

I. Einladung zum Gespräch

„Die Beaufsichtigung der Maschinen, das Anknüpfen zerrissener Fäden ist keine Tätigkeit, die das Denken des Arbeiters in Anspruch nimmt, und auf der anderen Seite wieder derart, dass sie den Arbeiter hindert, seinen Geist mit anderen Dingen zu beschäftigen.“¹

Dieses Zitat ist über 170 Jahre alt. Es stammt von Friedrich Engels, der 1845 „die Lage der arbeitenden Klasse in England“ beschrieb. Damals war die Industrielle Revolution in vollem Gange. Handbetriebene Webmaschinen und Spinnräder waren seit Beginn des 19. Jahrhunderts verstärkt von großen Fabriken verdrängt worden, deren dampfbetriebene Maschinen die bislang in Handarbeit gefertigten Stoffe in einem Bruchteil der Zeit herstellen konnten. Die Ära der Massenproduktion war angebrochen.

In der Folge verwüsteten die so genannten Maschinenstürmer mehrere Fabriken und zerstörten die technischen Anlagen. Die gut ausgebildeten Fachkräfte sahen im Vandalismus die einzige Chance, sich gegen den Einsatz unqualifizierter Hilfskräfte in den Fabriken und das damit einhergehende Lohndumping zu Wehr zu setzen. Auch auf dem Festland kam es bis Mitte des Jahrhunderts zu Maschinenstürmen.²

Doch die 1769 von James Watt zum Patent angemeldete Dampfmaschine läutete nicht nur einen Wandel in der Arbeitsgesellschaft ein, der sich später auch in der Gründung von Gewerkschaften und der Einführung von Sozialgesetzen zeigen sollte. Der

Dampf trieb auch Lokomotiven an. Die um 1830 in Europa und Nordamerika in Betrieb genommenen ersten Eisenbahnstrecken wiederum läuteten eine neue Ära des Warentransports und der persönlichen Mobilität ein. Der Hunger tausender Dampfessel nach dem Brennstoff Kohle förderte wiederum den Bergbau, der jede Menge Arbeitskräfte schuf, aber – ebenso wie die bald allgegenwärtige Kohleverfeuerung – erhebliche Umweltschäden zur Folge hatte. Die Welt war mit der Erfindung der Dampfmaschine eine andere geworden.

Heute stehen wir vor einem ähnlich gravierenden Umbruch. Die Künstliche Intelligenz (KI) könnte die Welt genauso stark verändern wie die Dampfmaschine. Auch, aber bei weitem nicht nur die Arbeitswelt.

Nun hat die Menschheit viele gesellschaftliche Transformationen erlebt. Jede neue Großtechnologie, sei es die Erfindung von Dampfmaschine, Telefon, Automobil, Computer oder Internet, hat für Begeisterung, aber auch für Ängste gesorgt – teils sogar für existenzielle. Denn viele Erfindungen haben die Menschen in Frage gestellt: *Wenn die Technik das jetzt auch schon kann, was bleibt dann für uns Menschen?*

Auch die KI stellt Fragen an uns und unser menschliches Selbstverständnis. Jedoch können wir den derzeitigen Wandel hin zu smarten Technologien gestalten. Noch ist die Künstliche Intelligenz ein junges Forschungsgebiet, das trotz einiger in den letzten Jahren erzielter Durchbrüche und einer ganzen Reihe gut nutzbarer Anwendungen noch immer am Anfang steht.³

Deshalb sollten wir uns jetzt die Zeit für ein Gespräch nehmen. Jetzt ist der Zeitpunkt, uns zu fragen, was wir eigentlich von der neuen Technik erwarten. Noch können wir diskutieren, welches Verhältnis wir zu smarten Systemen haben wollen, was uns in einer völlig digitalisierten Zukunft zu Menschen macht und welche Fähigkeiten, Tätigkeiten und Eigenschaften wir uns vielleicht als rein-menschliche Biotope bewahren wollen.

Es ist das wichtigste Gespräch unserer Zeit, wie der US-Kosmologe Max Tegmark es nennt⁴, für das ich in diesem Essay Fragen sammeln möchte. Doch führen kann ich es nicht allein. Vielleicht wäre ich sogar ein schlechter Gesprächspartner, weil mir der berufliche Einblick in die meisten der in diesem Gespräch angefragten wissenschaftlichen Disziplinen fehlt. Und vielleicht bleibt sogar der Wunsch nach einem solchen Gespräch eine Utopie. Denn es ist nicht gesagt, dass alle Menschen Interesse an einem kritischen Gespräch zur Zukunft der Künstlichen Intelligenz haben – vor allem diejenigen nicht, die jetzt schon viel Geld damit verdienen.

Ich möchte dennoch versuchen, die Agenda für dieses so wichtige Gespräch zu entwerfen. Sie sind eingeladen, den Weg von der Geburtsstunde der KI über eine Auswahl aktueller Anwendungsgebiete bis in die mögliche Zukunft mitzugehen und Ihre eigenen Fragen zu stellen, mit anderen zu diskutieren und schließlich in der Gesellschaft zu kultivieren. Es ist besser, unser Menschsein jetzt zu hinterfragen, als irgendwann eine weit entwickelte KI diese Frage beantworten zu lassen. Doch betrachten wir zunächst unseren Gesprächsgegenstand. Was ist eigentlich KI?

II. Was ist KI?

1. Algorithmen

Beginnen wir mit der Definition von *Algorithmus*. Der Begriff findet in der Mathematik und Informatik Anwendung und ist erheblich älter als die KI-Forschung, für deren Verständnis aber von großer Bedeutung. Bei einem Algorithmus handelt es sich um Anweisungen, die ein Computer in einer festen Reihenfolge abzuarbeiten hat. Man kann ihn mit einem Kochrezept vergleichen:

Nimm 250 Gramm Butter, 500 Gramm Mehl, 250 Gramm Zucker, vier Eier, 250 Milliliter Milch und ein Päckchen Backpulver. Verrühre die Zutaten miteinander, fülle die Masse in eine Form und stelle sie für eine Stunde in einen 180 Grad heißen Backofen.

Fertig! Der Algorithmus hat einen Kuchen gebacken.

Ein Algorithmus ist also eine automatisierte Anweisungsfolge, die bei den gleichen Eingangsvoraussetzungen (Mehl ist vorrätig, die Eier sind nicht verdorben etc.) immer das gleiche Ergebnis erzielt (einen Kuchen). In eine Programmiersprache gegossen heißt ein Algorithmus *Programm*. Das bringt den Vorteil mit sich, dass man dem Computer nicht immer neu erklären muss, was er tun muss, um einen Kuchen zu backen. Man muss einfach das Programm starten.



2. Algorithmen in der KI

Auch Künstliche Intelligenz basiert auf Algorithmen, denn auch KI-Anwendungen sollen fest definierte Aufgaben lösen. Die Besonderheit beim *Maschinellen Lernen*, auf dem ein Großteil der aktuellen Forschung in diesem Bereich beruht (und für das der Begriff *Künstliche Intelligenz* häufig als Synonym verwendet wird), ist jedoch, dass der Algorithmus die Abfolge der Lösungsschritte nicht kennt. Er findet seinen Weg zur Lösung ganz allein oder mit ein bisschen Starthilfe. Er lernt.

Um einen Kuchen zu backen, genügt es also, dem Algorithmus zu sagen: *Hier sind die Zutaten. Backe einen Kuchen!* Die KI muss sich alles erarbeiten: wie ein gelungener Kuchen aussieht, was die richtigen Zutaten sind, was Backen bedeutet, wie man einen Herd bedient, aber auch, mit welcher Kraft man eine Rührschüssel auf den Tisch stellen darf, ohne dass sie zerbricht.

Maschinelles Lernen wird möglich durch Rückkopplungen. Durch Rückmeldungen an sich selbst lernt die KI, wie sie beim Backen zum Erfolg kommt:

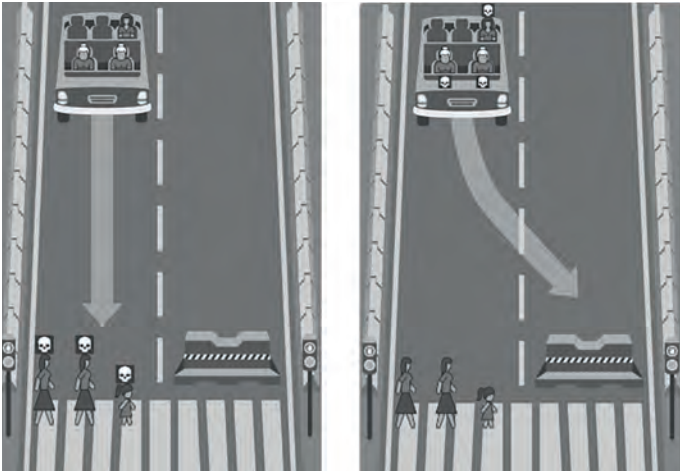
Oh, die Schüssel ist zerbrochen.

So wird das nix mit dem Kuchen.

Das nächste Mal mit weniger Wucht.

Versuch macht also klug. In den ersten Sitzungen der KI-Backschule werden viele Kuchen in der Tonne landen, doch später kann aus der KI durchaus ein guter Bäcker werden.

Die Fähigkeit zu Lernen ist wohl der Hauptgrund, warum KI-Systeme *intelligent* genannt werden. Weil Intelligenz aber eigentlich dem Menschen vorbehalten ist,



Welche – in jedem Fall tödliche – Entscheidung ist moralisch richtig?
 Screenshot aus *moralmachine.mit.edu*

abgingen. Diese würden „bis in alle Ewigkeit“ immer wieder die gleichen Entscheidungen treffen. Ein Auto könne nicht so entscheiden, wie es ein Mensch mit einem Bewusstsein könne, schreibt Sanjiv auf seiner Seite im Sozialen Netzwerk *LinkedIn*: „Alles was ein Fahrzeug tun kann, ist das zu machen, was ihm einprogrammiert wurde“. An menschlichen Entscheidungen gebe es hingegen nichts Unveränderliches: „Das eigentliche Problem dabei ist, dass Gefühle, Emotionen, Beziehungen, Werte, Moral und Ethik fließende Dinge sind. Sie ändern sich je nach Alter, Geschlecht, Kultur, Beruf und Umgebung. Dies stellt für einen Programmierer und für selbstlernende Systeme eine unverständliche Komplexität dar.“¹⁹²

Doch es gibt Ansätze dafür, diese *fließenden Dinge* in Algorithmen zu bekommen. Einer stammt von Peter Ekersley von der NGO *Partnership for AI*. Die Organisation,

die unter anderem von Google, Facebook und Amazon unterstützt wird, will einen verantwortungsvollen Umgang mit Künstlicher Intelligenz fördern. Eckersleys Idee beruht darauf, Unsicherheit ins KI-System einzupflanzen. Der Algorithmus soll Prioritäten für mögliche Entscheidungen setzen, aber keine eindeutige Präferenz festlegen. Letztlich soll er einen Menschen entscheiden lassen. Immerhin, so Eckersley, seien sich Menschen bei ihren Entscheidungen auch nicht immer sicher.¹⁹³

Im Falle eines Ausweichmanövers ist es für eine Konsultation des Fahrers freilich zu spät (außerdem wären wir dann wieder auf dem Autonomielevel 3).

Vielleicht ist in diesem Falle also die feste Programmierung von Entscheidungswegen doch der richtige Weg. Richard David Precht schlägt in *Jäger, Hirten, Kritiker* vor, die Ethik bei der Frage des autonomen Ausweichen ganz auszuklammern: „Eine rein technische Lösung ist viel besser: Fahrer schützen, nach rechts ausweichen, wenn das nicht geht, nach links. Solange man das Auto nicht mit einer Sensortechnik zur Gesichtserkennung ausstattet, die Personen nach Alter, Geschlecht und so weiter erkennt (und man muss ja nicht!), sind all‘ die bizarren Gedankenspiele um den Lebenswert von Rentnern und Kleinkindern bei der Auto-Programmierung weitgehend gegenstandslos. Das Auto bleibt ethisch neutral, und Angst vor seinen Lernerfahrungen braucht niemand zu haben.“¹⁹⁴

Auch aus Sicht des Datenschutzes sind noch einige Fragen offen, bevor die Ära des KI-Verkehrs anbricht. Der ADAC bemängelt, dass bislang nur die Autohersteller

wüssten, welche Daten beim automatisierten Fahren erhoben würden. Der Verband vermutet, dass dadurch auch Rückschlüsse auf den technischen Zustand des Wagens und das Fahrverhalten gezogen werden könnten.¹⁹⁵

Auf jeden Fall ist die Menge der anfallenden Daten enorm: Das bereits erwähnte KI-System von NVIDIA kann pro Sekunde 1 Terabyte an Daten verarbeiten, die von den diversen Sensoren und Kameras zugeliefert werden. Das entspricht der Menge von über 200 DVDs! Es ist noch offen, wem diese Daten gehören – dem Passagier, wie es die Ethik-Kommission des Bundes fordert, den Herstellern, oder gar der Allgemeinheit? Denn auch die anderen PKWs liefern ja Daten, aus denen jedes Fahrzeug sein Bild von der aktuellen Verkehrslage generiert. Diese Kommunikationsdaten müssten, wenn die Branche mit der Vernetzung ernst macht, natürlich an einem externen Ort liegen, auf den alle Fahrzeuge zugreifen können. So etwas wie eine gemeinsame, sichere *Autocloud* gibt es bislang aber nicht – von einer lückenlosen Mobilfunkabdeckung in Deutschland ganz zu schweigen! Nicht zuletzt sind zumindest die Standortdaten *personenbezogene* Daten, die nach dem europäischen Datenschutzrecht nur mit Zustimmung der betreffenden Person(en) oder anonymisiert verarbeitet werden dürfen. Hier gibt es bislang keine Standards, die die Kommunikation zwischen Tesla, Volvo, Audi und allen anderen bald-autonomen Wagen regeln könnten.

Kein Zweifel: Die Zukunft der KI liegt (auch) auf der Straße. Allerdings nur dann, wenn die Menschen sie

dort überhaupt haben wollen. Denn viele Menschen fahren schlicht und ergreifend gerne selbst Auto! *Wer wie fährt* ist auch ein Ausdruck von Persönlichkeit. Zwei Drittel der von Forsa befragten Autofahrer sind sich sicher, dass mit dem Autonomen Fahren der Fahrspaß verloren ginge¹⁹⁶ – und damit ein wesentliches Verkaufsargument der Hersteller.

Auch der Besitz eines Autos ist für viele Menschen ein Wert an sich. In vielen Kreisen gilt ein Auto nicht nur als Transportmittel, sondern als Statussymbol, dessen Pflege ein leidenschaftlich betriebenes Hobby ist. Was wird in Zeiten von vollautomatischen Robotaxis aus der automobilen Passion?

Wir sehen: So langsam nähern wir uns den Fragen für unser *wichtigstes Gespräch*.

9. Welche Grenzen setzen wir Maschinen?

Wie weit die Möglichkeiten Künstlicher Intelligenzen gehen, ist bislang nur eine technologische Frage. Und jeden Tag werden die Grenzen des Machbaren weiter nach hinten verschoben. Warum? Weil es geht! Und weil sich das *Mehr* an KI in einer Zeit des medialen Hypes gut verkaufen lässt.

Es ist gut und richtig, dass Philosophen und Soziologen immer wieder kritische Fragen stellen und die Entwickler und deren Finanziere auf ihre gesellschaftliche Verantwortung hinweisen. Es ist gut und richtig, dass Juristen darauf aufmerksam machen, wo die Rechtsprechung angesichts immer mächtigerer algorithmischer Prozesse an ihre Grenzen gelangt. Doch in welchen Fragen KIs eigenständig entscheiden sollen und wo sie lediglich dem Menschen bei der Entscheidungsfindung helfen sollen, ist keine juristische, keine philosophische und keine soziologische Frage.

Es ist eine Frage nach den Grenzen, die *wir Menschen* der KI setzen *wollen*.

Welche Funktionalität und welchen Autonomiegrad wir uns für smarte Geräte und Dienste wünschen und wo die *Intelligenz* den Rahmen unserer Zustimmung verlässt, spielt in Studien und Umfragen bislang ebenso wenig eine Rolle wie im medialen Diskurs. Doch wir brauchen eine solche Position – als Verbraucher, Staatsbürger, Arbeitnehmer und als diejenigen, die Verantwortung für künftige Generationen tragen.

Ein paar Gedankenspielerien:

Wenn ein schlauer Algorithmus in Diensten einer Versicherung heute schon die Schadensabwicklung

übernimmt, kann er dann mit Duplex‘ Fähigkeiten nicht auch künftig die Kundenberater ersetzen? Oder gar mit Bildmanipulations-Algorithmen den Schadensanspruch für unbegründet erklären?

Sollen uns Neuronale Netze nur bei der Erforschung von Medikamenten und der Behandlung von Kranken helfen oder auch gleich – wie es das US-Startup *Aspire Health* anbietet – die Behandlungskosten angesichts der errechneten Lebenserwartung prognostizieren?²⁸⁷

Braucht es in Zukunft noch analoge Kontakte, wenn man heute schon Beziehungen zu KIs aufbauen kann, wie es sich die Cozmo-Entwickler vorstellen?

Wenn Gesichtserkennungs-Algorithmen heute schon Kriminelle erkennen können, erkennen sie künftig auch Fremdgeher, Hände-Nicht-Wascher, Klingelbeutel-Boykotteure, Hundekot-Liegenlasser?

Wir haben gesehen, dass auch Schwache KIs, also auf eine Aufgabe oder wenige Aufgaben beschränkte Systeme, deutliche Auswirkungen auf unser Leben und unsere Gesellschaft haben. Deshalb muss bei den heute verfügbaren Anwendungen neben den vielen noch offenen Fragen vor allem die Frage nach der *Grenze des Gewollten* beantwortet werden – sei es bei algorithmischen Entscheidungen, bei autonomen Autos, intelligenten Haushaltsgeräten, Deep Fakes oder von Computern geschaffener Kunst.

Auch über gesetzliche Grenzen der KI-Entwicklung müssen wir nachdenken. Das geschieht bereits an verschiedenen Stellen, wenn auch ein Konsens noch in weiter Ferne ist, ganz zu schweigen von einem inter-