

Berechnen und Herrschen

Algorithmen haben längst die Domäne der Informatik verlassen und sind mitten in der Gesellschaft angekommen. Sie geben uns individualisierte Buchempfehlungen, bestimmen über die Vergabe von Bankkrediten, helfen bei der Partnersuche und sind für die Fernsteuerung von Drohnen zuständig. Algorithmen führen als Bots ein Eigenleben in den Sozialen Medien, wo sie inzwischen für den Großteil des Datenverkehrs verantwortlich sind, sie erzeugen Filter-Blasen und sind letztlich sogar an der Wahl von Donald Trump zum US-Präsidenten schuld.

Auch im Feuilleton wird inzwischen viel über sie geredet und ihr Ruf wird zusehends schlechter, sie sind mittlerweile etwa so populär wie Viren oder der IS. Sogar die *Neue Zürcher Zeitung* munkelt: »Social Media. Die dunkle Macht der Algorithmen«¹: Laut diesem Beitrag, in dem es um algorithmisch generierte Nachrichten in Sozialen Medien geht, überwachen und kontrollieren uns Algorithmen auf Schritt und Tritt, drohen flächendeckender Arbeitsplatzverlust sowie die Einschränkung von Entscheidungsspielräumen. Die *taz* wiederum hegt die Überzeugung, wir alle seien »Algorithmen-Zombies«: »Algorithmen steuern uns alle fern. Sie bestimmen Entscheidungen, ohne dass wir es merken, und machen uns so manipulierbar.«² Die Kirche stimmt ein und fragt besorgt, ob Algorithmen schon dem Allmächtigen Konkurrenz machen: »Allmacht der Algorithmen?«³, so der Titel einer Konferenz, die die Stiftung der Evangelischen Kirche in Hessen und Nassau kürzlich in Frankfurt am Main veranstaltete.

Auch in der Geisteswissenschaft wird von der Algorithmisierung so ziemlich aller Lebensaspekte gesprochen, in schöner Tradition der metaphorischen Verwendung von Begriffen aus

den »harten Wissenschaften«. Bei Matteo Pasquinelli⁴ etwa ist vom *Algorithmic Capitalism* die Rede. Hier werden Algorithmen als neueste Herrschaftsinstrumente des Kapitals charakterisiert. Menschliches Leben schlechthin werde bedroht und kolonisiert von einem Kapitalismus, der jeden Aspekt unseres Lebens durch Algorithmen aus- und verwerte. Frank Pasquales hervorragendes Buch *Black Box Society*⁵ verspricht im Untertitel über »geheime Algorithmen, die Geld und Information kontrollieren« aufzuklären. Die Liste ließe sich beliebig verlängern. In der Opposition von menschlichem Leben und seelenlosen Algorithmen werden letztere endgültig zum Fetisch. Zeit für eine Entmystifizierung.

Die universelle Maschine

Schauen wir uns folgende Formel an: 213×7 . Die Zahlen 2, 1, 3 und 7 sind Daten, Symbole aus einem endlichen Zeichenvorrat, während das \times ein Symbol für eine Rechenoperation darstellt, in diesem Fall eine Multiplikation, die wiederum aus einer wohldefinierten Liste an Schritten besteht, die nacheinander vorzunehmen sind. Man könnte diese Vorschrift etwa so formulieren:

1. Die erste Ziffer von rechts der zweiten Zahl merken (Speicher a)
2. Die erste Ziffer von rechts der ersten Zahl merken (Speicher b)
3. Speicherinhalt a und b multiplizieren
4. Das Ergebnis notieren (21)
5. Die zweite Ziffer von rechts der ersten Zahl merken (Speicher b)
6. Speicherinhalt a und b multiplizieren
7. Ergebnis mit 10 multiplizieren und das Ergebnis unter das Ergebnis aus Zeile 4 notieren (70)
8. Die dritte Ziffer von rechts der ersten Zahl merken (Speicher b)

9. Speicherinhalt a und b multiplizieren
10. Ergebnis mit 100 multiplizieren und das Ergebnis unter das Ergebnis aus Zeile 7 notieren (140)
11. Die drei untereinanderstehenden Zahlen (21, 70 und 140) mit dem Algorithmus für Addition addieren: fertig.

Wir alle haben das so oder ähnlich in der Schule gelernt. Wir haben ein Verfahren dadurch verinnerlicht, dass wir seine sture, immer gleiche Anwendung an zahllosen Aufgaben immer wieder einübten. Zur Lösung eines Problems haben wir eine endliche Anzahl elementarer Operationen abgearbeitet, deren Abfolge im Voraus in einer endlich langen Beschreibung eindeutig festgelegt ist. Nichts anderes ist ein Algorithmus.

Ein Algorithmus kann, das macht ihn erst interessant, eine ganze Klasse von Problemen lösen. Die beiden Zahlen in diesem Beispiel können durch jede beliebige natürliche Zahl ersetzt werden, das Lösungsverfahren bleibt exakt gleich. Ein und derselbe Algorithmus kann auf alle beliebigen Varianten eines Problems angewendet werden. Dabei müssen Eindeutigkeit (Reihenfolge der Operationsschritte), Determiniertheit (keine Entscheidungsspielräume), Unterscheidbarkeit (der Objekte, die prozessiert werden) und Allgemeinheit (Klasse von Problemen, keine spezifischen Fragen) gewährleistet sein.

Der Algorithmus in seiner Adressierung an eine Maschine ist eine der wichtigsten Erfindungen des 20. Jahrhunderts – vielleicht wichtiger als der Computer selbst. Der Algorithmus ist zentral für das digitale Zeitalter, welches oft Computerzeitalter genannt wird – Algorithmenzeitalter wäre treffender. Der Begriff Algorithmus geht übrigens zurück auf den Mathematiker Al-Chwarizmi, der im 12. Jahrhundert in Persien lebte. Sein Name wurde später latinisiert und zum Synonym für die Kunst des Rechnens überhaupt.⁶ Die Geburtsstunde des Algorithmus, wie wir ihn heute kennen, liegt jedoch deutlich später, nämlich mitten in der industriellen Hochphase des viktorianischen England.

Der britische Industrielle, Nationalökonom und Erfinder Charles Babbage war einer der ersten, der versucht hat, eine vollautomatische Rechenmaschine zu bauen. Seine *Analytical Engine* enthielt bereits alle wesentlichen Elemente moderner Computer. Mechanische Recheneinheit und Datenspeicher waren zwei voneinander getrennte Module – heute sprechen wir von Prozessor und Arbeitsspeicher. Die Programmierung der *Analytical Engine* sollte durch Lochkarten geschehen (Input) und die Ergebnisse durch eine Art Drucker auf Papier ausgegeben werden (Output). Seine Maschine ließ sich nicht realisieren, die Feinmechanik jener Zeit und das Fehlen eines Budgets und geeigneten Teams ließen das nicht zu.

Ein Computer ist nur ein nutzloser Haufen Blech (Hardware), wenn es kein Programm gibt, das »auf ihm läuft«. Die Erste, die diesen Gedanken hatte, und die Erste, die ein Programm, ein Stück Software schrieb, war Lady Ada Lovelace. Sie arbeitete mit Babbage zusammen und schrieb im Jahre 1842 ein paar von ihr in aller Bescheidenheit »Anmerkungen« titulierte Überlegungen zu Babbages Maschine auf. Hier beschrieb sie in detaillierten Schritten, wie »die Maschine die Berechnung der Bernoulli-Zahlen, ein eher komplexes Beispiel für deren Leistungsfähigkeit, vornehmen könnte«⁷. Diese Vorschrift gilt als das erste Computerprogramm der Welt. Zum ersten Mal hatte jemand einen Algorithmus geschrieben, eine Schritt-für-Schritt-Lösung einer Klasse von Problemen, und an eine (damals nur als Konzept) existierende Maschine adressiert.

Damit nicht genug: Ada Lovelace war auch die Erste, die auf die Idee kam, dass die mathematischen Objekte, die ein solcher Algorithmus verarbeitet, auch Anderes repräsentieren könnten als nur Zahlen. »[Die Analytical Engine] könnte auf andere Dinge als Zahlen angewandt werden, wenn man Objekte finden könnte, deren Wechselwirkungen durch die abstrakte Wissenschaft der Operationen dargestellt werden können und die sich für die Bearbeitung durch die Anweisungen und Mechanismen des Gerätes eignen.«⁸ Die These, ein solcher Automat könnte

nicht nur Zahlen verarbeiten, sondern allgemeine Symbole, die beliebige Objekte repräsentieren, eröffnet ihm eine schier unendliche Anwendungsvielfalt.

Bis der erste Computer tatsächlich gebaut wurde, verging noch fast ein Jahrhundert. Im Jahre 1936 begann Konrad Zuse im elterlichen Wohnzimmer in der Methfesselstraße in Berlin-Kreuzberg seine Z1 aus Aluminiumblechen zusammenzuschrauben. Dieser Rechenautomat gilt heute als erster programmierbarer, auf dem Binärsystem basierender Computer der Welt. Während Zuse noch am Schrauben ist, erscheint in England eine wissenschaftliche Arbeit, die zum Gründungsdokument des Computerzeitalters werden sollte: »On Computable Numbers with an Application to the Entscheidungsproblem«⁹. Darin geht sein Autor, Alan Turing, der Frage nach, ob für bestimmte mathematische Funktionen entschieden werden kann, ob sie in einem endlichen Prozess beweisbar sind oder nicht – eine vom Mathematiker David Hilbert 1928 formulierte Frage, die als »Entscheidungsproblem« bekannt ist. Turing konnte nachweisen, dass dem nicht so ist, die Frage nach der Entscheidbarkeit also negativ beantwortet werden muss.

Dass Turings Beweis weit über die Mathematik hinaus Berühmtheit erlangt hat, liegt nicht so sehr am Beweis selbst, sondern an dessen Voraussetzung: Jede Aufgabe, gelang es ihm zu zeigen, deren Lösung als Folge eindeutig definierter Einzelschritte notiert werden kann – also in Form eines Algorithmus – kann auch von einer Rechenmaschine erledigt werden. Im Rahmen seiner Beweisführung schlägt Turing eine Maschine vor, die aus einem langen Band aus Nullen und Einsen besteht sowie einem Lesekopf, der lesen und schreiben kann – sonst nichts. Das lange Band ist der Arbeitsspeicher, die Einsen und Nullen stellen die Befehle an die Maschine dar. Turings Maschine ist nichts anderes als eine Manifestation des Konzepts Algorithmus. Und Turings bahnbrechende These lautet: »Jede Operation im Rahmen eines formalen Systems kann durch eine Turing-Maschine vorgenommen werden.«



Computer bei der Arbeit

Alan Turing hat in seinem kurzen Leben – er starb 41-jährig an einem vermutlich von ihm selbst vergifteten Apfel, nachdem er wegen seiner Homosexualität zu einer Hormontherapie verurteilt worden war – eine Menge geleistet. Vielen dürfte er bekannt sein als derjenige, der die Verschlüsselung deutscher Funksprüche durch die Chiffriermaschine Enigma im Zweiten Weltkrieg geknackt hat, indem er Kryptographen aus Fleisch und Blut durch eine Maschine ersetzte, die Turing-Bombe. Auch der Turing-Test der Künstlichen Intelligenz dürfte dem Einen oder Anderen geläufig sein. Es sind jedoch die Gedanken in seinem 36 Seiten umfassenden Aufsatz von 1936, die unsere Welt für immer nachhaltig verändert haben.

Von der NASA gibt es ein Foto aus dem Jahr 1949, das die Bildunterschrift »Computer Room« trägt. Es ist im Dryden Flight Center aufgenommen, dem Luftfahrtforschungszentrum der NASA in Edwards, Kalifornien. Auf dem Foto ist allerdings

kein Raum mit Rechnern, Kabeln, Serverschränken oder Ähnlichem zu sehen, er sieht eher aus wie ein normales Büro. Frauen sitzen an Schreibtischen, vor ihnen liegen Blätter, Stifte und Papier. Sie sind »computers at work«, Computer bei der Arbeit. Bis in die 1950er Jahre hinein bezeichnete das Wort »Computer« (deutsch: »Rechner« bzw. »Rechnerin«) reale Personen, die Rechnen als Beruf ausübten – eine Frauendomäne. Das Militär, Observatorien, Banken und Versicherungen beschäftigten Hunderte solcher Mitarbeiterinnen.

Turing hat sich mit der Frage beschäftigt, was so ein Computer eigentlich tut beim Rechnen. Werden höhere Hirnfunktionen wie Intelligenz, Bewusstsein und Einsicht in die Zusammenhänge beim Ausführen von Berechnungen benötigt? Oder ist das überflüssig, geht es nur um das sture Befolgen von Regeln, kann das auch ein Roboter machen? Das vollständige Verschwinden des Berufszweigs und seine Ersetzung durch Maschinen, und damit auch der Bedeutungswandel des Wortes »Rechner« bzw. »Computer« selbst, haben diese Frage in überwältigender Eindeutigkeit beantwortet: Um zu rechnen, muss man nicht denken können, das kann eine nach formalen Regeln arbeitende Maschine genauso gut.¹⁰

Dienst nach Vorschrift

Ebenfalls 1936 kommt Charlie Chaplins Film *Moderne Zeiten* in die Kinos. Die Eröffnungssequenz ist vielleicht eine der besten Slapstick-Nummern im Kino des 20. Jahrhunderts, der Film eine einmalige Satire auf die Ära der Maschinisierung der Arbeitswelt. Die Hauptfigur, der Tramp, gespielt von Chaplin selbst, arbeitet in einer Fabrik. Er versucht verzweifelt, sich an die vorgeschriebenen Einzelbewegungen, die das unaufhaltsame Fließband und die riesigen, stetig ineinandergreifenden Maschinen vorschreiben, anzupassen, und scheitert grandios daran.

Frederick W. Taylor hatte 1911 Arbeitsabläufe von Fabrikarbeitern untersucht. Der Erfinder der wissenschaftlichen Ar-

beitsorganisation sah Arbeitsabläufe als Prozesse an, die von einem zentralen Management gesteuert und überwacht werden müssten. In *The Principles of Scientific Management*¹¹ zerlegte er diese in Einzeloperationen und speiste sie optimiert ins System zurück als kleinteilige Vorschrift, der minutiös zu folgen war. Taylor kann als Vollender von Babbage gesehen werden, der bereits ein Jahrhundert zuvor in seinem *On the Economy of Machinery and Manufactures*¹² der Fragmentierung von Arbeitsprozessen das Wort geredet hatte, parallel zu seinen Versuchen, Rechenvorgänge zu mechanisieren und in eine algorithmische Maschine zu gießen. Bei Henry Ford schließlich wurden Taylors Ideen verwirklicht und die ganze Fabrik zu einer einzigen Maschinerie – die Arbeiter eingeschlossen.

Ist die Ähnlichkeit zwischen Fords Fließband und Turings Bandmaschine rein zufällig, oder steckt mehr dahinter? Sind der taylorisierte Arbeiter, der »Roboter« (das Wort kommt vom tschechischen »robotá«: Arbeit, Fronarbeit) und die Turing-Maschine (ein Roboter, der Nullen und Einsen prozessiert) letztlich das Gleiche? Ist der Arbeiter also nur ein lebendiger Roboter?

Die Antwort findet sich in einer wiederum 1936 (was für ein Jahr!) von einem anderen Mathematiker verfassten Veröffentlichung zum Entscheidungsproblem.¹³ Emil Post gelangt in seiner Beweisführung zu exakt denselben Schlussfolgerungen wie Alan Turing, mit dem einzigen Unterschied, dass in seinem Modell ein Fließbandarbeiter am Werk ist, der mechanisch Handlungsanweisungen durch das Programm befolgt. Post stellt exakt die gleichen Anforderungen an das Verhalten der Fließbandarbeiter, wie Turing sie für seine Maschine formuliert hatte. Aus dem Vergleich beider Arbeiten folgt, dass zwischen einer Turing-Maschine und einem Fließbandarbeiter in Bezug auf ihre Tätigkeit keinerlei Unterschied besteht, sie sind beliebig durch einander ersetzbar, Arbeiter und Bandmaschine sind äquivalente Manifestationen des Algorithmus.

Alan Turing selbst hat diese Austauschbarkeit konstatiert, wenn er schreibt: »Ein mit Papier, Bleistift und Radiergummi

ausgestatteter Mensch, der einer straffen Disziplin unterworfen ist, ist in Wahrheit eine allgemeine Maschine.«¹⁴ Zumindest formal ist damit der Arbeiter im Kapitalismus der modernen Zeiten vom Roboter ununterscheidbar geworden – Chaplin hat das geahnt und diesem Fakt in *Moderne Zeiten* ein unvergessliches Denkmal gesetzt. Die Gültigkeit dieser Homologie kann beliebig erweitert werden, sie gilt nicht nur für mathematische Beweisverfahren. Mit den Worten des Philosophen Will Caffentzis: »Wenn der Begriff der Computerisierung angemessen verallgemeinert wird auf jede regelgeleitete Tätigkeit, dann ist eine daraus folgende Implikation, dass alle repetitive Arbeit – sei sie geistig oder körperlich – mechanisiert werden kann.«¹⁵ Das »Roboter Gehen« (Die Toten Hosen) fühlt sich nicht nur so an, es ist auch maschinell. Roboter, Mensch, Maschine – alle drei erledigen schließlich ihren Job *simply by following a set of rules*, also ohne Zutun von Intelligenz, Intuition etc. Die These von Marx, der Mensch höre in der kapitalistischen Produktion auf, Mensch zu sein, er werde zum bloßen Anhängsel der Maschine, wird durch Turing und Post radikalisiert. Es besteht zumindest formal kein Unterschied zwischen ihnen, oder, wie Emil Post trocken notiert: »The conclusion that man is not a machine is invalid.«

Das Befolgen von Regeln ist ein Kennzeichen der modernen Welt überhaupt: Auf Schritt und Tritt ist der moderne Mensch Regeln unterworfen. Bei der Arbeit, im Verkehr, ja selbst beim Einkaufen verhalten wir uns regelkonform (durchs Drehkreuz rein, Einkaufswagen füllen, am Kassenschießband vorbei und wieder raus). Oft schon ist der moderne Alltag als monoton und stupide, sind unsere Handlungen darin als roboterhaft und mechanisch beschrieben worden. Die Herausbildung einer rationalen, abstrakten Denkweise, die Trennung zwischen objektiver und subjektiver Rationalität, das Konzept der Gleichheit ohne Ansehen der Person und des Standes sind Charakteristika der Moderne an sich. Formalisierung, regelgeleitetes Handeln oder das Befolgen abstrakter Regeln – mit diesem Vokabular

definieren die Klassiker der Soziologie den Modernisierungsprozess selbst.

Max Weber etwa beschreibt den Richter als Automaten, in welchen oben die Akten und die Kosten hineingeworfen würden, damit er unten das Urteil nebst den mechanisch aus Paragraphen abgelesenen Gründen ausspeie. Das Recht verkörpert hier den Algorithmus, der konkrete Fall stellt die Daten dar, und der Richter bildet die Inkarnation einer Maschine, die den Algorithmus abarbeitet – der Richter als Turing-Maschine! Webers Bild ist brandaktuell: Nach einer Studie der Unternehmensberatung McKinsey könnten 23 Prozent der Tätigkeiten in der Rechtsprechung automatisiert werden.¹⁶ Und dabei geht es nicht um Alltagsaktivitäten im Büro: Anwältinnen und Richterinnen sollen in Zukunft mit Hilfe von Algorithmen ihre Arbeit effizienter durchführen, ihre Fälle auf einer breiten Datengrundlage bearbeiten und mit fundierten Argumenten gewinnen. Big Data und Künstliche Intelligenz halten Einzug in die Rechtsprechung. Javier de Cendra, Dekan der IE Law School in Madrid, merkt dazu an, Europa stehe erst am Anfang der Digitalisierung der Justiz.¹⁷

Die Schweizer Soziologin Bettina Heintz schreibt: »Formale Rationalität ist in den Augen von Max Weber das grundlegende Strukturprinzip der modernen abendländischen Gesellschaft. Berechenbarkeit und Orientierung an allgemeinen Regeln kennzeichnen das moderne Recht, die (staatliche) Bürokratie und den kapitalistischen Betrieb, um nur die drei Hauptbereiche formaler Rationalisierung zu erwähnen.«¹⁸ Soziale Verhältnisse in der Moderne sind charakterisiert durch die Entpersonalisierung sozialer Beziehungen. Willkür und Despotismus, aber auch persönliche Abhängigkeiten werden zurückgedrängt und ersetzt durch allgemeingültige Regeln. Entscheidungen werden getroffen, indem Daten nach festgelegten Regeln prozessiert werden. Die Vermessung der Welt ist ein wesentliches Kennzeichen der Moderne: Es scheint so, als wären die Errungenschaften der Moderne, Rationalität im Denken, durch Regeln strukturierte Lebens-

welten, Abstraktionsfähigkeit und Quantifizierung zutiefst algorithmisch.

Ada Lovelace schrieb: »Die Maschine ist kein denkendes Wesen, sondern lediglich ein Automat, der nach Gesetzen handelt, die ihm auferlegt wurden.«¹⁹ Algorithmen sind keine neue Erfindung, und sie sind auch keine Werkzeuge der Herrschenden, um uns zu unterdrücken. Vielmehr sind sie der modernen Gesellschaft tief eingeschrieben. Algorithmen übernehmen also nicht die Weltherrschaft, schon gar nicht als kalte, unbeseelte nüchterne Codes, die uns lebendige Wesen unterjochen, gar von bösen Kapitalisten eingesetzt, um uns zu maßregeln. Es ist die kapitalistische Gesellschaft selbst, die in einem starken Maße algorithmisiert ist: Zu den alten Fließbändern aus *Moderne Zeiten* gesellen sich neue: die Arbeits- und Freizeitwelt des Digitalen Kapitalismus ist geprägt von einer neuen Form gesellschaftlichen Fließbands: 24/7 aktiv, immer vernetzt, einen konstanten Strom an Daten generierend, regelhaft kommunizierend – wie eine Maschine.

Alan Turing hat ein Verfahren gefunden, mechanisches Denken und Verhalten von nicht-mechanischem Denken, durch Algorithmen lösbare Aufgaben von unlösbaren Aufgaben, redundantes (rationales) Denken und Verhalten von kreativem Denken und Verhalten zu unterscheiden. Die Turing-These markiert ein Grenzland, auf der einen Seite verbleibt das Regelhafte, Repetitive, Maschinelle. Und jenseits das, was (noch) nicht von einer Maschine erledigt werden kann. Die Grenze verläuft zwischen der Schaffung des Neuen – und die Generierung neuer Programme gehört unbedingt dazu – und der schlichten Ausführung eben dieser Programme. Der Kapitalismus wiederum hat es geschafft, diese theoretische Maschine konkret werden zu lassen, in Gestalt von Computern und Robotern. Sie geben uns die Möglichkeit, Interessanteres zu tun oder zumindest zu wissen, was interessant sein könnte. Alles, was algorithmisiert werden kann, sollte demzufolge auch algorithmisiert werden – sprich: von einer Maschine erledigt werden.

Algorithmen, die dazulernen

Im Jahr 1997 besiegte erstmals ein Computer, IBMs Deep Blue, den amtierenden Großmeister im Schach, Garry Kasparow. Vierzehn Jahre später schlug IBM wieder zu: diesmal wurde die Quiz-Show Jeopardy von IBMs Watson souverän gewonnen. Zwischen diesen beiden Aufgaben liegen Welten. Das Schachspiel beruht auf wenigen glasklaren Zugregeln, und die Strategie im Schach ist für einen Computer leicht zu lösen: Es gilt, so viele Züge wie möglich zu antizipieren und die daraus entstehenden Stellungen zu evaluieren. Die sizilianische Eröffnung lässt sich leicht formalisieren, aber wie bringt man einem Computer bei, die richtige Antwort auf eine Scherzfrage zu finden? Etwa: Wessen Ansprüche sollen hierzulande gesetzlich neu geregelt werden? A: Bargeldeltern, B: Scheinväter, C: Münzmütter, D: Kreditkartenfamilien.

Deep Blue war einfach nur ein Rechner, den heute leistungsmäßig jedes Smartphone in die Tasche steckt. IBMs Watson hingegen ist eine Software-Plattform, die natürliche Sprache versteht, Ironie erkennen und unterschiedlichste Strategien parallel verfolgen und evaluieren kann. Watson kombiniert Künstliche Intelligenz (KI) und anspruchsvolle analytische Software. Das ist wie eine Karosserie zu lackieren (können Roboter schon seit den 1970er Jahren) im Vergleich zum Autofahren (lernen sie erst jetzt). Apple-CEO Tim Cook hat gerade offiziell bestätigt, dass seine Firma an Software für das autonome Fahren arbeite und dieses Projekt als »die Mutter aller KI-Projekte« bezeichnet.

Neuronale Netze, maschinelles Lernen, Künstliche Intelligenz sind Schlagworte für eine qualitativ neue Stufe im Einsatz von Algorithmen. Hierbei stehen Systeme im Vordergrund, die sich selbst optimieren und umprogrammieren. Beim maschinellen Lernen analysiert ein Programm eine große Menge an Daten, versucht Strukturen zu erkennen und Modelle zu generieren, aus denen dann Schlussfolgerungen gezogen werden können. KI-Systeme entscheiden heute bereits über Kreditver-

gaben, helfen bei juristischen Entscheidungen und erledigen die Vorsortierung von Bewerbungsunterlagen. Es wird dabei immer schwerer, nachzuvollziehen, wie die Ergebnisse zustande gekommen sind. Laut dem Algorithmen-Forscher Felix Stalder werden in den USA und in Großbritannien bereits 60 Prozent aller Bewerbungen von Algorithmen vorsortiert, während es hierzulande gerade einmal 6 Prozent sind.²⁰ Aber nach welchen Kriterien entscheidet der Algorithmus? Formale Kriterien wie Anzahl der Rechtschreibfehler oder der erzielte Abschluss des Bewerbers oder der Bewerberin scheinen zunächst unproblematisch. Aber selbst bei solch einfachen Kriterien steckt der Teufel im Detail: Weibliche Formen müssen ebenso berücksichtigt werden wie auch lokale, regionale oder nationale Varianten der deutschen Rechtschreibung, um nicht Frauen oder beispielsweise Menschen aus Österreich herauszufiltern (Es ist ein bekanntes Problem, dass bei der Jobsuche im Internet eher nach »Mechatroniker« gesucht wird und eben nicht nach »Mechatronikerin«). Nur wer Zugang zu den zugrundeliegenden Modellen hat, kann diese Entscheidungen nachvollziehen, kritisieren und korrigieren. Aber Banken, Militär, Arbeitgeber und andere Anwender wollen sich hier ungern in die Karten schauen lassen bzw. ziehen sich auf die Position zurück, sie wüssten selbst nicht genau, wie die Entscheidungen zustande gekommen seien, aber das werde schon seine Richtigkeit haben.

Immer öfter entsteht so eine Black Box, die nicht nur für die Öffentlichkeit, sondern selbst für das technische Personal nicht mehr nachvollziehbare Entscheidungen trifft. Und wie kann man etwa Diskriminierung durch Algorithmen vermeiden? Füttert man etwa ein solches System überwiegend mit Fotos von hellhäutigen Menschen, ist es kaum verwunderlich, wenn es dann das Foto einer Person dunklerer Hautfarbe als nicht-menschlich identifiziert. Die Systeme sind sicher neutral in ihren Entscheidungen, Müdigkeit oder Willkür sind inexistent, aber was, wenn Vorurteile bereits einprogrammiert oder eben erlernt sind? Was könnte die Lösung sein? Man ahnt es bereits:

noch mehr Algorithmen! Ein Forscherinnenteam mit Google-Beteiligung hat ein Programm geschrieben, das in der Lage sein soll, in Algorithmen eingebaute Diskriminierung nach Gender oder Herkunft zu detektieren.²¹

Der Rechtswissenschaftler Frank Pasquale hat mit seinem Buch *Black Box Society*²² eine Debatte um die Rechenschaftspflicht von Algorithmen angestoßen. Algorithmen sind geheim, in bizarrem Gegensatz zum Credo der digitalen Welt, wir sollen freigiebig mit unseren Daten sein. Die Art und Weise, wie mit diesen dann auf den Plattformen verfahren wird, welche Algorithmen hier am Werk, welche Ziele hier zugrunde gelegt sind, ist Betriebsgeheimnis. In Deutschland hat etwa die Initiative Algorithm Watch den Gedanken der Rechenschaftspflicht aufgenommen, Forderungen nach einem Algorithmen-TÜV sind laut geworden. Das widerspricht offensichtlich den Interessen der Firmen, die sie einsetzen. Andererseits ist z.B. der Suchalgorithmus von Google im Wesentlichen bekannt, selbst seine Veröffentlichung würde Google nicht unbedingt aus der Ruhe bringen, haben sie doch ihre Monopolstellung eher ihren angesammelten Daten als der konkreten Ausgestaltung des Algorithmus zu verdanken.

Die Ziele und Werte, die in Algorithmen implementiert werden, stellen keineswegs rein technische Fragen dar, sondern werden zum herausragenden Feld gesellschaftlicher Auseinandersetzung. Datenschutzrechte wie Einsicht in die Daten und Entscheidungen sowie Einklagbarkeit sollten gewährleistet sein. Die ab Mai 2018 geltende Europäische Datenschutzrichtlinie sieht zum ersten Mal vor, dass Entscheidungen von Algorithmen transparent und nachvollziehbar gemacht werden sollen. Bundesjustizminister Heiko Maas (SPD) spricht sich für ein »Antidiskriminierungsgesetz für Algorithmen gegen digitale Diskriminierung und für vorurteilsfreies Programmieren« aus.^{23, 24} Algorithmen sollten rechenschaftspflichtig sein, d.h. es muss klar sein, wer oder was für ihre Entscheidungen haftet. Sie sollten transparent sein, d.h. ihre Entscheidungen sollten nachvollziehbar sein, es sollte verantwortliche Ansprechpartner geben.

Ein Beispiel: Ubers Algorithmen berechnen die Fahrpreise dynamisch, versuchen höchstmögliche Preise zu erzielen ohne dabei Kunden abzuschrecken, also den Profit der Plattform zu maximieren. Demgegenüber wäre es geradezu ein Leichtes, bestimmte Tarifstrukturen vorzugeben oder antidiskriminatorische Standards zu implementieren, wie das beim Taxi-Gewerbe auch geschieht, sowie Transparenz über Auftragsvergabe zu erreichen – und das letztlich dann sogar neutraler, als das etwa bei Telefon-Vermittlungszentralen möglich wäre, bei denen der menschliche Faktor eine große Rolle spielt.

Aber bleiben Algorithmen nicht wenigen Firmen und Spezialisten vorbehalten? Bei Anwendungen, die mit KI-Methoden arbeiten, stehen wir kurz davor, diese Schwelle zum Massenprodukt zu überschreiten. Es zeichnet sich eine ähnliche Entwicklung ab, wie sie einst mit der PC-Revolution eingetreten ist, als der Computer zum Massenprodukt wurde: »2017 wird das Jahr sein, in dem KI zum Mainstream wird. Tech-Firmen setzten seit letztem Jahr sehr stark auf KI-Anwendungen«, sagt etwa Dave Elkington, Gründer und CEO von Inside-sales.²⁵ Shazams Musikererkennung, Apples Sprachassistent Siri, Googles Bilderkennungssoftware – alles Beispiele für maschinelles Lernen. Auch auf dem autonom fahrenden Shuttle-Bus »Olli« von Openmotors »läuft« IBMs Watson als Betriebssystem und kann natürliche Spracheingaben verstehen und beantworten.

Google und andere haben gerade den Schritt unternommen, ihre eigenen KI-Plattformen den Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung zu stellen. Kürzlich stellte das Unternehmen neue Services vor, die es Entwicklern oder Unternehmen ermöglicht, auf die KI-Technologien zuzugreifen, die das Unternehmen auch selbst nutzt, etwa für die Identifikation von Bildinhalten, die Spracherkennung beim mobilen Betriebssystem Android oder für die Optimierung von Suchergebnissen: »Das ist die nächste Transformation«, sagte Alphabets Vorstandsvorsitzender Eric Schmidt aus Anlass der Präsentation.²⁶ Künstliche Intelligenz wird kostenlos und für alle nutzbar, bezahlt wird

mit den Daten, aus denen sich Google wiederum die Verbesserung der eigenen Systeme verspricht – kommt uns das irgendwie bekannt vor?

Es ist abzusehen, dass das Wissen und die Fähigkeiten rund um KI, Big Data Analysen und maschinelles Lernen ebenfalls zum Alltag werden. Nicht nur die Ziele und Verantwortlichkeiten von KI-Anwendungen, sondern auch deren Kontext und Codierung sollten Gegenstand breiter Diskussion werden. Und das Wissen und die Fähigkeit, das selbst zu machen, gerät auch für zivilgesellschaftliche Akteure in Reichweite.