenken.

Zu guter Letzt brachte sein reduziertes Reingewicht von nur 85 kg Roboter Alex auch noch zu Fall. Er musste mit einer Trage abtransportiert werden – von Menschen. Einen Gegner auf dem Schlachtfeld würde so ein Auftritt wohl kaum beeindrucken.

Doch das ist noch nicht alles. Roboter Alex verbraucht zu viel Energie. Während Supercomputer, die das Gehirn simulieren sollen, riesige Mengen an Strom verbrauchen, arbeitet das menschliche Gehirn extrem energiesparend und fehlertolerant. Millionen von Neuronen und Synapsen zu simulieren kostet Rechenkapazität. Selbst eine solche Megamaschine erreicht laut Forschern gerade einmal die intellektuelle Kapazität von einem Prozent eines menschlichen Gehirns. Trotz des kostenintensiven *Behavior Cloning* fehlt Roboter Alex immer noch ein Modell der Welt. Solange ein Roboter starr weitergräbt, wenn ihm die Schaufel aus der Hand fällt, oder er von Menschen gebremst werden muss, um nicht umzufallen, fehlt ihm die entscheidende biologische Flexibilität, die wir Menschen nun mal haben, um in widersprüchlichen und unvorhergesehenen Situationen mit der Umwelt zu agieren.

Das menschliche Gehirn arbeitet extrem energiesparend und fehlertolerant.

Ein Roboter macht den Haushalt? Was für Menschen einfache Tätigkeiten sind, bleibt für Maschinen noch außerordentlich schwierig.



© 123rf.com/creativestocks

EINGESCHRÄNKTE AUTONOMIE UND ÜBERGEWICHT

Roboter Alex fehlt genau das, was der ehemalige Leiter des EU-Human-Brain-Project an der Technischen Universität in München Professor Alois Knoll anspricht: „Das langfristige Ziel ist es nicht, den Menschen exakt zu kopieren. Es geht vielmehr darum, die organisatorischen Prinzipien des biologischen Gehirns bis in die molekularen Ebenen zu verstehen und technologisch so nutzbar zu machen, um Maschinen zu bauen, die in der realen Welt autonom überleben und agieren können."

Wüsste man, wie komplizierte Entscheidungen im Gehirn zustandekommen, wäre man der echten Superintelligenz schon viele Schritte näher.

Das menschliche Gehirn verfügt über komplexe Rückkoppelungsschleifen und Querverbindungen, die Loops. Warum uns die Evolution damit ausgestattet hat, ist noch nicht gänzlich entschlüsselt. Künstlichen Systemen wie dem Roboter Alex fehlt dieses Konzept der realen Welt. Er kann zwar, mathematisch gesehen, verstehen, wie etwa Eis verwendet wird, hat aber keinerlei Konzept von Kälte, Schmelzen und Rutschigkeit in sich. Für uns Menschen sind solche Informationen existenzsichernd, um eben nicht auf einer brüchigen Eisdecke mitten am See einzubrechen und schlimmstenfalls zu sterben. Unser biologisches Gehirn sichert das Überleben gerade dadurch, dass es selbst unter Stress oder bei widersprüchlichen Informationen in Gefahrensituationen immer noch handlungsfähig bleibt. Metaphorisch gesehen: So wie uns der Absturz von Otto Lilienthal zeigte, dass es besser ist, *nicht* Vögel zu imitieren, wenn man das Fliegen lernen will, so lässt sich auch das menschliche Denken nicht einfach digital nachbauen.

Ein biologisches Gehirn ohne Körper existiert nicht – und Intelligenz ohne Bewusstheit ist eben nicht intelligent.

Unser hochentwickelter Freund Alex zeigt uns allerdings deutlich, dass Alltag und soziale Situationen die schwierigere Hälfte der Idee von Superintelligenz bleiben. Bei Aufgaben, die repetitiv sind und die Umgebung strukturieren sollen, bleibt das „moravecsche Paradox" weiterhin bestehen. Für Europa schließt sich in dieser Verschmelzung der Software mit der Hardware und der physischen Welt der Kreis zur Souveränitätsfrage und Skaleneffekte. Wer Humanoide Robots in Fabriken, Firmen und irgendwann in Haushalten einsetzen will, braucht nicht nur Roboter, sondern auch die Kontrolle über Daten, Modelle und Infrastruktur.



Alexander von Humboldt, der große deutsche Forscher und Entdecker, 1843

Womit lässt sich nun die Tatsache und die Angst vor der schwachen KI, in der wir uns derzeit befinden überwinden? Die Gefahr liegt nicht in der Erfindung einer intelligenten Maschine, sondern bei subintelligenten Menschen. Wenn man einkaufen geht, muss man nicht wissen, wie das Logistik- oder Kassensystem funktioniert, aber man sollte schon wissen, dass man sich in einem Supermarkt befindet. Auch muss ich kein Auto bauen können, um es zu lenken. Es wäre also gut, wenn der Mensch weiterhin mit der Zukunft um sich herum eng verbunden ist, ohne die Steuerung abzugeben – ob an Maschinen oder an den Staat.

DER KYBERNETISCHE STAAT

Intelligenz lässt sich nicht nur in Denkmaschinen verkörpern. Unsere ersten künstlichen Intelligenzen waren gut gebaute Staatsorgane. Platon definierte Politik als Kybernetik des Menschen. Für Aristoteles war die Kybernetik eine göttliche Weltenregierung. Der Apostel Paulus umschrieb *kybernêseis* als die Fähigkeit, zu leiten (1. Korinther 12,28), und der Physiker André-Marie Ampère hatte die Idee einer Wissenschaft *cybernétique*. In der Kybernetik (Steuermannskunst) spiegelt sich die Auffassung, dass die Funktion von Maschinen und Lebewesen auf den gleichen Prinzipien beruhen, nämlich auf der Selbststeuerung durch Informationen und dessen Rückkoppelungen. Der demokratische Staat selbst wäre an sich eine gut angelegte KI. Selbst jener Bereich, der zwar den hässlichen Namen Bürokratie trägt, jedoch eine funktionsfähige, von Tag zu Tag prozessierende KI im Großen wäre – eine res extensa, die denkend und nicht nur verwaltend ist. Im Großen und Ganzen sind wir damit gut gefahren. Doch für die Geschichte der Menschheit gibt es bekanntlich keinen Reset-Knopf.

Die transformative Kraft der Digitalisierung steht uns allen offen. Digitale Transformation ist kein exklusives Wissen oder Vorhaben, aber es erfordert Antrieb, Mut und Teilhabe. Eine neue Wertschätzung, die uns einzigartig menschlich macht. Nur so können wir Technik gestalten, die den Menschen dient. Software muss Wahrnehmung erweitern und nicht Menschen ersetzen. Oder wie Papst Leo XIV. in seiner Enzyklika „Magnifica Humanitas" schreibt: „Die Wahl liegt bei uns Menschen. Die Technik nimmt die Züge derer an, die sie konzipieren, finanzieren, regulieren und nutzen."

Für Europa ist es an der Zeit, wieder selbstbewusster zu sein. Hier gibt es noch genug Erfahrungsschatz. Die Zukunft wird auch hier gemacht. Und wir haben einiges vorzuweisen, wenn es darum geht, unseren humboldtschen Entdeckergeist wiederzuentdecken und einzubringen. Zwischen Hoffnung und Hype muss man lernen wieder selbst unterscheiden zu können. Wir sollten uns trauen, ganz und gegenwärtig zu begreifen: die einzige gesicherte Konstante dabei sind wir – die Menschen. ■

Autorenfoto: © P. Augustyn; Bild oben: © Commons Wikimedia, Ausschnitt aus einem Portrait von Joseph Karl Stieler



ZUR GASTAUTORIN

Petra Augustyn ist Gründerin und CEO von ktchng.com, einem europäischen Deep-Tech-Unternehmen mit Fokus auf KI, Computer Vision und 6D-Objekterkennung. Seit über 25 Jahren ist sie im internationalen Technologiegeschäft tätig. Ihre Arbeit ist geprägt von Pioniergeist und einem tiefgehenden Verständnis für technische Architekturen sowie Datenanalysen. Zusätzlicher Fokus liegt darin, ethische und effiziente Anwendungen von Künstlicher Intelligenz für den Massenmarkt zu fördern und gleichzeitig fundierte Investmentstrategien zu entwickeln. www.ktchng.com, www.petraaugustyn.com