

# «Und der Mensch schuf sich ein Ebenbild...»

## Big Data, KI und ich

### Daten und künstliche Intelligenz

1 **Big Data** *Yuval Noah Harari*

---

2 **Von Menschen, Stachelschweinen und Robotern** *Michael Wiederstein korrespondiert mit Jürgen Schmidhuber*

---

3 **Nutzbringende Automaten** *Jobst Landgrebe*

---

### Konkrete Auswirkungen

4 **Stau im System** *Heinz Zimmermann*

---

5 **Wer haftet für meinen Roboter?** *Eric Hilgendorf*

---

6 **Die vermessene Gesundheit** *Jürgen Holm*

---

### Selbstbestimmung im digitalen Zeitalter

7 **Data to the People!** *Ernst Hafen und Mathis Brauchbar*

---

8 **Wir vergessen, was uns ausmacht** *Sherry Turkle*

---

9 **Die Digitalisierung pocht an das Tor unserer innersten Welt** *Adrian Lobsiger*

---



# «Und der Mensch schuf sich ein Ebenbild...»

Online gehen – lohnt sich das?», fragte die Jugendzeitschrift «Bravo» 1998. Die deutsche Bundeskanzlerin Angela Merkel hielt das Internet auch fünfzehn Jahre später noch für «Neuland», für manche mag es das sogar heute noch sein. Die allermeisten Bürger haben aber knapp zwanzig Jahre danach begriffen, dass die Digitalisierung sich nicht nur «lohnt», sondern auch andere weitreichende Konsequenzen für Individuen und ganze Gesellschaften hat. Auffällig ist, dass die Diskussionen um unsere vernetzte Zukunft inhaltlich stark zwischen naiven Heilsversprechen einerseits und düsteren Weltuntergangsprophetien andererseits schwanken – mit in diesen Tagen enormem Bodengewinn für letztere.

Während also die Erkenntnis reift, dass vieles, was wir bis vor kurzem nur in Science-Fiction-Filmen gesehen haben, heute schon Realität ist, wächst auch die Unsicherheit darüber, was das für uns persönlich bedeutet: Gibt es mein Jobprofil übermorgen noch? Kann ich noch freie Entscheidungen treffen, wenn mir intelligente Gadgets rund um die Uhr sagen, was zu tun wäre? Ist Orwells «1984» ein Roman oder eine Betriebsanleitung?

Wir glauben: Panik ist nicht angebracht. Im folgenden Schwerpunkt geben prominente Vordenker aus Wissenschaft, Wirtschaft, Kultur und Politik stattdessen Antworten auf ganz praktische und schon bald sehr relevante Fragen wie diese: Wer haftet für meinen Roboter? Was bedeuten die Fortschritte bei der Entwicklung künstlicher Intelligenzen für den Feierabendstau in Zürich, für eine mögliche Krebserkrankung und für einen möglichen Krieg? Sind meine Daten wertlos oder künftiges Kapital? Wird eigenständiges Denken im Zeitalter grosser Datenberge obsolet oder wertvoller? Und besonders: wer (oder was) bin ich?

Wir wünschen Ihnen lohnende Lektüre, egal ob online oder nicht!

Die Redaktion

# 1 Big Data

**Erkenne dich selbst – das war einmal.  
Im Datenzeitalter werden unsere Probleme  
von Algorithmen gelöst.**

*von Yuval Noah Harari*

Über Jahrtausende hinweg glaubte der Mensch, alle Autorität komme von den Göttern; in der Neuzeit dann sorgte der Humanismus für eine allmähliche Verlagerung der Autorität weg von den Göttern hin zu uns Menschen selbst. Jean-Jacques Rousseau resümierte diese Revolution 1762 in seinem pädagogischen Traktat «Émile oder Über die Erziehung». Auf der Suche nach den Verhaltensregeln für das eigene Leben fand Rousseau diese «im Grunde meines Herzens von der Natur mit unauslöschlichen Zügen eingegraben» und führte dann aus: «Ich habe über das, was ich tun will, nur mich selbst zu befragen; alles, von dem mir mein Gefühl sagt, dass es gut ist, ist auch wirklich gut; alles, was mein Gefühl schlecht nennt, ist schlecht.»<sup>1</sup> Humanistische Denker wie Rousseau haben uns davon überzeugt, unsere eigenen Gefühle und Wünsche seien letzter Ursprung allen Sinns und unser freier Wille die höchste Autorität überhaupt.

Im Augenblick erleben wir diesbezüglich erneut einen Wandel. So wie göttliche Autorität durch religiöse Mythen legitimiert wurden und die Autorität des Menschen durch humanistische Ideologien, so sorgen derzeit High-Tech-Gurus im Schulter-schluss mit den Propheten aus dem Silicon Valley für ein neues

---

## Yuval Noah Harari

ist Historiker und lehrt an der Hebräischen Universität Jerusalem. Er ist Autor von «Homo Deus: Eine Geschichte von Morgen» (C.H. Beck, 2017). Der vorliegende Beitrag erscheint hier erstmals auf Deutsch.

universelles Narrativ zur Legitimierung der Autorität von Algorithmen und Big Data. Dieses neue Credo liesse sich als «Dataismus» (*Dataism*) bezeichnen. In seiner extremsten Form sehen die Vertreter der dataistischen Weltsicht das gesamte Universum als Datenstrom und Organismen als kaum mehr als biochemische Algorithmen; sie glauben, die Berufung der Menschheit im Kosmos bestehe im Aufbau eines allumfassenden EDV-Systems – um schliesslich darin aufzugehen, mit ihm zu fusionieren.

Wir sind längst dabei, winzige Chips in einem riesigen System zu werden, das niemand so recht versteht. Tag für Tag absorbiere ich – über E-Mails, Anrufe und Artikel – zahllose Datenbits, verar-

---

<sup>1</sup> Jean-Jacques Rousseau: Émile oder Über die Erziehung. Leipzig: Philipp Reclam jun., 1910. Übersetzung Hermann Denhardt.



beite diese, schicke sie durch neue Bits ergänzt in Form von eigenen E-Mails, Anrufen und Artikeln zurück in den Strom. Ich könnte nicht wirklich sagen, wie ich da hineinpasse, welchen Platz ich im Gesamtbild dieses Schemas einnehme und wie meine Datenbits mit den von Milliarden anderen Menschen und Computern produzierten Datenbits interagieren. Ich habe nicht einmal Zeit, mir darüber Gedanken zu machen – bei all den E-Mails, die ich beantworten muss. Dieser gnadenlose Datenstrom zeitigt neue Erfindungen ebenso wie Brüche mit dem Althergebrachten, die niemand plant, kontrolliert, geschweige denn, dass sie jemand versteht.

Nicht dass sie jemand verstehen müsste; es genügt völlig, wenn wir unsere E-Mails schneller beantworten. So wie Anhänger der freien Marktwirtschaft an deren unsichtbar lenkende Hand glauben, so glauben die Dataisten an die unsichtbare Hand des Datenflusses. In dem Masse, in dem Datenverarbeitungssysteme allwissend und allmächtig werden, wird die Anbindung an das System zur Quelle jeglichen Sinns. Das neue Motto lautet: «Zeichne auf, was du erlebst; stell ins Web, was du aufzeichnest; teile mit anderen, was du ins Web gestellt hast.»

Darüber hinaus sind die Dataisten der Überzeugung, dieses allumfassende System könnte, eine ausreichende Menge biometrischer Daten und Rechenleistung vorausgesetzt, den Menschen besser verstehen als er sich selbst. In dem Augenblick, in dem es dazu kommt, wird der Mensch seine Autorität verlieren und humanistische Einrichtungen wie etwa demokratische Wahlen werden so obsolet sein wie Steinbeil und Regentanz.

### Die Deutungshoheit des Gefühls

Als Michael Gove, damals noch britischer Justizminister, im Gefolge des Volksbegehrens zum Brexit im Juni 2016 seine – letztlich kurzlebige – Kandidatur für das Amt des britischen Premiers bekanntgab, erklärte er: «Bei jedem Schritt meines politischen Lebens habe ich mir die Frage gestellt: «Ist das das Richtige? Was sagt

mir mein Herz?»» Deshalb habe er sich so nachdrücklich für einen Brexit eingesetzt, deshalb habe er nicht anders gekonnt, als seinem früheren Verbündeten Boris Johnson in den Rücken zu fallen und ihm den Posten als Alphahund streitig zu machen – weil er der Stimme seines Herzens gefolgt sei.


Michael Gove ist nicht der einzige, der in kritischen Augenblicken auf die Stimme seines Herzens zu hören pflegt. Die letzten Jahrhunderte übersah der Humanismus das menschliche Herz als Ausgangspunkt jeglicher Autorität nicht nur in der Politik, sondern auch in jedem anderen Bereich des menschlichen Lebens. Von Kindesbeinen an sehen wir uns im Sperrfeuer der Ratschläge humanistischer Slogans: «Hör in dich hinein, sei dir treu, vertrau auf dich, folge der Stimme deines Herzens, mach, was sich richtig anfühlt.»

In der Politik baut Autorität unserer Ansicht nach auf die freie Entscheidung gewöhnlicher Wähler; in der Marktwirtschaft behaupten wir, der Konsument habe immer recht; humanistischer Kunstauffassung zufolge ist schön, was gefällt; die humanistische Erziehung lehrt uns, unsere eigene Meinung zu bilden; und die humanistische Ethik rät: Wenn du dich gut dabei fühlst, dann mach's.

Selbstverständlich gerät diese Ethik jedes Mal in Schwierigkeiten, wenn etwas, was uns so guttut, andere schmerzt. So organisiert zum Beispiel in Jerusalem die israelische LGBT-Community seit einem Jahrzehnt Jahr für Jahr eine Schwulenparade. Und jedes Jahr aufs neue wird diese zum Anlass einer einzigartigen Harmonie in dieser konfliktgebeutelten Stadt, ist sie doch die eine Gelegenheit, bei der religiöse Juden, Muslime und Christen plötzlich einen Berührungspunkt haben – ihren masslosen Zorn über eben diesen Umzug. Das wirklich Interessante daran freilich ist die Argumentation dieser religiösen Fanatiker. Sie sagen nicht etwa: «Ihr solltet keine Schwulenparade abhalten, weil Gott die Homosexualität verbietet.» Nein, sie erklären vielmehr, und das bevorzugt vor Mikrofonen und TV-Kameras, dass der «Anblick

Anzeige

Familie Zahner | 8467 Truttikon  
052 317 19 49 | [www.zahner.biz](http://www.zahner.biz) | [zahner@swissworld.com](mailto:zahner@swissworld.com)



Klassischer, kräftiger Pinot Noir.  
Kein Barrique-Ausbau.

Fr. 15.—

Truttiker  
Dunkelrot

# «Wir sind längst dabei, winzige Chips in einem riesigen System zu werden, das niemand so recht versteht.»

**Yuval Noah Harari**

einer Schwulenparade in der heiligen Stadt Jerusalem unsere Gefühle verletzt. So wie Schwule ihre Gefühle respektiert sehen wollen, sollten sie auch die unseren respektieren.» Was wir von diesem speziellen Problem halten, tut hier gar nichts zur Sache; wichtig ist die Erkenntnis, dass eine humanistische Gesellschaft ethische und politische Debatten weniger im Namen Gottes und seiner Gebote als im Namen kollidierender menschlicher Gefühle führt.

Heute jedoch steht der Humanismus vor einer existenziellen Herausforderung, das Konzept des freien Willens ist ernsthaft bedroht. Wissenschaftliche Einsichten in die Funktionsweise unseres Gehirns wie unseres Körpers lassen vermuten, dass es sich bei unseren Gefühlen keineswegs um eine allein dem Menschen eigene spirituelle Qualität handelt. Es sind vielmehr biochemische Mechanismen, anhand derer sowohl Säugetiere als auch Vögel durch eine blitzschnelle Berechnung der Wahrscheinlichkeit von Überleben und Fortpflanzung in bestimmten Situationen ihre Entscheidungen fällen.

Ganz im Gegensatz zur landläufigen Meinung sind Gefühle auch nicht das Gegenteil von Rationalität – sie sind vielmehr Fleisch gewordene evolutionäre Rationalität. Wenn Paviane oder Giraffen einen Löwen sehen, bekommen sie es mit der Angst zu tun, weil ein biochemischer Algorithmus aus den relevanten Daten eine hohe Wahrscheinlichkeit errechnet, dass ihr letztes Stündchen geschlagen hat. Ähnlich fühlen wir uns sexuell angezogen, wenn biochemische Algorithmen zu dem Schluss kommen, dass bei einem Individuum in der Nähe eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen erfolgreichen Fortpflanzungsakt besteht. Diese biochemischen Algorithmen haben es im Lauf von Millionen von Jahren Evolution zur Perfektion gebracht. Wenn nämlich bei einem unserer frühen Vorfahren den für diese Gefühle verantwort-

lichen Genen ein Fehler unterlief, wurden sie nicht an die nächste Generation weitergereicht.

Auch wenn die Humanisten falsch lagen in ihrer Annahme, unsere Gefühle reflektierten irgendeinen mysteriösen «freien Willen», so kann man gleichwohl behaupten, der Humanismus habe durchaus seinen praktischen Sinn gehabt. Denn auch wenn unsere Gefühle nichts Magisches haben: für eine Entscheidung könnte es im ganzen Universum keine bessere Basis geben – und kein externes System könnte auch nur im Entferntesten den Anspruch erheben, meine Gefühle besser zu verstehen als ich. Selbst wenn, sagen wir mal, die katholische Kirche oder der russische KGB mich rund um die Uhr beobachten würden, es fehlte ihnen am biologischen Wissen und an der nötigen Rechenleistung zum Verständnis der biochemischen Prozesse, die hinter meinen Wünschen und Entscheidungen stehen. Entsprechend lag der Humanismus richtig mit seinem Rat, der Stimme unseres Herzens zu folgen. Müsste man sich entscheiden, worauf man hört, die Bibel oder das eigene Gefühl, so wäre es weit besser, auf seine Gefühle zu hören. Die Bibel steht für die Meinungen und Vorurteile einer Handvoll Priester im alten Jerusalem; unsere Gefühle dagegen stehen für die geballte Weisheit von Millionen von Evolutionsjahren – sie haben die strenge Qualitätskontrolle der natürlichen Auslese passiert.

## **Kirche, KGB, Google und Facebook**

In dem Augenblick jedoch, da Kirche und KGB Google und Facebook weichen, verliert der Humanismus seine praktischen Vorteile. Derzeit münden zwei gewaltige wissenschaftliche Flutwellen ineinander: Auf der einen Seite entziffern Biologen die Geheimnisse des menschlichen Körpers, insbesondere die des Gehirns und der menschlichen Gefühle. Gleichzeitig liefern uns

# «Wenn Konsumenten die Wahl haben zwischen dem Erhalt ihrer Privatsphäre und Zugang zu überlegener Gesundheitsfürsorge, wird die Entscheidung der meisten zugunsten ihrer Gesundheit ausfallen.»

**Yuval Noah Harari**

Computerwissenschaftler nie gekannte Rechenleistung zur Verarbeitung gesammelter Daten. Vereint ergeben sie externe Systeme, die meine Gefühle weit besser überwachen und verstehen können als ich. Und kennen mich Big-Data-Systeme erst einmal besser als ich mich selbst, wird die Autorität sich wegbewegen vom Menschen hin zu den Algorithmen. Durchaus möglich, dass Big Data dann Big Brother in die Hand arbeiten werden.

Auf dem Gebiet der Medizin ist das längst gang und gäbe. Die wichtigsten medizinischen Entscheidungen in unserem Leben basieren zunehmend nicht mehr darauf, wie gesund oder krank wir uns fühlen, ja noch nicht einmal auf den fundierten Prognosen unseres Arztes – sondern auf den Berechnungen von Computern, die uns besser kennen als wir uns selbst. Ein gutes Beispiel dieser Entwicklung ist der Fall der Schauspielerin Angelina Jolie. 2013 unterzog sich Jolie einem Gentest, aus dem hervorging, dass sie das gefährliche Brustkrebsgen BRCA1 im Erbgut hat. Aus Datenbanken gewonnenen Statistiken zufolge liegt bei Frauen mit dieser Mutation die Wahrscheinlichkeit, an Brustkrebs zu erkranken, bei 87 Prozent. Obwohl Jolie zu dem Zeitpunkt noch nicht an Krebs erkrankt war, entschloss sie sich, um der Krankheit zuvorzukommen, für eine doppelte Mastektomie. Sie hielt es für klug, auf die Algorithmen eines Computers zu hören. «Du spürst vielleicht nicht, dass was nicht stimmt», sagten sie, «aber in deinem Erbgut tickt eine Zeitbombe. Also unternimm was dagegen – und zwar sofort!»

Was in der Medizin bereits gang und gäbe ist, wird sich in immer mehr Bereichen etablieren. Es beginnt mit einfachen Dingen

– wie etwa welches Buch man lesen soll. Nach welchen Kriterien wählen Humanisten ihre Bücher aus? Sie gehen in eine Buchhandlung, schlendern die Regale entlang, beginnen zu blättern, lesen einige Zeilen, bis ihnen ihr Bauchgefühl eine gewisse Verbindung mit einem Band signalisiert. Dataisten verlassen sich dagegen auf Amazon. Kaum betrete ich den virtuellen Laden, springt mir eine Nachricht entgegen: «Ich weiss, welche Bücher dir bislang gefallen haben. Leute mit ähnlichem Geschmack wie du greifen gerne zu dem oder dem.»

Und das ist erst der Anfang. Geräte wie Amazons Kindle sind in der Lage, während des Lesens in einem fort Daten über ihre Benutzer zu sammeln. Unser Kindle kann verfolgen, welche Abschnitte eines Buches man überfliegt und welche man gründlicher liest, auf welcher Seite man eine Pause eingelegt und bei welchem Satz man das Buch ad acta gelegt hat, um nie wieder reinzuschauen. Würde man Kindle eine Kamera mit Gesichtserkennungssoftware nebst biometrischen Sensoren verpassen, wüsste es, wie sich jeder Satz bei uns auf Herzschlag und Blutdruck auswirkt. Es wüsste, was uns lachen lässt, was uns traurig stimmt, was uns in Rage bringt. Über kurz oder lang werden Bücher *uns* lesen, während wir *sie* lesen. Und während wir das Gelesene grösstenteils rasch wieder vergessen haben, vergisst Software nie. Derlei Daten dürften es Amazon schliesslich ermöglichen, Bücher für Sie mit geradezu unheimlicher Treffsicherheit auszuwählen. Freilich werden Sie Amazon damit auch bis ins kleinste Detail darüber Bescheid geben, wer Sie sind und auf welche emotionellen Knöpfe man bei Ihnen drücken muss.



Denkt man das zu Ende, ist nicht auszuschliessen, dass wir irgendwann die Verantwortung auch für die wichtigeren Entscheidungen im Leben den Algorithmen übertragen. Zum Beispiel, wen man heiraten soll. Im Europa des Mittelalters lag die Autorität über die Wahl des Ehepartners bei Priestern und Eltern; humanistische Gesellschaften übertrugen diese Autorität den Gefühlen; in der dataistischen oder Datengesellschaft bitte ich einfach Google um die Kür eines Lebensgefährten. «Also, Google», sage ich dann, «sowohl John als auch Paul machen mir den Hof. Ich mag sie beide, wenn auch nicht auf dieselbe Art, ich kann mich einfach nicht entscheiden. Bei allem, was du so weisst, was kannst du mir raten?»

Und Google wird mir antworten: «Ich kenne dich von Geburt an. Ich habe alle deine E-Mails gelesen, alle deine Telefonate aufgezeichnet, ich kenne deine Lieblingsfilme, deine DNS und die gesamte biometrische Geschichte deines Herzens von A bis Z. Ich habe präzise Daten über jedes Date, das du je gehabt hast, und ich kann dir für jede Sekunde deiner Dates mit John und Paul dein EKG ausdrucken, deinen Blutdruck, deinen Blutzuckerspiegel. Und selbstverständlich kenne ich die beiden so gut wie dich. Auf der Basis all dieser Informationen und über Jahrzehnte zurückgehende Statistiken über Millionen von Beziehungen rate ich dir kraft meiner brillanten Algorithmen, dich für John zu entscheiden. Die Wahrscheinlichkeit, dass du mit ihm auf lange Sicht zufriedener bist als mit Paul, liegt bei 87 Prozent. Ja, ich kenne dich sogar so gut, dass ich weiss, dass dir diese Antwort nicht schmecken wird. Paul ist viel attraktiver als John, und da du viel zu viel Gewicht auf die äusserliche Erscheinung legst, wär's dir insgeheim lieber gewesen, ich hätte dir Paul empfohlen. Und natürlich spielt das Aussehen eine Rolle, aber keine so grosse, wie du denkst: Deine biochemischen Algorithmen, die sich Zehntausende von Jahren vor uns in der afrikanischen Steppe entwickelt haben, gewichten die äusserliche Schönheit mit gerade mal 35 Prozent in der Gesamtbeurteilung potenzieller Partner. Meine Algorithmen – die auf den neuesten Studien und Statistiken basieren – sagen, dass das Aussehen hinsichtlich des langfristigen Erfolgs romantischer Beziehungen mit gerade mal 14 Prozent zu Buche schlägt. Ich sage dir also, durchaus mit Berücksichtigung von Pauls gutem Aussehen, dass du mit John besser dran wärst.»

Google muss nicht perfekt sein; es muss nicht die ganze Zeit über recht haben. Es braucht nur im Durchschnitt öfter richtig zu liegen als ich. Was gar nicht so schwierig ist, da die meisten von uns sich selbst nicht allzu gut kennen, so dass uns bei den wichtigsten Entscheidungen in unserem Leben immer wieder die schlimmsten Fehler unterlaufen.

### Dataismus als Heiliger Gral

Die Weltsicht der Dataisten ist ausgesprochen attraktiv für Politiker und Geschäftsleute, aber auch für Otto Normalverbraucher, tun sich angesichts ihrer bahnbrechenden Technologien doch immense neue Möglichkeiten auf. Bei aller Angst um den

Verlust ihrer Privatsphäre und ihrer Entscheidungsfreiheit: wenn Konsumenten die Wahl haben zwischen dem Erhalt ihrer Privatsphäre und Zugang zu überlegener Gesundheitsfürsorge, wird die Entscheidung der meisten zugunsten ihrer Gesundheit ausfallen.

Für Forscher und Intellektuelle schliesslich verspricht der Dataismus den Heiligen Gral, hinter dem sie seit Jahrhunderten erfolglos her sind: eine alles umspannende Wissenschaftstheorie, die alle wissenschaftlichen Disziplinen von der Musik- über die Wirtschaftswissenschaften bis hin zur Biologie vereint. Laut dem Dataismus sind Beethovens Fünfte, eine Spekulationsblase und die Grippe lediglich drei Arten von Datenfluss, die sich mit denselben elementaren Konzepten und Werkzeugen analysieren lassen. Dieser Gedanke ist über die Massen attraktiv, gibt er doch allen Wissenschaftlern eine gemeinsame Sprache, baut Brücken über akademische Klüfte und vereinfacht den Export von Erkenntnissen über disziplinäre Grenzen hinweg.

Natürlich ist es gut möglich, dass der Dataismus – wie so viele andere allumfassende Lehren – auf einem grundlegenden Missverständnis des Lebens fusst. So hat er etwa keine Antwort auf das «schwierige Problem des Bewusstseins». Wir sind derzeit weit davon entfernt, das Bewusstsein vom Standpunkt der Datenverarbeitung aus zu erklären. Wie kommt es, dass, wenn Milliarden von Neuronen in unserem Gehirn bestimmte Signale aufeinander abfeuern, ein subjektives Gefühl wie Liebe entsteht – oder Angst oder Zorn? Wir wissen es einfach nicht.

Aber selbst wenn der Dataismus hinsichtlich des Lebens an sich falsch liegen sollte, ändert das nichts daran, dass er möglicherweise die Welt erobern wird. So manches Credo alter Zeit brachte es trotz inhaltlicher Fehler zu enormer Beliebtheit und Macht. Wenn Christentum und Kommunismus es geschafft haben, warum nicht auch der Dataismus? Angesichts seiner rapiden Ausbreitung in allen wissenschaftlichen Disziplinen stehen seine Chancen sogar besonders gut. Durchaus möglich, dass ein allen Wissenschaften gemeinsames Paradigma es zum unanfechtbaren Dogma bringt.

Falls Ihnen das nicht zusagen sollte und Sie sich den Tentakeln der Algorithmen auf Dauer entziehen wollen, dann habe ich nur einen Rat für Sie, den ältesten überhaupt: Erkennen Sie sich selbst! Erkenne dich selbst! Solange Sie bessere Einsichten und einen höheren Grad an Selbsterkenntnis haben als die Algorithmen, werden auch Ihre Entscheidungen besser sein, und Sie bewahren sich wenigstens ein gewisses Mass an Autorität. Wenn es also den Anschein hat, dass die Algorithmen kurz vor der Übernahme stehen, dann liegt das in der Hauptsache daran, dass kaum einer von uns sich wirklich kennt. ◀

---

Originaltitel: «On Big Data, Google, and the End of Free Will», erschienen auf FT.com, am 25. August 2016, hier leicht ergänzt. Der «Schweizer Monat» ist verantwortlich für die Genauigkeit und Qualität der deutschen Übersetzung. Used under licence from the «Financial Times». All Rights Reserved. Aus dem Englischen übersetzt von Bernhard Schmid.

# 2 Von Menschen, Stachelschweinen und Robotern

**Der bekannteste KI-Forscher der Schweiz glaubt: Künstliche Intelligenzen werden in nicht allzu ferner Zeit das Universum kolonisieren und uns, ihre Schöpfer, hinter sich lassen.**

*Michael Wiederstein korrespondiert mit Jürgen Schmidhuber*

*Herr Schmidhuber, zur Vorbereitung dieses Interviews habe ich mir viele ihrer Wortmeldungen und Publikationen angeschaut: Sie geben sich alle Mühe, auch dem Laien zu erklären, was künstliche Intelligenz (KI) alles kann – und können wird. Eine Frage hat mich nach der stundenlangen Recherche deshalb besonders umgetrieben: Wann nimmt mir eine KI diese Arbeit im Vorfeld von Begegnungen mit Wissenschaftlern, deren Tätigkeit mir bisher rein gar nichts sagte, ab?*

Das wird zwar noch etliche Monate dauern. Aber kaum 75 Jahre nach Konrad Zuses erstem programmgesteuertem Rechner erledigen unsere selbstlernenden künstlichen neuronalen Netze heute schon manch andere Aufgabe bereits besser als Menschen. Automatisch entdecken sie Tumore in menschlichem Gewebe, erkennen Sprache, Handschrift oder auch Verkehrsschilder für selbstfahrende Autos, sagen Aktienkurse voraus, übersetzen Texte oder steuern Roboter. Langfristig können wir uns darauf einstellen, dass selbstlernende künstliche Intelligenzen fast alles können, was wir Menschen können – und noch viel mehr.

*Wie viel mal mehr als ein Mensch kann eine KI heute schon?*

Ein Menschenhirn vermag wohl nicht mehr als  $10^{20}$  – das ist eine 1 mit 20 Nullen – elementare nützliche Rechenoperationen pro Se-

---

## Jürgen Schmidhuber

ist Informatiker und Künstler. Er ist Wissenschaftlicher Direktor des Schweizer Forschungsinstituts für künstliche Intelligenz IDSIA in Manno.

---

## Michael Wiederstein

ist Chefredaktor dieser Zeitschrift.

kunde auszuführen. Alle bald 10 Milliarden Menschenhirne zusammen schafften also wohl höchstens  $10^{30}$  Operationen. Setzt sich der Trend fort, dass alle 5 Jahre die Rechenkraft etwa 10mal billiger wird, so haben wir wohl bald billige, kleine Rechner mit der Rechenkraft eines Menschenhirns, und 50 Jahre später aller Menschenhirne. 1 kg Masse kann aber theoretisch noch über  $10^{20}$ -mal mehr rechnen. Und wenn Sie sich ins Gedächtnis rufen, dass die Erdmasse weit über  $10^{24}$  kg beträgt, und die des Sonnensystems über  $10^{30}$  kg ...

*Moment: KI-Vordenker behaupten schon seit Jahren, dass diese Vorgänge rasant ablaufen. Bisher sind aber nicht einmal die mir vorgeschlagenen Bücher bei Amazon – trotz vieler Buchkäufe –*



Jürgen Schmidhuber, fotografiert von Eleana Hegerich / Wort und Bild Verlag.

*allzu zielführend für meinen Geschmack oder meine Arbeit. Auch das Tracking von Onlinewerbung ist oft bemerkenswert schlecht. Woran liegt das?*  
Das ist halt eher künstliche Dummheit als künstliche Intelligenz.

*Eine Definition von Intelligenz lautet: eine breite Palette von Fähigkeiten haben, und dabei nicht nur eine spezialisierte Fertigkeit zu beherrschen, sondern eben fähig sein, sich rasch an eine Reihe von Dingen anpassen zu können.*  
Intelligent ist in der Tat, wer flott lernen kann, alle möglichen wichtigen Probleme zu lösen.

*Bis vor wenigen Jahren wurde Ihre Arbeit mit künstlichen neuronalen Netzen ein wenig belächelt, heute sind Sie so etwas wie ein Superstar der KI-Branche. Welcher Meilenstein hat die KI in den letzten Jahren wirklich vorangebracht?*  
Eigentlich sind unsere «Deep Learning»-Verfahren, die in den letzten Jahren diese Aufmerksamkeit erregt haben, viel älter. Der Durchbruch kam aber erst mit der stärkeren Rechenleistung. Alle 5 Jahre werden neuronale Netzwerke rund 10mal billiger. Was früher lagerhallengrosse Computer in Tagen errechneten, erschliesst ein Smartphone heute in Sekunden. Und die Software Ihres Smartphones lernt heute selbsttätig. Die wertvollsten Firmen der Welt – Google, Apple, Amazon, Microsoft, Facebook – verwenden dazu vor allem ein «Deep Learning»-Verfahren namens LSTM, das mein tolles Team seit den 1990ern in München und in der Schweiz entwickelt hat. LSTM macht heute Googles Spracherkennung, Facebooks Übersetzung, Apples Quicktype, Amazons Stimme für Alexa und so weiter – Technik also, die wir jeden Tag nutzen und die uns noch dazu jeden Tag nützlicher werden kann.

*Kommt denn der Mensch beim Entdecken neuer produktiver Tätigkeiten künftig noch nach? Man hat den Eindruck, dass beim Thema KI momentan vor allem Ängste im Hinblick auf Entwicklungen wie Robotisierung, Digitalisierung und Rationalisierung geschürt werden.*  
Ich bin Optimist, aber nicht naiv: natürlich verstehe ich die Ängste, allerdings halte ich sie für grösstenteils unbegründet.

*Warum?*  
Es wird ja gern behauptet, Menschen fänden bei einem Siegeszug von KI und Robotik keine Arbeit mehr. Das stimmt aber nicht. Schon heute üben die meisten Leute Luxusberufe aus, die alles andere als überlebensnotwendig sind. Der beste Schachspieler ist schon seit 1997 kein Mensch mehr, trotzdem wird noch gern Schach gespielt, manch einer verdient sogar weiterhin seinen Lebensunterhalt damit. Maschinen sind auch längst viel schneller als Usain Bolt, doch bis zu seinem Karriereende hatte das auf seinen Kontostand keinen negativen Einfluss: er bekam zig Millionen dafür, andere Menschen hinter sich zu lassen. Letztes Jahr hat

der Kurzfilm «Sunspring» Premiere gefeiert – und dessen Drehbuch wurde von unserem LSTM geschrieben. Die 9 Minuten stellen aber auch unter Beweis, dass der klassische Job des Drehbuchautors durchaus noch Zukunft hat (*lacht*).

*Die Horrorvisionen um Heere von Arbeitslosen, Gelandeweilten und Abgehängten sind medial trotzdem sehr präsent – und prägen nicht zuletzt die Debatte um einen schrumpfenden Arbeitsmarkt und die politischen Reaktionen darauf.*  
Menschen werden, wie in der Vergangenheit auch, stets neue Wege finden, mit anderen Menschen professionell und privat zu interagieren. Länder mit vielen Robotern pro Einwohner – dazu gehören heute etwa die Schweiz, Deutschland oder Japan – haben niedrige Arbeitslosenquoten. In Südkorea entstanden neue Berufe wie der professionelle Videospiele. Damit kann man heute viel Geld verdienen. Und wer hätte vor 30 Jahren Berufe wie Facebook-Blogger prophezeit? Schon vor Jahrzehnten sagte ich, es sei leicht vorherzusagen, welche Jobs verloren gehen, aber schwer zu prognostizieren, welche neuen entstehen. Und auf die kommt es ja eigentlich an.

*Sie sind selbst auch Künstler. Was glauben Sie: wie «prophetisch» kann Science-Fiction sein?*  
Die Science-Fiction des letzten Jahrtausends war sehr menschenzentriert. Um die grossen Distanzen im Weltall mit der kurzen Lebensdauer des Menschen zu vereinbaren und galaktische Menschenreiche zu ermöglichen, mussten Sci-Fi-Autoren daher dummes Zeug erfinden wie den Überlichtgeschwindigkeitsantrieb. Was wird aber wirklich passieren? Selbständige KIs, die sich ihre eigenen Ziele setzen – solche gibt es schon längst in meinem Labor –, werden mittels selbstreplizierender Roboterfabriken das Universum kolonisieren auf eine Weise, bei der Menschen nicht folgen können, doch im Rahmen dessen, was mit heute bereits absehbaren Technologien physikalisch möglich ist. Innerhalb weniger Jahrhunderttausende werden sie die Galaxis mit Sendern und Empfängern füllen, damit KIs reisen können, wie sie es in meinem Labor längst tun, nämlich per Funk mit Lichtgeschwindigkeit. Da Menschen da schon aus physikalischen Gründen nicht mithalten können, wird es zwischen Menschen und fast allen KIs auch keine Zielkonflikte geben.

*«Fast alle» ist ein gutes Stichwort: In einem offenen Brief an die Vereinten Nationen warnten Sie im August mit verschiedenen Tech-Unternehmern und Wissenschaftern, darunter Mustafa Suleyman von DeepMind und Elon Musk von Tesla, eindringlich vor «tödlichen autonomen Waffen» einer «dritten Revolution der Kriegsführung». Das klingt nun weder naiv noch optimistisch.*  
Man muss sich schon Gedanken machen über autonome Waffen. Andererseits haben wir schon vor über einem halben Jahrhundert maximale Selbstzerstörungsfähigkeit erreicht. Seit gut 60 Jahren gibt es Wasserstoffbomben mitsamt den Raketen, die sie in 1–2

«Der beste Schachspieler ist schon seit 1997 kein Mensch mehr, trotzdem wird noch gern Schach gespielt, manch einer verdient sogar weiterhin seinen Lebensunterhalt damit.»

Jürgen Schmidhuber

Stunden an jeden Ort transportieren können. Eine grosse Wasserstoffbombe hat mehr Zerstörungskraft als alle Waffen des Zweiten Weltkrieges zusammen. Ein Militär, das ein paar Tausend von denen hat, braucht keine KI, um die Zivilisation zu zerstören.

*Trotzdem: hätte eine KI, die es mit der menschlichen Intelligenz aufnehmen kann, nicht irgendwann doch ein ganz rationales Interesse daran, uns als «Konkurrenz» zu beseitigen?*

Zunächst: ich glaube nicht, dass wir intelligente Maschinen langfristig werden kontrollieren können. KIs verfolgen längst eigene Ziele, sind neugierig und kreativ – irgendwann werden sie uns hinter sich lassen. Das muss aber kein Problem sein, wenn es kaum Zielkonflikte zwischen ihnen und uns gibt. Zielkonflikte und Konkurrenz entstehen meist unter Gleichen. Deswegen interessieren sich Politiker für andere Politiker, Wissenschaftler für andere Wissenschaftler, 100-Meter-Läufer für andere 100-Meter-Läufer, Stachelschweine für Stachelschweine. Und hochintelligente künstliche Intelligenzen werden sich vor allem für andere hochintelligente künstliche Intelligenzen interessieren, weniger

für Stachelschweine und Menschen. Der Mensch selbst ist des Menschen bester Freund und ärgster Feind – vor dem müssen Sie sich mehr in Acht nehmen als vor KIs und Stachelschweinen.

*Aber es gibt doch nur eine Erde. Sollte sich die Anzahl der Stachelschweine oder der intelligenten Maschinen vertausendfachen, wird es dann nicht eng für den Menschen?*

Nun ja, es gibt natürlich nur endliche Ressourcen in Form von Masse und Energie. Und es ist auch klar, dass nicht alle Wettbewerber gleich viel davon abkriegen werden. Wer sich wie wild vermehrt, wird irgendwann gestoppt. Aber im Universum gibt es zumindest im Moment noch unglaubliche Mengen völlig ungenutzter Ressourcen. Die sich von der Biosphäre ausbreitende KI-Sphäre wird sie sich einverleiben in einer Weise, die man sich kaum ausmalen kann, und damit das Universum auf eine neue Stufe der Komplexitätsleiter heben. Und fast alle KIs da draussen werden aufgrund ihrer Andersartigkeit und der grossen physikalischen Distanzen keinerlei Zielkonflikte mit den Irdischen haben. ◀

## 3 Nutzbringende Automaten

**Künstliche Intelligenzen werden aktuell entweder als Abbildung des menschlichen Bewusstseins in der Maschine vergöttlicht oder als radikaler Antihumanismus verteufelt. Beides ist falsch. Ein Einwurf aus der Praxis.**

von Jobst Landgrebe

Es lassen sich derzeit drei prominente Bewertungsmuster hinsichtlich der Fähigkeiten und Gefahren künstlicher Intelligenzen (KI) unterscheiden. Da sind zunächst die geisteswissenschaftlichen Radikalkritiker wie Éric Sadin: Der Philosoph und seinesgleichen gehen davon aus, dass Maschinen selbstlernend und vor allem mit Entscheidungsfähigkeit und Urteilskraft versehen sind. Sie leiten daraus bedrohlich wirkende Thesen ab, etwa die, dass ganze Lebensbereiche durch KI «kolonisiert» würden, die *Condition humaine* entwürdigt werde oder gar eine Zerstörung des Humanismus bevorstehe.

Dann gibt es andere Geisteswissenschaftler, die mildere Kritik üben, indem sie etwa den «Dataism» der KI- und Big-Data-Anbieter direkt angreifen: «Dataism» fasse alles und jedes Ereignis der Welt nur als quantitatives Datenphänomen auf, das sich mathematisch mit KI verarbeiten lasse, ohne qualitative Bewertungen vorzunehmen. Die Kritiker fürchten nicht zuletzt um die menschliche Freiheit, weil KI-Systeme Menschen Vorschläge für einige Lebensbereiche machen (und für viele weitere: in naher Zukunft machen *werden*) und damit die Rolle klassischer Institutionen wie der Kirche oder des Staatsfernsehens übernehmen könnten.

Ein drittes Lager, darunter etwa der Erfinder des heutigen KI-Standardwerkzeugs (tiefe neuronale Netze) Jürgen Schmidhuber, behauptet, KI sei in der Lage, sich eigene Ziele zu setzen und kreativ zu agieren, was kaum absehbare Folgen haben dürfte – ihr Blick in die Zukunft schwankt deshalb zwischen fürchterlicher Dystopie und freundlicher Utopie. Was ist von diesen verschiedenen Lagern und ihren KI-Diagnosen zu halten?

### Kritik der Kritiker

Bei den ersten beiden Varianten der KI-Kritik ist die Bewertung einfach: sowohl ihre Prämissen wie auch ihre Schlussfolgerungen sind schlicht unsinnig. «Dataismus» ist offensichtlich nur eine neue, wenig überzeugende Variante des altbekannten angelsächsischen utilitaristischen Empirismus, der noch nie dazu in der Lage war, Aufgaben der Wissenschaft jenseits naturwissenschaftlich-technischer Naturbeherrschung zu bewältigen. Sinngebung und Situierung des Geisteswesens Mensch in seinem natürlichen und mitmenschlichen Kontext ist immer noch Sache des

---

### Jobst Landgrebe

ist geschäftsführender Gesellschafter des von ihm gegründeten Unternehmens Cognotekt, das auf die Automatisierung repetitiver geistiger Tätigkeiten mit KI spezialisiert ist. Er veröffentlicht regelmässig zum Thema KI.

Menschen selbst, beide sind dem «Data Mining» durch KI vollkommen unzugänglich. Ihre Beschreibung und Ergründung ist und bleibt damit Kernaufgabe der nicht mathematisierbaren Künste, der Geisteswissenschaften und der Religion. Die dritte Variante der KI-Apologeten (Schmidhuber et al.) hat vor allem ein Problem damit, eine philosophisch plausible Definition von Bewusstsein und Willen zu finden. Um das zu verstehen, muss man zunächst wissen, was KI wirklich ist.

KI sind in erster Linie Werkzeuge zur Imitation menschlichen Handelns oder zur Erzeugung eines erwünschten, synthetischen Verhaltens in spielartigen Szenarien. Alle KI-Algorithmen, über die wir heute verfügen, erzeugen mathematische Funktionen, die einen letztlich vom Menschen festgelegten Satz von Variablen als Eingabeparameter (Input) nehmen und einen – mehr oder weniger – erwünschten Output ausgeben. Dieser Output wird entweder von menschlichen Verhaltensergebnissen kopiert – das nennt man «Supervised Learning», ein Beispiel ist Ihr E-Mail-Spam-Filter, ein weiteres Ihr künftig (teil)autonom fahrendes Auto – oder in spielartigen Situationen erzeugt. Hierbei wird ein Punkte-Belohnungs-System vorgegeben, in dessen Rahmen Maschinen Aufgaben ohne menschliches Vorbild mit der Zeit immer besser zu lösen lernen. Letztere Variante nennt man «Reinforcement Learning». Ein Beispiel hierfür wäre der Go-KI-Spielautomat der Firma «DeepMind». In der Praxis ist diese Technik etwa beim Aufräumen eines havarierten Atomkraftwerks durch Roboter einsetzbar, weil man dort Belohnungspunkte für das Beseitigen von Strahlung vergeben kann. Algorithmen finden in diesem engen Rahmen, der ihnen von ihren Schöpfern mathematisch vorgegeben wird, eigene Optima, die durchaus zielführender sein können als menschliche Lösungen.

Doch selbst wenn bei diesen beiden KI-Technologien Maschinen besser und schneller funktionieren als Menschen, entsteht

auf diesem Wege weder aristotelische «Entelechie», Hegel'sches «Selbstbewusstsein» noch «freier Wille» im Sinne Kants. Das bedeutet: die Algorithmen können niemals Absichten hegen oder sich *eigene* Ziele setzen. KI-Wissenschaftler, die das behaupten, sind sich über die Semantik und Hermeneutik dieser Begriffe nicht im Klaren, sie verwechseln die automatische Optimierung mathematischer Funktionale mit menschlicher Willensbildung. KI im heutigen Sinne ist aber weder zur eigenen Urteilsbildung noch zur eigenen Entscheidung befähigt. Mit anderen Worten: das Verhalten von KI-Systemen wird durch Menschen semantisch kontextualisiert und vorgegeben. KI-Algorithmen sind ausschliesslich dazu in der Lage, repetitive, mathematisch als Funktion abbildbare Prozesse zu *imitieren* oder *als Spiel formulierbare* Probleme zu lösen – und so zu automatisieren. Menschliche Willensbildung ist davon grundverschieden, weil erratisch und nicht mathematisch vorhersagbar.

### Eine realistische Einschätzung

Wenden wir uns nun aber einer realistischen Sicht auf die KI-induzierte Entwicklung zu. Gerade am Beispiel der neuen autointeraktiven Medien – auch «digitale Assistenten» (wie Alexa von Amazon) genannt –, die allesamt mit KI funktionieren und laut Kritikern «den freien Willen aufzuheben drohen», lässt sich zeigen, dass letzterer keineswegs verlorengelht. Diese KI-Medien zeichnen sich dadurch aus, dass sie, anders als klassische Medien, nicht unidirektional auf das Bewusstsein wirken wie Bilder, Musik, Theater, Filme, Bücher, Zeitungsartikel oder eine Rede, sondern dialogisch mit dem Menschen interagieren. Wie wirken diese Medien? Entwürdigen sie das Menschsein? Rauben sie die Freiheit?

Klassische Medien wirken, indem sie unidirektional Bewusstseinsinhalte vorschlagen, die die meisten erwachsenen Individuen durch Dialog mit anderen Menschen bestätigen, damit sich die Inhalte verfestigen und zur eigenen Meinung reifen oder Entscheidungen mitbestimmen. Autointeraktive Medien reagieren anders als klassische Medien zwar auf menschliches Verhalten, geben in Abhängigkeit davon Kontaktempfehlungen, Kaufvorschläge und andere Handlungsempfehlungen. Diese meist kommerziellen Empfehlungen werden mit Hilfe von KI-Algorithmen aus ähnlichen, von der Maschine beobachteten Situationen durch maschinelles Lernen abgeleitet und sind deswegen in der Regel deutlich besser auf die Situation des Individuums zugeschnitten als ohne KI generierte Vorschläge oder Werbung. Wie stark sich ein Individuum davon beeinflussen lässt, hängt von Bildungsstand und Eigenständigkeit ab – ähnlich wie bei klassischen Bewusstseinsindustrien (z.B. Ablasthandel, Fernsehen). Die Wirkung ist also derer der alten Medien *sehr ähnlich*. Wie in der klassischen Bewusstseinsindustrie werden Menschen mit wenig Eigensinn sich von der KI lenken lassen – Lemminge gab es immer schon. Deshalb aber von einer «Kolonisierung» der Bewusstseinsinhalte, einer Entwürdigung des Menschen oder

einem Verlust der Freiheit zu sprechen kann nur, wer die philosophische Tradition, in der wir stehen, ausblendet.

Hinzu kommt: autointeraktive Medien sind aufgrund der erratischen Natur der menschlichen Willensbildung gar nicht der attraktivste Bereich zum Einsatz von KI – sie sind derzeit nur im Fokus öffentlicher Debatten, weil diese KI-Anwendung sich von Laien allgemein beobachten lässt und populäre Anbieter sie einsetzen. In der wirtschaftlichen Realität wird KI aber dort am besten genutzt, wo repetitive Tätigkeiten (noch) von Menschen ausgeführt werden. So werden in den nächsten Jahren Logistik, Transport, industrielle Produktionsprozesse, einfache geistige Büroarbeiten sowie die repetitiven Anteile der zivilen und der militärischen und geheimdienstlichen Lageerfassung weitgehend automatisiert. Dabei geht es um den Ersatz der menschlichen Tätigkeit durch Maschinen. Menschen werden in diesen Bereichen die Maschinen nur noch trainieren und überwachen.

Im wesentlichen ist der Einsatz von KI also «nur» eine weitere Ausdehnung der industriellen Revolution auf komplexe manuelle und geistige Tätigkeiten. Dadurch werden in den OECD-Staaten in den nächsten 20 Jahren etwa 180–360 Millionen (ca. 25–50 Prozent) der klassischen Arbeitsplätze wegrationalisiert. Das und nicht die «Zerstörung des Humanismus» ist das eigentliche, durch KI ausgelöste Problem: wie soll unsere Gesellschaft diesen massiven Wandel der Arbeitswelt, diese immense schöpferische Zerstörung kompensieren?

### Die wahren Herausforderungen

Der Einsatz von KI wird trotz alternder Bevölkerung einen massiven Wohlstandszuwachs erzeugen, dadurch werden neue Bedürfnisse entstehen und ihre Befriedigung am Markt suchen, und das wird zahlreiche neue Arbeitsplätze schaffen. Diese neuen Arbeitsplätze werden willensgebundene Fähigkeiten des Menschen nutzen, die nicht von Algorithmen emuliert werden können: Urteilskraft, moralisches Denken, Empathie, Dialogfähigkeit und Kommunikation, beispielsweise in Lehre, Pflege und anderen Zuwendungsberufen, aber auch bei anderen Dienstleistungen. Hier gibt es in unseren Wohlstandsgesellschaften einen riesigen Bedarf, der heute nicht gedeckt wird, weil uns die Ressourcen fehlen. Durch KI werden diese Ressourcen freigesetzt und endlich verfügbar gemacht.

Die grosse Herausforderung besteht in der Gestaltung des Übergangs: Menschen, die heute repetitive Tätigkeiten ausführen, müssen lernen, ihre willensgebundenen Fähigkeiten, die sie heute nur im Privatleben nutzen, auch beruflich einzusetzen. Dieser Vorgang ist eine willkommene Gelegenheit für den Staat, sich wieder auf seine Kernkompetenzen zu konzentrieren. Statt Verhinderung von Innovation durch Subventionierung veralteter Technologien, Überregulierung oder gar Verboten des Neuen, um das Alte zu schützen, brauchen wir künftig: eine hervorragende Infrastruktur, genug Sicherheit und vor allem eine bessere Bildung. ◀

## 4 Stau im System

**Koordination, grosse Datenmengen und intelligente Maschinen:  
Gedanken zur Gesamtarchitektur einer vernetzten Welt.**

*von Heinz Zimmermann*

**E**in Freitagnachmittag in Zürich: trotz vielzitiertes protestantischer Arbeitsethik staut sich der Feierabendverkehr bereits um halb fünf rund um den See, auf der Hardbrücke – und an den meisten Orten dazwischen. Trotz vorbildlicher und vielgepriesener Verkehrsleitsysteme steht am Central zu solchen Stosszeiten weiterhin ein Verkehrspolizist in einer Kanzel und regelt den Verkehr. Er winkt den Strom nach hier und dort, hält ihn an, reagiert auf den Bus, der Vorfahrt hat. Unser Verkehrspolizist verrichtet hier mit Überblick seine Arbeit; will er aber wirklich effizient sein, muss er seine Anweisungen auf die Handlungen der Kollegin auf der darauffolgenden Kreuzung oder auf die Kapazität der zuführenden Strassen abstimmen. Vielleicht schafft er es intuitiv, aufgrund seiner Erfahrung, aber es ist anzunehmen, dass Maschinen den Menschen diesbezüglich überlegen sind.

Liessen sich die beschriebenen Engpässe im Verkehr also unter Einbezug intelligenter Maschinen, intelligenter Netze und Big Data vermeiden? Und wenn ja: was sagt uns dies über die Anforderungen an die Gesamtarchitektur unserer zunehmend vernetzten Welt?

### Die Vorteile intelligenter Maschinen

Die Alltäglichkeit des Strassenverkehrs erweist sich als besonders nützlich, um die Funktionsweise intelligenter Maschinen und Netze<sup>1</sup> auf pointierte Weise aufzuzeigen. Wollten Menschen allein das Verkehrsaufkommen in Grossstädten koordinieren, wäre das für alle Beteiligten unzumutbar und letztlich viel zu teuer. Die Maschinen tun deshalb längst ihren Dienst: Die meisten Automaten – Navigationssysteme, Verkehrsleitsysteme etc. – sind heute kommunikationsfähig, vermögen Rückkoppelungseffekte zu verarbeiten oder je nach Komplexitätsgrad auch das Programm, nach dem sie funktionieren, anzupassen. Vielleicht kennt das Rotlicht der Ampel die Uhrzeit und wie viele Fahrzeuge von welcher Seite eintreffen – und verändert das Programm entsprechend. Dies führt zu einem höheren Grad an Adaptions- und Interaktionsfähigkeit mit der Umwelt. Die besonders intelligenten Maschinen können ihre Fehler auch selbständig reparieren oder weisen eine Gestaltungs- und Steuerungsfähigkeit gegenüber ihrer Umwelt auf: Das Leitsystem schlägt mir aufgrund des Ver-

---

### Heinz Zimmermann

ist Ökonom und Professor für Finanzmarkttheorie an der Universität Basel.

kehrsaufkommens vor, an der nächsten Ampel eine andere Route zu wählen, und korrigiert mich, wenn ich das nicht tue.

Eine besondere Dimension der Kommunikationsfähigkeit von Maschinen, die aus systemischer Sicht von zentraler Bedeutung ist, liegt nun in der Koordination von Handlungen: die Akteure können in vielen Situationen ihre Entscheidungen nicht unabhängig voneinander treffen, sie müssen aufeinander abgestimmt werden. Der Grund kann beispielsweise in Kapazitätsengpässen der Netze (Strassennetz), bei den Rechenleistungen der Maschinen (GPS), in gesetzlichen Begrenzungen (Höchstgeschwindigkeit) oder natürlich auch in Budgetrestriktionen liegen (ein GPS kann nicht beliebig teuer sein).

Unkoordinierte Handlungen führen zu Störungen im System, im Strassenverkehr zu Staus. Entscheidend ist: eine intelligente Maschine muss den kollektiven Effekt des von ihr erzeugten Outputs abschätzen und ihr Programm darauf ausrichten und anpassen können. Dies erfordert einen komplizierten Rückkoppelungsmechanismus. Wenn ein GPS den Verkehrsfluss auf Autobahnen verarbeitet, müsste das Programm des Systems darauf ausgerichtet sein, das erzeugte kollektive Verhalten der Verkehrsteilnehmer (Routenänderungen) unter den geltenden Restriktionen in die Empfehlungen einzubeziehen. Wenn das Ziel eines GPS also darin besteht, Staus zu vermeiden, macht es wenig Sinn, Anweisungen zu erteilen, die den Stau nur auf eine Nebenstrasse verlagern. Welche Fahrzeuge sollen auf den Umweg geschickt werden, welche nicht?<sup>1</sup> Wer soll diese Koordination bewerkstelligen? Entsteht hier – in Zeiten von Big Data – nicht ein endloser Rückkoppelungsprozess, der sich gar nicht managen lässt?

### Big Data, Smart Data?

Um diese Fragen zu beantworten, müssen wir uns zunächst vergegenwärtigen, was grosse Datenmengen eigentlich sind. Bei näherer Betrachtung handelt es sich bei Big Data, dem Internet



der Dinge oder den tiefen Suchmaschinen vornehmlich um Maschinen, die mit Hilfe intelligenter Rechenmodelle unvorstellbare Datenberge aufzeichnen, speichern, durchsuchen, nach Mustern analysieren, sortieren, aggregieren, modifizieren, löschen und daraus Feedbacks «erster Ordnung» erzeugen: Personenprofile, Kaufempfehlungen, Steckbriefe, Zugverbindungen und Routenpläne, Abrechnungen, Kurs- und Wetterprognosen, Ratings usw.

Der daraus gewonnene Nutzen ist nahezu unbestritten und führt zum Glauben, dass man bei den Abermilliarden von Daten – beispielsweise zum Kaufverhalten – praktisch alles weiss: «So viele Daten sprechen doch für sich!» Weniger bekannt ist, dass aus diesem Datenberg vor allem auch Fehlschlüsse und Falschinterpretationen gezogen werden, wenn man ihm mit den falschen Fragen begegnet: Unterscheidet sich die Grösse von Mietwohnungen zwischen Frauen und Männern? Natürlich – bereits bei einer Million Beobachtungen, was weit entfernt ist von «Big Data» – ist der Unterschied zwischen durchschnittlich 2,2 und 2,3 Zimmern hochsignifikant; die Hypothese, dass kein Unterschied vorliegt, muss mit praktisch 100prozentiger Wahrscheinlichkeit verworfen werden.<sup>3</sup> Aber ebenso ist ein Unterschied zwischen 2,2 und 2,02 Zimmern statistisch hochsignifikant, und selbst der Unterschied zwischen 2 und 2,002 Zimmern wäre es noch.<sup>4</sup> Eigentlich sind bei diesem Datenumfang nahezu alle Vergleiche statistisch signifikant: unter dem Elektronenmikroskop von Big Data erscheinen völlig unwichtige Dinge und Unterschiede als wichtig und signifikant. Aber: wäre es nicht vielmehr das Einkommen oder das Alter, die die Wohnungsgrösse erklären?

Das Risiko liegt bei so riesigen Datenmengen nicht mehr im Stichprobenfehler, der praktisch auf null geschrumpft ist, sondern in der Relevanz der vorgegebenen Fragestellung. Können nicht durch gescheite Algorithmen unsichtbare und wertvolle Zusammenhänge entdeckt werden? Durchaus – es gibt beliebig viele davon, alle statistisch hochsignifikant –, doch welche sind *wichtig*? Muss unser Verkehrsleitsystem auf das blaue Auto achten, das von links langsam einbiegt – oder ist das grüne Auto, zwei Kilometer weiter die Strasse hinauf, viel relevanter im Hinblick auf die Stauentwicklung? Die Daten allein, also zu wissen, dass es ein blaues Auto und ein grünes Auto gibt, die beide auf ihre Art auf die Kreuzung zusteuern, helfen nicht bei der Beantwortung der Frage, was das Leitsystem aus diesen Informationen machen soll.<sup>5</sup>

Wenn gleichzeitig also alles und nichts wichtig ist, läuft man Gefahr, wichtige Unterschiede (statistisch gesprochen: zu testende Hypothesen) zu übersehen. Big Data, so können wir zusammenfassen, verführen zur Überschätzung des Wissens – man ist zugemüllt mit signifikanten, aber letztlich irrelevanten Unterscheidungen.

### Hochfrequenzhandel: Effizienz schlägt Relevanz

Beispiele dafür gibt es zuhauf, interessanterweise auch auf einem Parkett, das einmal einem Leidensgenossen unseres durch Maschinen verdrängten Verkehrspolizisten gehörte: dem Börsen-

händler. Elektronische Informations-, Handels- und Abwicklungssysteme haben sich vor rund einem Vierteljahrhundert schnell verbreitet, und intelligente Rechensysteme waren – gerade im Zusammenhang mit Finanzderivaten – eine Voraussetzung dieser Entwicklung. Mit dem Hochfrequenzhandel (HFT) wird heute schätzungsweise rund die Hälfte des Aktienhandels über Algorithmen abgewickelt. Diese ermöglichen es, Signale über Latenzzeiten<sup>6</sup> von mittlerweile etwa 20 Nanosekunden (also rund 50 Millionen Signale pro Sekunde) zu verarbeiten oder Blitzaufträge im Millisekundenbereich abzuwickeln.<sup>7</sup> Sind die Börsen aber dadurch intelligenter, d.h. die Preise informativer und die Liquidität grösser, geworden?

Die Antwort ist schwierig. Die meisten Studien kommen zum Schluss, dass die Mikroinformationseffizienz der Märkte<sup>8</sup> gestiegen und die Spanne zwischen den Geld- und Briefkursen (welche als Indikator für die Illiquidität gelten) abgenommen hat – also eigentlich Good News: mehr Daten, mehr Handlungsmöglichkeiten, mehr Information, bessere Preise.<sup>9</sup> Die Verbesserung der Markteffizienz ist wenig überraschend, denn durch HFT gelangen neue Informationen schneller in den Preisfindungsprozess und reflektieren sich schneller in den Preisen. Aber es gibt auch Vorbehalte: HFT kann die Börsengeschäfte wie auch das Market Making für «normale» Investoren riskanter und damit unattraktiver machen, diese aus dem Markt drängen und ihm, zumindest bei gewissen Preis- und Auftragskonstellationen, Liquidität entziehen: die Staufahrt auf der Autobahn der Auftragsbücher steigt, was für die Preisbildung nicht vorteilhaft ist.

Eine weitere Frage liegt im sozialen Nutzen der rascheren Informationsverarbeitung: gelangen durch HFT nicht einfach Informationen in den Markt, die sonst einfach etwas später eingetroffen wären, und sind diese kurzen und kürzesten Zeitspannen überhaupt noch ökonomisch relevant? Verbessert sich damit die Makroeffizienz der Märkte? Die Frage ist aus zweierlei Hinsicht bedeutungsvoll: Erstens sind die Fixkosten von HFT riesig, die Gewinnmarge je Transaktion dagegen verschwindend klein, so dass sich das Geschäft nur mit riesigen Volumen rentabel betreiben lässt und die Konzentration der Marktteilnehmer begünstigt. Die Auswirkungen auf die Sicherheit (institutionelle Klumpenrisiken) und die Wettbewerbsstruktur im Börsenhandel dürften gravierend sein. Zweitens weiss man seit einer bahnbrechenden Arbeit von Jack Hirshleifer<sup>10</sup>, fern jeglicher Vorahnung hochfrequenter Märkte oder Big Data, dass in einer Marktwirtschaft mit kompetitiver Informationsverarbeitung der private Nutzen, den die Akteure aus der Verarbeitung von Informationen ziehen, grösser ist als der gesellschaftliche Wert dieser Informationen.

Erzeugt HFT damit eine Müllhalde von Börsendaten ohne gesellschaftlichen Nutzen oder wirtschaftlichen Bezug? Lassen sich daraus mit intelligenten Maschinen (Algo-Trading) relevante Informationen ableiten, welche die Kapitalanlage verbessern? Für alle oder nur für einige? Ist es eine Verbesserung oder primär Umverteilung?

# «Algorithmische Handelsplattformen optimieren die Börsenaufträge zwischen Dutzenden von Systemen.»

Heinz Zimmermann

## Systemische Intelligenz erfordert Koordination

Was passiert, wenn eine immer grössere Zahl intelligenter Maschinen ein System, beispielsweise den Börsenhandel, bestimmt? Die Elektronisierung der Finanzmärkte lehrt uns, dass die Interaktion zwischen menschlichen Handlungen, Maschinen und Netzen nicht nur unter Daten- und Kommunikationsaspekten, sondern ebenso unter dem Gesichtspunkt der Koordination zu betrachten ist. Der dafür erforderliche Rückkoppelungsprozess funktioniert dabei umso besser und effizienter, je umfassender das betreffende System konzipiert ist. Dies erhöht jedoch gleichzeitig das systemische Risiko für den Fall, dass die Maschinen nicht fehlerfrei operieren oder durch einen fehlerhaften Koordinationsmechanismus gesteuert werden.

Ein Beispiel dafür ist der Aktienmarkteinbruch im Oktober 1987. Intelligente Maschinen, die dynamische – sprich aktienkursabhängige – Absicherungsstrategien ausführten,<sup>11</sup> waren damals weit verbreitet. Geringfügig schlechtere Wirtschaftsaussichten haben dazu geführt, dass die intelligenten Programme unabhängig voneinander, aber aufgrund ähnlicher Algorithmen und Kalibrierung dieselben Aktienverkäufe auslösten. Ein Koordinationsmechanismus fehlte weitgehend: Hätten die Investoren gewusst, wie gross die geplanten Verkäufe der anderen Akteure bei einem Preiszerfall ausfallen (und welche Preiseffekte sich daraus ergeben), hätten sie ihre Strategie im Vorfeld geändert; das gilt für

alle Akteure gleichermaßen und es stellt sich hier genauso die Frage, welche Investoren die Autobahn frühzeitig hätten verlassen sollen – um den Stau nicht nur zu vermeiden, sondern ihn gar nicht erst mitzuerursachen: Das Fehlen koordinierender Information erzeugt neben dem individuellen Schaden stets auch externe Kosten.<sup>12</sup> Wie liesse sich das vermeiden? Oder handelt es sich beim Verkehrsstau weniger um ein Koordinations- als vielmehr um ein Kapazitätsproblem?

## Optimale Ineffizienz durch Dezentralisierung

Das Problem der Fehlkoordination lässt sich ökonomisch in unterschiedlicher Weise lösen: etwa durch erhöhte Transparenz über beabsichtigte Transaktionen, wie sie heute durch offene Auftragsbücher an Börsen- und Handelssystemen (*Lit Markets*) verbreitet sind (im Verkehr: die Information darüber, dass der Lenker im blauen Auto beabsichtigt, an der nächsten Kreuzung abzubiegen). Oder über den Handel spezieller Finanzderivate wie beispielsweise Optionskontrakte, deren Preise Aufschluss über sich abzeichnende Marktungleichgewichte geben (im Verkehr: ein *Real-Time-Road-Pricing-System* hält Onkel Werner aufgrund der hohen Tarife davon ab, seine Einkäufe im Stadtzentrum zu tätigen) und es den Akteuren erlauben, ihre Aufträge frühzeitig anzupassen – also den Stau rechtzeitig zu vermeiden. Friedrich August von Hayek<sup>13</sup> hat das Preissystem – als Kontrast zu einer staat-

lichen Kontrollbehörde – als Suchprozess beschrieben, der diesen komplexen Rückkoppelungsprozess in einem dezentralen Wirtschaftssystem in effizienter Weise bewerkstelligt.

Es ist zu vermuten, dass es bei zunehmender Verbreitung und Vernetzung intelligenter Maschinen zwar weniger, bei Vernachlässigung der Koordinationsproblematik aber dafür grössere, also systemisch relevante Störungen gibt. Dezentrale Systeme wären weniger störungsanfällig – gehen aber auf Kosten der Effizienz. Gibt es einen Kompromiss?

Finanzmärkte zeigen, wie Märkte operativ getrennt, aber informationell verbunden werden können: Die elektronischen Wertschriftenmärkte präsentieren sich zwar als ein schier unüberblickbares Netz aus traditionellen Börsensystemen (*Regulated Markets*), börsenähnlichen Handelssystemen (*MTFs, OTFs*) oder dunklen und intelligenten Liquiditätsquellen (*Dark und Smart Pools*).<sup>14</sup> Diese Fragmentierung führt nicht notwendigerweise zu einer Verzettelung der Marktliquidität und Beeinträchtigung der Preisfindung: Algorithmische Handelsplattformen optimieren die Börsenaufträge zwischen Dutzenden von Systemen. Dies bewirkt nicht nur die Integration des Informationsflusses zwischen den fragmentierten Systemen, sondern führt auch zur bestmöglichen Nutzung der verstreuten Liquiditätsquellen. Natürlich wird die Fragmentierung des Systems damit nicht aufgehoben, aber immerhin können die Friktionen minimiert werden. Darüber hinaus zeigen die elektronischen Handelsplattformen, dass ein integrierter Informationsfluss keine zentralisierten Abwicklungsstrukturen erfordert: das Clearing und Settlement der Geschäfte wird von eigenständigen, in gegenseitigem Wettbewerb stehenden Einheiten (Central Clearing Parties, CCP) abgewickelt, was das systemische Risiko erheblich einschränkt – ausser natürlich, wenn die Marktstruktur der CCPs ihrerseits ein Systemrisiko begründet.

### Von den Finanzmärkten lernen

Unsere kleine Reise hat gezeigt: Staus gibt es in Städten und auf Finanzmärkten. Sie liessen sich umso eher vermeiden, je besser die Koordination der Akteure ausgestaltet werden kann: dies erfordert intelligente Informationssysteme, die umso effizienter funktionieren, je umfassender das betreffende System konzipiert ist. Dem damit verbundenen systemischen Risiko kann begegnet werden, indem die Architektur der Leitsysteme dezentral organisiert wird.

Schliesslich sollte das systemische Risiko intelligenter Systeme aus einem einfachen Grund nicht überschätzt werden: sie dürften sich wirtschaftlich nur selten lohnen. Wenn die Risiken systemischer Abstürze von privaten Firmen zu tragen sind und nicht versichert werden können, ist Vorsicht der erste betriebswirtschaftliche Ratgeber. Intelligente Systeme im vorher definierten Sinn, mit Koordinationsmechanismen ausgestattet, sind schon bei einfachen Umweltzuständen hochkomplex, und der kommerzielle Nutzen steht in den Sternen. Die intelligentesten

Maschinen und Systeme werden in Zukunft wohl am stärksten in jenen Bereichen forciert, wo der wirtschaftliche Nutzen sekundär ist und die Risiken von der Allgemeinheit getragen werden: beim Staat, bei der Überwachung und beim Militär. Diese Perspektive ist wenig beruhigend.

Vielleicht bleiben wir also noch eine Weile bei den einfachen Verkehrsampeln (wohl bald nicht mehr physisch, sondern über das Display im Fahrzeug) oder beim Polizisten – beide sind zwar nicht besonders effizient, bergen jedoch überblickbare systemische Risiken. ◀

### Weiterführende Lektüre:

Florian Sprenger: Eine Geschichte der Unruhe. Ross Ashbys Homöostat und die Umgebungen der Kybernetik. In: *Nervous Systems / Nervöse Systeme*. Herausgegeben von Anselm Franke u.a. Berlin: Matthes & Seitz, 2017.  
Felix Stalder: *Kultur der Digitalität*. Berlin: Suhrkamp, 2016.  
Heinz Zimmermann: *Effektenhandel im technologischen und regulatorischen Umbruch*. In: *Finanzmärkte im Banne von Big Data*. Herausgegeben von Brigitte Strebel. Zürich: Schulthess, 2012, S. 95–136.

<sup>1</sup> Mit «Maschinen» wird nachfolgend die etwas veraltete kybernetische Metapher der heutigen Smart Gadgets gemeint, also jene intelligenten Automaten, welche durch ihre komplexe Funktionsweise die menschliche Intelligenz – also ihre Erbauer – zu übertreffen versuchen. Mit «Netz» wird die Infrastruktur bezeichnet, über welche die Interaktion der Maschinen innerhalb des Systems erfolgt.

<sup>2</sup> Erstaunlicherweise wird der Koordinationsaspekt, der dieser Frage zugrunde liegt, bei der Diskussion intelligenter Maschinen kaum je erwähnt; eine Ausnahme ist Felix Stalders «Kultur der Digitalität» (Suhrkamp, 2016) bei Fussnote 110, wo dieselbe Metapher Verwendung findet.

<sup>3</sup> Unterstellt wird eine Standardabweichung der Zimmeranzahl von 0,5 sowie eine Normalverteilung (was natürlich unrealistisch ist, da die Anzahl der Zimmer positiv ist).

<sup>4</sup> Die Hypothese, dass keine Differenz vorliegt, wird mit rund 98prozentiger Wahrscheinlichkeit verworfen. Alle Aussagen zur statistischen Signifikanz beziehen sich auf das übliche Vertrauensniveau von 95 Prozent.

<sup>5</sup> Im Dezember 2013 wurde in Jemen eine US-Drohne auf eine Hochzeitsgesellschaft abgefeuert, die als Terroristenkonvoi identifiziert war: Offenbar können selbst die allgerescheitesten Algorithmen dieser Welt die «feinen», aber wichtigen Unterschiede nicht erkennen.

<sup>6</sup> Es ist die Zeitspanne zwischen dem Eintreffen eines Signals im System und dem Matching des Auftrags.

<sup>7</sup> Sogenannte Flash-Trades ermöglichen es, die Warteschlangen der Auftragsbücher kurzzeitig zu überspringen und Aufträge früher – vor den regulären Limit Orders – auszuführen.

<sup>8</sup> Der Ökonom Paul A. Samuelson unterscheidet zwischen Mikro- und Makroeffizienz der Märkte, d.h. der Informationsverarbeitung zwischen einzelnen Finanzanlagen (z.B. über Arbitragegeschäfte) und der Verarbeitung makroökonomischer Informationen auf der Ebene des Gesamtmarktes. Die beiden Ebenen seien unabhängig voneinander. Vgl. Paul A. Samuelson: *Summing up on Business Cycles*. Conference Series-Federal Reserve Bank of Boston 42 (1998), S. 33–36.

<sup>9</sup> Albert J. Menkveld bietet eine aktuelle Übersicht zu HFT: *The Economics of High-Frequency Trading: Taking Stock*. In: *Annual Review of Financial Economics* 8 (2016), S. 1–24.

<sup>10</sup> Jack Hirshleifer: *The Private and Social Value of Information and the Reward to Inventive Activity*. In: *American Economic Review*, 61 (1971), S. 561–574.

<sup>11</sup> Die Strategie bestand resp. besteht darin, Aktien (resp. Aktienindexfutures) bei sinkenden Kursen zu verkaufen und bei steigenden hinzuzukaufen.

<sup>12</sup> Auf diesen Aspekt hat Sanford J. Grossman wenige Monate vor dem Crash aufmerksam gemacht: *An Analysis of the Implications for Stock and Futures Price Volatility of Program Trading and Dynamic Hedging Strategies*. In: NBER Working Paper 2357, August 1987.

<sup>13</sup> Friedrich August von Hayek: *The Use of Knowledge in Society*. In: *American Economic Review* 35 (1945), S. 519–530.

<sup>14</sup> Vereinfacht gesprochen handelt es sich bei Liquiditätsquellen (Liquidity Pools) um pendente Börsenaufträge, welche Kaufabsichten bei fallenden Preisen und Verkaufsabsichten bei steigenden Preisen verkörpern.

# 5 Wer haftet für meinen Roboter?

**Selbstlernende Roboter und Algorithmen stellen das Zivil- und Strafrecht vor neue Herausforderungen. Eine gezielte Anpassung der Gesetze wäre sinnvoll.**

*von Eric Hilgendorf*

Waren Roboter noch vor 20 Jahren im wesentlichen auf den Einsatz in den Fabrikhallen beschränkt, wo sie, eingeschlossen in Käfige, schwere Lasten wuchteten und die Montage unterstützten, dringen sie heute in fast alle Bereiche des menschlichen Lebens vor, von der Freizeitgestaltung und Haushaltsführung bis hin zur Medizin und Pflege. Besonders weitgehend sind die Veränderungen im Arbeitsleben: Unter dem Schlagwort «Industrie 4.0» wird das Leitbild einer durch Roboter und vernetzte Maschinen betriebenen Fabrik beschrieben, die fast ohne Menschen auskommt. Einer der wichtigsten Treiber der Robotik ist schliesslich der zunehmende Einsatz autonomer Systeme in Personewagen.

## Roboter, die Menschen verletzen

Mit der Verbreitung «intelligenter» Maschinen steigt die Wahrscheinlichkeit, dass Roboter Menschen verletzen. Dies folgt schon aus dem Grundsatz, dass keine Technik 100prozentige Sicherheit gewährleisten kann. Im Sommer 2015 tötete in Baunatal ein Industrieroboter einen Arbeiter, indem er ihn gegen eine Wand presste. Der Fall wurde gerichtlich noch nicht entschieden. Noch komplexer ist der «Aschaffenburg Fall» von Anfang 2012, als ein automatischer Spurhalteassistent ein Fahrzeug, dessen Fahrer nach einem Schlaganfall das Bewusstsein verloren hatte, auf der Strasse hielt und mit hoher Geschwindigkeit in den Ort Alzenau in der Nähe Aschaffenburgs hineinsteuerte, wo der Wagen eine junge Frau und ihr Kind überfuhr und tötete. In beiden Fällen stellt sich die Frage, wer für die Todesfälle verantwortlich ist.

Nach unserer Rechtsordnung können nur Menschen Verantwortung tragen. Dass auch juristische Personen zur Rechenschaft gezogen werden können, steht diesem Grundsatz nicht entgegen, denn die Verantwortlichkeit der juristischen Personen ist der von Menschen, also der «natürlicher» Personen, nachgebildet. Maschinen hingegen können weder im Zivilrecht noch im Strafrecht Verantwortungsträger sein. Sie sind keine Rechtssubjekte, sondern Sachen. Deshalb ist es für Juristen (ebenso wie für Ethiker) wenig überzeugend, wenn gelegentlich in der technischen Literatur behauptet wird, ab einem bestimmten Komplexitätsgrad eines technischen Systems (zum Beispiel eines automati-

---

## Eric Hilgendorf

ist Inhaber des Lehrstuhls für Strafrecht, Strafprozessrecht, Rechtstheorie, Informationsrecht und Rechtsinformatik an der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. 2010 gründete er die Forschungsstelle RobotRecht, die sich mit den Rechtsfragen autonomer Systeme in Industrie, Strassenverkehr und Privatleben beschäftigt.

sierten Fahrzeugs) gehe die Verantwortung vom Menschen auf die Maschine über.

Wenn allerdings Maschinen weder zivilrechtlich auf Schadensersatz in Anspruch genommen werden können noch erst recht nicht strafrechtlich zur Verantwortung zu ziehen sind, stellt sich die Frage, wer in Fällen, in denen ein Roboter einen Menschen verletzt oder am Vermögen schädigt, für den entstandenen Schaden aufkommt. Können Geschädigte in solchen Situationen einfach auf ihren Schäden sitzengelassen werden? Oft ist es möglich, auf diejenige Person zurückzugreifen, die den Roboter eingesetzt hat. Wenn etwa ein Unternehmer Roboter ausserhalb von Schutzkäfigen einsetzt, obwohl bei diesem Einsatz schon mehrfach Menschen zu Schaden gekommen sind, handelt er fahrlässig und kann deshalb zur Verantwortung gezogen werden, wenn erneut ein Schadensfall vorkommt. Anders war die Lage im oben erwähnten Aschaffenburg Fall. Da man weder dem Fahrer noch dem Hersteller des Personewagens vorwerfen konnte, die erforderliche Sorgfalt ausser Acht gelassen zu haben, kam hier eine strafrechtliche Verantwortlichkeit nicht in Betracht.

Etwas einfacher ist die Situation im Hinblick auf den Ersatz der entstandenen materiellen Schäden, also etwa der Arztkosten. Bereits vor vielen Jahren hat Deutschland für Personewagen eine verschuldensunabhängige Haftung des Fahrzeughalters auf Schadensersatz eingeführt, die allein darauf beruht, dass der Schaden beim Betrieb eines tendenziell gefährlichen Geräts, nämlich des Personewagens, entstanden ist. Man nennt dies eine «Gefährdungshaftung», weil sie allein an die Gefährlichkeit des Personewagens für andere Verkehrsteilnehmer anknüpft. Eine Gefährdungshaftung gilt auch für den Betrieb von Eisenbahnen, und es spricht viel dafür, auch für alle gefahrträchtigen Roboter eine ver-



schuldensunabhängige Haftung auf Schadensersatz gesetzlich einzuführen. Im Schweizer Obligationenrecht ist die Haftung des Werkeigentümers in Artikel 58 festgeschrieben, der wohl auch für Roboter gilt: «Der Eigentümer eines Gebäudes oder eines andern Werkes hat den Schaden zu ersetzen, den diese infolge von fehlerhafter Anlage oder Herstellung oder von mangelhafter Unterhaltung verursachen.» Weiter ist in Art. 59a eine «Haftung für kryptografische Schlüssel» festgeschrieben.

### Strafrecht für Roboter?

Im Strafrecht ist eine solche verschuldensunabhängige Haftung ausgeschlossen. Grund hierfür ist das in der Verfassung verankerte Schuldprinzip: Strafe setzt stets persönliche Schuld voraus. Dies könnte aber dazu führen, dass bei Schäden, die durch einen hochkomplexen Roboter erzeugt werden, zwar zivilrechtlich Schadensersatz gefordert werden kann, die Bestrafung eines Verantwortlichen aber mangels Vorhandenseins einer verantwortlichen Person nicht in Frage kommt. Als der erst im Frühjahr 2016 ins Netz gestellte autonome Chatbot «Tay» binnen 24 Stunden erfolgreich manipuliert wurde und begann, sein Publikum zu beschimpfen und zu beleidigen, hätten diejenigen Personen strafrechtlich belangt werden können, die das lernfähige System zielgerichtet mit Informationen «gefüttert» hatten, also seine Wandlung vom lebenswürdigen Gesprächspartner zum «Cybertroll» in die Wege leiteten. Die Verantwortlichen waren jedoch nicht bekannt und erst recht nicht greifbar.

In einer derartigen Situation muss entweder auf eine strafrechtliche Antwort ganz verzichtet werden oder aber der Gesetzgeber schafft einen neuen Gefährdungstatbestand, der den Einsatz von gefahrträchtigen Robotern und autonomen Systemen jedenfalls dann unter Strafe stellt, wenn durch sie ein Mensch geschädigt wurde. Auf diese Weise würde für die Hersteller ein Anreiz gesetzt, die Lernfähigkeit ihrer Systeme auf einen bestimmten Möglichkeitsraum zu beschränken. In diesem Zusammenhang liesse sich auch an eine Art Sicherheitsüberprüfung für besonders schadensträchtige Algorithmen denken. Im Ergebnis läuft dies darauf hinaus, dass Chatbots wie «Tay» ein Ethik- und Rechtsmodul mit auf den Weg gegeben werden müsste, welches analog zum menschlichen Gewissen wirkt und eindeutig sozialschädliche Verhaltensweisen unmöglich macht oder zumindest erheblich erschwert.

Die Herausforderungen, die derartige Ethik- und Rechtsmodule an ihre Entwickler stellen, sind jedoch gewaltig. Es geht um nichts weniger als darum, dem Roboter moralische und rechtliche Regeln zu implantieren. Der US-amerikanische Ingenieur und Science-Fiction-Autor Isaac Asimov hat dazu bereits in den 1940er Jahren drei Regeln formuliert:

1. Ein Roboter darf kein menschliches Wesen (wissentlich) verletzen oder durch Untätigkeit zulassen, dass einem menschlichen Wesen Schaden zugefügt wird.
2. Ein Roboter muss den ihm von einem Menschen gegebenen Be-

fehlen gehorchen – es sei denn, ein solcher Befehl würde mit Regel eins kollidieren.

3. Ein Roboter muss seine Existenz beschützen, solange dieser Schutz nicht mit Regel eins oder zwei kollidiert.

Aus juristischer Sicht sind diese Regeln hoffnungslos naiv; so ist weder klar, was unter «Schaden» verstanden werden soll, noch hilft Asimovs Vorschlag in Fällen einer Normenkollision weiter, also wenn ein Roboter zum Beispiel gleichzeitig die Menschen A und B retten soll, aber nur einen davon retten kann.

### Möglichkeiten der Regulierung

Der technische Fortschritt zwingt dazu, uns zur Lösung derartiger Problemstellungen auf die moralischen und rechtlichen Grundlagen und leitenden Werte unserer Gesellschaftsordnung zu besinnen. Wer nicht der Prämisse folgen möchte, dass alles, was technisch möglich ist, auch ethisch und rechtlich akzeptabel sein soll, wird akzeptieren müssen, dass die neuen technischen und ökonomischen Entwicklungen kritisch zu prüfen und ihnen, soweit erforderlich, ethisch wie rechtlich Schranken aufzuerlegen sind. Dieser meist als «Regulierung» bezeichnete Vorgang steht bei manchen im Ruf, innovationshemmend zu wirken und potentielle Investoren abzuschrecken, und in der Tat gibt es zahlreiche Beispiele ideologisch angeheizter, innovationshemmender und im Ergebnis gesellschaftsschädlicher Über- und Fehlregulierung.

Es sollte aber nicht vergessen werden, dass die technische und die wirtschaftliche Entwicklung keinen Selbstzweck darstellen, sondern ihrerseits dem Gemeinwohl zu dienen bestimmt sind. Es ist deshalb nicht bloss naheliegend, sondern durchaus ethisch wie rechtlich geboten, dass die Gesellschaft über ihre demokratisch legitimierten Vertreter der technischen und der ökonomischen Entwicklung, wo nötig, Schranken auferlegt. Unterstützt wird das Recht dabei von der Technikethik, die sich ihrerseits auf eine valide empirische Technikfolgenabschätzung stützen kann.

### Selbstlernende Maschinen, die sich in der Cloud austauschen

In einem ersten Schritt gilt es, sich über die verwendeten Begrifflichkeiten Klarheit zu verschaffen. Eine nicht zu unterschätzende, weil Fehleinstellungen befördernde Gefahr liegt in einer vorschnellen Anthropomorphisierung, also Vermenschlichung, der neuen Roboter. Als Grundbegriff, der auch die Roboter umfasst, bietet sich deshalb das Modell eines «autonomen technischen Systems» an, wobei mit «autonom» in diesem Zusammenhang lediglich gemeint ist, dass die Maschinen in einer Vielzahl von Fällen auch ohne menschliche Steuerung auskommen. «Autonom» in diesem Sinne ist etwa die Marssonde, die ohne einfallbezogenen menschlichen Input auf dem Nachbarplaneten sinnvoll ihren Aufgaben nachgehen und kleinere Herausforderungen, etwa unvorhergesehene Hindernisse, eigenständig be-

wältigen kann. Diese Verwendung des Wortes «autonom» hat wenig mit der Terminologie in der Philosophie oder Theologie zu tun, wo «Autonomie» häufig mit der Fähigkeit zur Selbstgesetzgebung (im Sinne Kants) gleichgesetzt wird.

Autonome Systeme funktionieren auf der Grundlage von Computerprogrammen, die in Form von Algorithmen das Verhalten der Maschine festlegen. Allerdings sind heute viele der verwendeten Algorithmen so komplex, dass es schwerfällt, das Verhalten des Roboters in einer konkreten Situation sicher vorherzusagen. Dies gilt erst recht, seitdem die Maschinen beginnen, zu lernen und ihre Programme eigenständig zu modifizieren. Diese Entwicklung steht freilich erst am Anfang. Noch komplexer – und gefährlicher – wäre es, wenn selbstlernende Maschinen über das Internet, etwa via die Cloud, verbunden wären und ihre Lernergebnisse austauschen könnten. Die damit angedeutete Möglichkeit einer in ihrer Reichweite unabsehbaren, von menschlicher Eingabe abgekoppelten maschinellen Wissensexplosion wäre wohl dauerhaft nicht mehr beherrschbar.

### Bewältigung von Dilemmasituationen

Eine derzeit vieldiskutierte ethische und rechtliche Herausforderung stellt die Programmierung von Algorithmen zur Bewältigung von Dilemmasituationen dar, vor allem wenn Leben gegen Leben steht. Wie soll sich ein Fahrzeug mit automatischem Kollisionsvermeidungsassistenten verhalten, wenn es in die Situation gerät, zwischen Menschenleben entscheiden zu müssen? Ein Beispiel bilden drei Schwerverletzte, die bewusstlos auf der Strasse liegen und von einem heranfahrenden Wagen erfasst würden, wenn der nicht einen Ausweichkurs wählen würde, wodurch aber ein bisher Unbeteiligter in Lebensgefahr gebracht würde. Das Problem ähnelt den alten Weichensteller- und Trolleyfällen, in denen ein Bahnwärter die Wahl hat, mittels einer Weiche einen herabrollenden Wagen, der auf fünf Gleisarbeiter zurollt, auf ein anderes Gleis umzulenken, wo sich freilich ein anderer (einzelner) Gleisarbeiter befindet, der durch den Wagen unweigerlich getötet werden würde. Darf man einen Menschen töten, um fünf Menschen zu retten? Wie sollte der Steuerungsalgorithmus von Robotern für derartige Situationen programmiert werden?

Nach den Vorgaben unserer Rechtsordnung wäre ein Umlenken nicht zulässig. Dies ergibt sich aus dem rechtshumanistischen Grundsatz, im Recht jeden einzelnen als einen «Höchstwert» zu betrachten, so dass es ausgeschlossen erscheint, ihn von Staats wegen verpflichtet zu wollen, sein Leben für das anderer zu opfern. Anders als in einer theokratisch verfassten oder totalitären Gesellschaft verfügt das Individuum nach unserem Rechtsverständnis über einen unabgeleiteten und unverlierbaren Eigenwert, der eine «Verrechnung» mit anderen menschlichen Leben ausschliesst. Es spricht alles dafür, diese Grundsätze auch in den Algorithmen festzuschreiben, die das «automatische» Verhalten von Fahrzeugen in entsprechenden Dilemmasituationen steuern.

Sind allerdings mehrere Menschen gleichermaßen in Lebensgefahr, so sollte das autonome System so programmiert sein, dass es den Schaden so weit nur irgend möglich minimiert. Auch dies ergibt sich aus dem Grundsatz, dass das Individuum, sein Leben und seine Würde in unserer Rechtsordnung unbedingt zu schützende Werte darstellen. Wenn also ein vollautomatisiertes Fahrzeug in einem engen Fahrschlauch ohne Abbremsmöglichkeit drei Menschen zu erfassen droht, wäre es geboten, nach Möglichkeit durch einen Lenkimpuls nach links oder rechts die Zahl der Schwerverletzten oder Getöteten zu minimieren. Die darin enthaltene Quantifizierung von Menschenleben ist nicht bloss rechtlich zulässig, sondern auch ethisch geboten.

### Datenschutz bei Pflegerobotern

Ein anderes wichtiges Rechtsproblem im Zusammenhang mit Robotern ist der Datenschutz. Dies betrifft nicht bloss personenbezogene Daten, die unsere neuen Begleiter in grossen Mengen aufnehmen, speichern und vielleicht sogar mit anderen Maschinen teilen werden, sondern auch Daten ohne Personenbezug, zum Beispiel anonymisierte Informationen über die Wirkungsweise von Medikamenten, die ein in der Pflege eingesetzter Roboter über die von ihm betreuten Patienten sammelt. Dass derartige Daten für die Arzneimittelindustrie einen gewaltigen Wert besitzen, liegt auf der Hand. Solche Daten fallen jedoch nicht unter das eigentliche Datenschutzrecht, welches einen Personenbezug erfordert. Ebenso wenig stehen sie jedoch im Eigentum dessen, auf den sie sich beziehen: Da Daten weder Sachen noch Rechte sind, können sie im juristischen Sinn niemandem «gehören». Dies bedeutet, dass derartige Daten bis heute gemeinfrei sind und fast nach Belieben abgegriffen werden können – ein Zustand, den der Gesetzgeber erstaunlicherweise nur sehr zögerlich zur Kenntnis zu nehmen scheint. Überzeugender wäre es, den Betroffenen ein originäres Recht an den am eigenen Körper entstandenen Daten zuzusprechen, selbst wenn die Daten nur in anonymer Form vorliegen.

Alles in allem bleibt noch viel zu tun, bis ein wirkungsvoller, unseren humanistischen Leitwerten gerecht werdender Rechtsrahmen für unsere neuen robotischen Begleiter geschaffen sein wird. Eine Roboterwelt ohne passenden Rechtsrahmen wird sich auf Dauer keine Gesellschaft leisten können. Gewollt ist sie aber schon heute nicht. ◀

## 6 Die vermessene Gesundheit

**Die neuste Medizintechnik wird von vier Entwicklungen vorangetrieben: Personalisierung, Automatisierung, Datenspeicherung und Mobilität. Das macht jeden Bürger zum Dauerpatienten.**

von Jürgen Holm

Elisabeth Brönnimann-Bertholet ist als junggebliebene Achtzigjährige, mit Ausnahme ihrer häufiger werdenden Hüftschmerzen, noch ganz gut unterwegs, «und statistisch gesehen habe ich ja auch noch mehr als 12 Jahre zu erwarten», sagte sie an ihrem 80. Geburtstag mit liebevoll ironischem Blick auf ihre Erben. Heute sitzt sie in ihrer Wohnstube und ihr Tisch fragt höflich nach, ob sie einen «Wochencheck» haben möchte.

Sie hatte sich vor drei Jahren dafür entschieden, in eine altersgerechte Gesundheitswohnung umzuziehen – ein ganz neues Projekt am Stadtrand von Bern mit schöner Aussicht. Neben vielen praktischen baulichen barrierefreien Alltagsdetails wurden auch bereits «intelligente Assistenten» eingebaut, die ihren Bewohnern auf Wunsch aktiv mit Vorschlägen und Analysen zur Verfügung stehen. «Und der Persönlichkeitsschutz?», wurde Elisabeth in ihrer Arbeitsgruppe «Xundes Grauholz» gefragt, als sie von der neuen Wohnung erzählte. – «Als ich erfuhr, dass alle erfassten Informationen in der Wohnung bleiben und nur auf meinen Wunsch hin an mir bekannte Personen weitergegeben oder auch auf meinem ePD hochgeladen werden können, war es für mich überzeugend. Zudem kann ich ganz einfach entscheiden, welche Assistenten aktiv sind und welche nicht.»

«Ja, den Check können wir sofort machen», sagt sie. «Also», fährt der Assistent fort und schaltet den Bildschirm in der Tischplatte ein: «Es sieht ganz gut aus. Cholesterin, Blutdruck, Insulin, alles im grünen Bereich. Bei deinen Medikamenten scheint auch alles so weit in Ordnung. Allerdings hast du etwas mehr Schmerzmedikamente genommen. Wie fühlt sich denn deine Hüfte an?» – «Die Hüfte hat bereits in der Nacht geschmerzt», antwortet Elisabeth. «Bei der Ganganalyse fiel ebenfalls auf, dass du etwas schleppender gehst. Ich würde empfehlen, dies doch einmal genauer abklären zu lassen. Was meinst du?» – «Zeig mir doch einmal meine Agenda», antwortet Elisabeth. «Dienstag um 10 Uhr bei Dr. Wenger sieht gut aus», sagt der persönliche Assistent.

Es ist nun ziemlich genau zehn Jahre her, seit in der Schweiz 2017 das Elektronische-Patientendossier-Gesetz (EPDG) rechtskräftig wurde. Seitdem hat sich viel getan im Gesundheitswesen, nicht zuletzt durch die enormen Fortschritte in der Digitalisierung. Als 2018 die ersten elektronischen Patientendossiers (ePD)

---

### Jürgen Holm

ist Abteilungsleiter und Professor für Medizininformatik an der Berner Fachhochschule BFH.

eröffnet wurden, war Elisabeth von Anfang an mit dabei: «Xundes Grauholz» hiess die damalige «Bottom-up»-Initiative, die im Berner Raum ein bedürfnisorientiertes Gesundheitswesen für die Menschen aufbaute, immer im Blick: der Daten- und Persönlichkeitsschutz.

Trotz Digitalisierung und damit verbundener grosser Effizienzsteigerung wurden die Krankenkassenprämien auch in den letzten Jahren stetig teurer. Seit kurzem ist deshalb auch die Einheitskasse wieder auf der Tagesordnung, diesmal allerdings mit besseren Chancen als 2022. Die Teuerung ist nicht nur auf die Fortschritte in der Diagnostik und der pharmazeutischen Therapie, sondern auch auf die hohen Investitionskosten der ICT (Information and Communication Technology) zurückzuführen. Insbesondere künstliche Intelligenz (KI) kam ins Rollen, fasste seither in allen Bereichen des Gesundheitswesens Fuss. Die personalisierte Medizin setzte zu einem eigentlichen Höhenflug an.

«Soll ich dich anmelden und Herrn Wenger die Schrittanalyse schon zukommen lassen?» Elisabeth schreckt aus ihren Gedanken auf und überlegt kurz. «Wenn ja, dann brauche ich noch kurz deinen Fingerabdruck», meint der Tischassistent.

Diese Geschichte könnte hier beliebig weiter erzählt werden. Dass sie vielleicht von einem selbstfahrenden Auto abgeholt wird, dass Dr. Wenger als ihr «Gesundheitsmanager» und «Vertrauensarzt» Zugriff auf das ePD von Elisabeth hat. Dass Dr. Wenger in seiner Gemeinschaftspraxis ein «MRT» zur Verfügung hat, das die Analyse («Befundung») gleich mitliefert, also den Radiologen praktisch ersetzt. Auch könnten wir noch erfahren, dass Krebs im Jahr 2027 kein Schreckgespenst mehr ist, da die Zusammenführung von Lifestyle-, Behandlungs-, Labor- und Genominformation gepaart mit künstlicher Intelligenz und neuen Therapieformen der personalisierten Medizin, also individueller Therapierbarkeit, zum Durchbruch verhalf, dass Demenz durch Früherkennung würdiger anzugehen ist und dass Fettleibigkeit besser thera-



pierbar ist, weil die Ursachen dafür durch bessere Aufzeichnung von Verlaufsdaten klarer werden.

Das eine oder andere wird so oder so ähnlich kommen. Die Erfahrung aber zeigt auch, dass der Fortschritt oft anders kommt, als man glaubt. Allerdings: die Technologien, um solche Szenarien Wirklichkeit werden zu lassen, sind bereits heute vorhanden. Was letztlich kommt und wer was macht, entscheiden wir selbst, denn Veränderung ist nicht nur normativ, sondern unterliegt auch einem gesellschaftlichen Prozess.

### Die aktuellen Aussichten

Seit die Informatik Einzug gehalten hat, gibt es auch eine Digitalisierung im Gesundheitswesen. Heute hat die ICT bereits alle Bereiche des Gesundheitswesens durchdrungen. Was den Behandlungsprozess angeht, so ist der Weg zum aktiv mitmachenden und integrierten Patienten vorgezeichnet. Auch seine Präventionsbemühungen werden durch ein Mehr an Gesundheitskompetenz gefördert. Der direkte Einbezug der Menschen unterstreicht im übrigen den grossen Unterschied der digitalen Transformation im Gesundheitswesen zu anderen Branchen: Im Gesundheitswesen ist das «Werkstück» ein selbstverantwortliches, sich selbst steuerndes Subjekt, das auf seinem Lebensweg aktiv durch die Behandelnden zu unterstützen und zu «coachen» ist. Die Medizininformatik und -technik zur Unterstützung dieses Ansinnens ist daher mit Verantwortung zu entwickeln und entsprechend zu prüfen. Das zunehmende Gewicht des zweiten Gesundheitsmarktes in bezug auf die individualisierte Datenerhebung unterstützt insbesondere den Präventionsbereich und fordert die Medizininformatik heraus: wie können Sicherheit, Persönlichkeitsschutz, integrierte Versorgung und medizinisches Datenmanagement sinnvoll zusammengeführt werden?

Vier Entwicklungen, die durch das sogenannte «Internet der Dinge» eingeleitet wurden, haben in den letzten fünf bis zehn Jahren erstaunliche Fortschritte erzielt. Schauen wir sie uns genauer an.

### pHealth: personalisierte Medizin

In der «personalisierten Medizin» verfolgt die Forschung das Ziel, in Zukunft Behandlungen besser auf das Individuum abzustimmen, sei es auf Basis der vererbten Eigenschaften (Analyse der Gene, «Genomics»), der individuellen Stoffwechsellage (Analyse der Proteine im Gewebe, «Proteomics») oder des Verhaltens. Die Basis für diesen wichtigen Forschungs- und Anwendungsbereich sind die Daten von Individuen. Hinzu kommen die ergänzenden Behandlungsdaten mit bildgebenden Verfahren und diversen Laborbefunden. Wenn all diese Informationen zusammengeführt und die Möglichkeiten von Big Data und künstlicher Intelligenz (KI) darauf angewendet werden, dann – so das Versprechen – können vermehrt auch Therapien gefunden werden, die optimal auf den einzelnen wirken, bei möglichst wenig Nebenwirkungen. Das ist längst keine Zukunftsmusik mehr: Für

bestimmte Krebsarten konnten bereits Medikamente entwickelt werden, deren Wirkung genau zum jeweiligen Menschen und seiner Erkrankung passt.<sup>1</sup>

Grundlage für die Datenerhebung ist auf technischer Seite insbesondere die Miniaturisierung von Sensoren. Sie ermöglicht es, Vital- und Verhaltensdaten von Patienten auch über tragbare Geräte wie Wearables oder Smartphones aufzeichnen und auswerten zu lassen. Zusammen mit weiteren Behandlungsdaten liefern diese «Verlaufsdaten» ein immer präziseres Datenbild des Individuums und sind Grundlage dafür, Vorhersagen für eine bestimmte Erkrankung machen zu können. Inwieweit diese Daten einen Nutzen im direkten medizinischen Behandlungskontext haben können, ist aber heute noch umstritten.

Hinzu kommt: die auf diesem Wege gesammelten Daten sind mit grosser Verantwortung zu gebrauchen. Die Nutzer müssen über die Gefahren des Missbrauchs aufgeklärt werden, und das Recht auf Widerruf und Löschung von freigegebenen Daten muss jederzeit möglich sein. Die Tatsache, dass bestimmte Daten (etwa Erbinformationen) nicht nur etwas über den einzelnen preisgeben, sondern auch über seine Eltern und die – vielleicht noch nicht geborenen – Kinder, ist nicht jedem bewusst. Es ist Vorsicht geboten, solche Daten gedankenlos an Firmen mit unklaren AGB abzutreten.

Die möglichen Potenziale und die üppigen Forschungsgelder im Bereich der personalisierten Medizin lassen eine neue Disziplin entstehen: «Data Science». Der Aufbau der Infrastruktur, die Datenanalyse und Interpretation sowie das «Lernen» der Systeme werden einige Zeit in Anspruch nehmen. Ist die Infrastruktur aber einmal installiert, könnte personalisierte Medizin zur Routineuntersuchung gehören und vielen Patienten zur Verfügung stehen – der «Tischassistent» von Elisabeth Brönnimann-Bertholet, der patientengerecht kommuniziert, die Daten bündelt und an die relevanten Stellen weitergibt, wäre nur der offensichtlichste Ausdruck dieser Entwicklung.

### aHealth: die Automatisierung

Ein grosses Versprechen des «Internet of Things» («IoT»), in das unser Assistent ebenfalls integriert ist, ist die Effizienzsteigerung. Im Gesundheitswesen ist der Einsatz von «IoT» im häuslichen «Setting» längst im Kommen («Active and Assisted Living» [AAL]). Das Ziel dabei ist es, im Hintergrund ein Monitoring der Gesundheit sowie Unterstützung bei der Bewältigung des Alltags bei Altersgebrechen oder chronischen Erkrankungen zu ermöglichen. AAL ist im wesentlichen der Einsatz von intelligenten sensorbasierten «Assistenten» in der Wohnung – was solche Systeme leisten können, erfahren wir täglich mit den immer besseren Assistenzsystemen in unseren Autos («Nicht-Einschlaf-Assistent», «Stau-Nachfahr-Assistent», «Spurhalteassistent» usw.).

Der Nutzen dieser Assistenzsysteme ist gross, noch stärker dürfte sich aber eine Effizienzsteigerung in den Prozessen bemerkbar machen. Dies gilt besonders für die Lieferketten von Pro-

dukten: So werden durchgängige Lieferketten einen grossen Effizienzgewinn in den Spitälern initiieren. Voraussetzung für eine weitgehende Automatisierung sind aber für die Computer verständliche Daten. Diese sogenannten «Stammdaten», also eindeutige Bezeichnungen für Gegenstände (z.B. kann der Computer nicht wissen, dass Aspirin, Acetylsalicylsäure oder Alcacyl, Asa-Tabs, Aspégic etc. Produktnamen sind, die alle den gleichen Wirkstoff enthalten), sind im Gesundheitswesen heute noch nicht flächendeckend installiert, ein Gesamtunternehmensblick könnte hier helfen, Investitionen in die dafür notwendige Basis-ICT-Infrastruktur zu leiten.

### **mHealth: die Daten mobiler Geräte**

mHealth, also «mobile Gesundheit», ist die Möglichkeit, mit Software verbundene Sensoren direkt am Menschen zu tragen. Es sind die bereits heute allgegenwärtigen Wearables, die wir im Abschnitt «pHealth» schon kurz kennengelernt haben. Der Gebrauch von mobilen Erfassungsgeräten leitet einen Paradigmenwechsel im Gesundheitswesen ein: die Patientin oder der Patient wandelt sich vom behandelten Objekt hin zum selbstbestimmten, in den Behandlungsprozess aktiv integrierten Subjekt, das Verantwortung für seine Gesundheit übernimmt: Menschen, die sich durch solche Instrumente für einen gesünderen Lebensstil motivieren lassen, dürften in Zukunft die Krankheitslast im Bereich der nichtübertragbaren Krankheiten («chronischen Krankheiten») spürbar abmildern.

Eine wesentliche Basis für diese Entwicklung ist die neue Art der Kommunikation über Social Media und die mit Sensoren ausgestatteten Smartphones. Fragen und Selbsthilfegruppen rund um die Gesundheit sind aus dem Internet kaum mehr wegzudenken, die Qualität der Informationsquellen bezüglich Erkrankung und Gesundheitstipps ist jedoch meist unklar und stellt eine Herausforderung für jeden Anwender dar. Gleichwohl gilt: der Bedarf an Aufklärung und das Bedürfnis zum Austausch mit anderen Menschen mit vergleichbaren Symptomen sind klar vorhanden, validierte Informationen auf vertrauenswürdigen (eHealth-) Plattformen wären daher einzufordern.

Ausserdem gilt: der bis heute kaum regulierte Markt von Sensoren, Wearables und den dazugehörigen Apps lässt einige Fragen bezüglich Datenschutz, Datenhaltung und Professionalisierungsgrad der Geräte und Software offen. Die AGB der Anbieter von Health-Apps und Self-Tracking-Geräten erlauben in der Regel keine digitale Souveränität im Sinne selbstbestimmter Datenhoheit. Viele Angebote auf dem Gesundheitsmarkt finanzieren ihre kostengünstigen oder gar Gratisangebote eben auch über die Weitergabe und/oder die weitere Nutzung der erhobenen Daten.

### **eHealth: das Patientendossier in der Cloud**

Keine Frage: der Faktor Mensch und sein Umgang mit den Daten bleibt als Sicherheitsrisiko bestehen. Wireless-, Cloud- und Breitbandtechnologien sowie der weltweite mobile Zugriff auf das

Internet begünstigen aber den Aufbau neuer effizienter Infrastrukturen für den Datenaustausch und die Datenhaltung. Verbesserte Verschlüsselungstechnologien sowie spezielle Sub- oder Parallelnetze erlauben vermehrt auch eine sichere Nutzung. Im Gesundheitswesen sind dies wichtige Voraussetzungen für den Aufbau von entsprechenden Telematikinfrastrukturen für den Betrieb von nationalen eHealth-Netzwerken.

eHealth ist eine gesundheitspolitische Priorität des Bundes und soll die Behandlungsqualität, die Patientensicherheit, die Effizienz in den Arbeitsabläufen der Behandelnden und die Gesundheitskompetenz der Patienten erhöhen. Das Elektronische-Patientendossier-Gesetz (EPDG) wurde am 15. April 2017 in Kraft gesetzt und stellt eines der grössten Informatikprojekte im Schweizer Gesundheitswesen dar. Ab Mitte 2018 haben Schweizer Bürger nun die Möglichkeit, ein elektronisches Patientendossier, auch EPD genannt, zu eröffnen.<sup>2</sup> Das EPDG sieht vor, dass Patientinnen und Patienten den Zugriff auf ihre Daten gegenüber den Behandelnden selber verwalten: Sie bestimmen, welche Daten hochgeladen werden, können individuell den Zugriff pro Dokument in bezug auf geheime, medizinische Inhalte und administrative Inhalte setzen sowie zeitlich begrenzen. Es können Dokumente gelöscht und die Mitgliedschaft jederzeit widerrufen werden. Es werden alle Zugriffe für den Patienten einsehbar protokolliert.

### **Die Stärke der Konvergenz**

Das verbindende Element all dieser zukünftigen Errungenschaften ist die Automatisierung von Sammlung und Zusammenführung von Daten mit deren Analyse und anschliessenden Schlussfolgerungen. Dieses «Konvergieren» der Technologien, Forschungsgebiete und Anwendungen ist in vollem Gang, es ist das Wesen der digitalen Transformation im Gesundheitswesen. Man könnte auch sagen: Elisabeth Brönnimann-Bertholet mag erst in ein paar Jahren gesunde 80 werden – die Grundlagen zur Nutzung neuer Chancen und des Managements der ebenso existierenden Risiken eines künftigen Patientenlebenswandels werden aber schon heute gelegt. ◀

<sup>1</sup> Christoph Handschin und Urs A. Meyer: Warum reagiert mein Patient anders auf dieses Medikament? Swiss Medical Forum, Vol. 12, H. 22 (2012), S. 425–433.

<sup>2</sup> www.e-health-suisse.ch

# 7 Data to the People!

Zur Befreiung aus der digitalen Leibeigenschaft.

von Ernst Hafen und Mathis Brauchbar

Weshalb sind wir bereit, für einen Kaffee vier bis fünf Franken zu bezahlen, erwarten jedoch, dass E-Mail-Konten, Smartphone-Apps, Auskünfte bei Wikipedia oder Speicherplatz für Bilder gratis sind? In Wirklichkeit sind diese Dienste natürlich nicht kostenlos: Statt mit Geld bezahlen wir sie mit unseren persönlichen Daten, die wir den Anbietern überlassen. Dank Cookies werden unsere Bewegungen auf Webseiten genau aufgezeichnet; jede Suche im Internet wird mit Ort, Zeit und IP-Adresse registriert. In der kurzen Zeit, in der sich das Internet als Informations-, Kommunikations-, Service- und Verkaufsplattform etabliert hat, haben wir diesen Tauschhandel akzeptiert, weil er bequem ist und wir fast keine Möglichkeiten haben, Alternativen zu wählen. Den Preis, den wir dafür zahlen, ist die Abhängigkeit von Firmen, die unsere persönlichen Daten sammeln.

Wir empören uns zwar zu Recht über die flächendeckenden Abhörmethoden der NSA, realisieren jedoch nicht, dass Google, Facebook und Twitter, aber auch Detailhändler und Telekomunternehmen über ein sehr viel detaillierteres Profil von uns verfügen als die NSA. Wenn wir uns im Internet über Krankheitssymptome oder Therapien informieren, wenn wir unsere Meinung auf sozialen Plattformen äussern oder online einen Kauf tätigen, dann lässt sich daraus ein detailliertes individuelles Persönlichkeits- oder Gesundheitsprofil erstellen. Wir sind uns nicht bewusst, dass dieses Profil wesentlich mehr Informationen enthält und Aussagen über uns zulässt, als es beispielsweise eine Erbgutanalyse je wird bieten können. Doch während Erbgutinformatoren mit höchster Vorsicht und dichten Vorschriften behandelt werden, besteht bei persönlichen Informationen im Internet weiterhin Sorglosigkeit.

## Folgen digitaler Abhängigkeiten

Durch den impliziten Handel – persönliche Daten gegen Informationsdienste – begeben wir uns in eine digitale Leibeigenschaft. Unser digitales Profil, unser digitales Ich, befindet sich in den Händen von Anbietern, die sich unsere Daten zunutze machen und damit ihre Geschäftsmodelle betreiben. Auf der Basis von persönlichen Daten entsteht ein Geschäftsfeld nach dem Bonmot «Data is the new oil».

---

## Ernst Hafen

ist Biologe und Professor an der ETH Zürich, die er 2005/06 auch präsierte. Als Mitbegründer des Vereins Daten und Gesundheit (2012) und der gemeinnützigen MIDATA-Genossenschaft setzt er sich für das Recht des einzelnen ein, Kopien all seiner persönlichen Daten zu erhalten, selbst zu verwalten und über deren Nutzung entscheiden zu können.

---

## Mathis Brauchbar

war Wissenschaftsjournalist für verschiedene Zeitungen und Magazine in der Schweiz und in Deutschland. Heute betätigt er sich vor allem als Kommunikations-, Strategie- und Politikberater im Gesundheitswesen, in der Forschung und im Bildungswesen. Daneben engagiert er sich seit 2012 im Verein Daten und Gesundheit.

Personenbezogene Daten dienen also nicht nur dazu, individuelle Dienstleistungen für die Datenproduzenten zu erzeugen – zum Beispiel persönliche News-Streams oder Angebote –, sie beeinflussen auch die unmittelbaren Handlungsmöglichkeiten in unserem Alltag. Werden beispielsweise persönliche Einkaufsdaten mit Daten aus Inkassofirmen verknüpft, so zeigt sich, dass Personen, die verchromte Totenkopfhänger online kaufen, das höchste Risiko verkörpern, betrieblen zu werden. Wenn Sie Ihrem Sohn zum Geburtstag also ein solches Geschenk machen wollen, müssen Sie vielleicht damit rechnen, nicht mehr für kreditwürdig gehalten zu werden. Umgekehrt können Sie Ihr Bild einer kreditwürdigen Person steigern, wenn Sie erstklassiges Vogelfutter und Filzgleiter für Möbel kaufen, denn Studien haben gezeigt, dass solche Käufer sehr selten mit Kreditkartenzahlungen im Rückstand sind. Diese Beispiele von Big Data mögen sich zwar gut für Partykonversationen eignen, die dahinterliegende Art des Profilings ist jedoch wesentlich tiefgreifender, wie Cathy O’Neill in ihrem Buch «Weapons of Math Destruction» darlegt. Bereits heute werden Lehrerbewertungen, lokale Massnahmen der Kriminalprävention oder die Vergabe von Studentenstipendien durch Big-Data-Analysen und entsprechende Algorithmen stark beeinflusst. Das Problem ist, dass diese Algorithmen in der Regel nicht transparent und die Entscheidungen dadurch nicht nachvollziehbar sind. Erste Anwendungen einer datengetriebenen Ökonomie

scheinen die soziale Ungleichheit in der Gesellschaft mithin weiter zu verschärfen.

### Digitalisierung im Gesundheits- und Bildungswesen

Während sich Konsum, Mobilität, Kommunikation und Informationsverhalten in den letzten zehn Jahren stark in den digitalen Raum verlagert haben und dadurch dafür viele persönliche Daten anfallen, stehen andere Lebensbereiche in dieser Beziehung noch ganz am Anfang. Aber auch in den Spitälern und Arztpraxen, in den Schulen und an den Universitäten hält die Digitalisierung unaufhörlich Einzug – und damit stellt sich auch dort mehr und mehr die Frage des sinnvollen Umgangs mit Daten. Was passiert derzeit mit ihnen?

Zurzeit lagern vorhandene Gesundheitsdaten meist in verschiedenen, nicht kompatiblen «Silos», in Arztpraxen, Spitälern, im Impfbüchlein oder im Schrank der Patienten. Zwei technologische Fortschritte werden die Menge und Vielfalt der Gesundheitsdaten in den nächsten Jahren enorm vergrössern:

- Erstens wird die molekulare Beschreibung von Gesundheits- und Krankheitszuständen von Individuen durch Genomsequenzierung, Transkript- und Proteinanalysen immer genauer.
- Zweitens kann über mobile, mit Smartphones gekoppelte Sensoren der Gesundheitszustand einer Person genau und kontinuierlich ohne einen Besuch beim Arzt aufgezeichnet werden (Blutdruck, Blutzucker, Gewicht, Fitness etc.).

Gegenwärtig werden mehr als 259 000 Gesundheits-Apps in den Smartphone-Stores angeboten. Oft ist die Qualität noch unzuverlässig, und die wenigsten dieser Apps sind medizinisch zertifiziert. Doch dies wird sich rasch ändern. In wenigen Jahren wird sich das Smartphone in ein medizinisches Gerät, mit dem man auch telefonieren kann, verwandelt haben. Aufgrund des enormen Werts der so erhobenen persönlichen Daten ist das kommerzielle Interesse an dieser «Digital Health» besonders in den USA riesig. 2015 investierte allein die Risikokapitalfirma Rockhealth 4,8 Milliarden Dollar in Digital-Health-Firmen.

Erstmals in der Geschichte der Menschheit ist es heute möglich, Probleme zu lösen, die auf Datenmengen und Algorithmen beruhen, die das menschliche Hirn weder speichern noch analysieren kann. Dank Big Data, so die Vision, sollen die Qualität der Medizin verbessert und gleichzeitig die Kosten der Gesundheitssysteme gesenkt werden können. Die Chancen stehen gut, dass diese Vision Realität wird.

Um das grosse Potenzial dieser «Big Data» für die Gesundheitsvorsorge und die Medizin sinnvoll zu nutzen, braucht es aber die aktive Mitarbeit der Quellen dieser Daten, der Bürger selbst. Ein Mehrwert kann nur entstehen, wenn die Bürgerinnen und Bürger aktiv in die Datenverwertung einwilligen; mehr noch, sie müssen eine aktive Rolle dabei einnehmen. Auch hier gilt es letztlich, sich aus der digitalen Leibeigenschaft von Ärzten, Spitälern, Versicherern und IT-Firmen zu lösen und die Kontrolle über die Verwendung der eigenen Gesundheitsdaten zu übernehmen.

Nicht weniger wichtig als die Kontrolle über Gesundheitsdaten wird für den einzelnen in Zukunft auch die Kontrolle über Aus- und Weiterbildungsdaten sein. Heute liegen solche Daten meist nicht digital vor und beschränken sich auf Zeugnisnoten, Schulabschlüsse, ECTS-Punkte, Diplome oder Zertifikate. Dies sind jedoch lediglich Annäherungen für effektive, individuelle Leistungsfähigkeiten. Genauso wie im Sport die effektive Leistung eines Athleten nicht nach seinen erfolgreich besuchten Trainingskursen bewertet wird, werden in der Ausbildung künftig Studienentscheidungen und Anstellungen unter Zuzug von persönlichen Ausbildungsdaten gemacht werden. Jedes Kind, das auf einem Smartphone oder Tablet eine Rechenübung löst, ein Buch liest oder ein Videogame spielt, hinterlässt mit jedem Swipe und Click persönliche Daten. Kombiniert man diese mit den Daten, die auf Online-Lernplattformen in der Schule und während des Studiums erhoben werden, entsteht ein Bildungsprofil einzelner Personen, das viel präziser ist als der Fünfer im Zeugnis oder ein Master of Science von der ETH. Dass wir uns auch hier erneut kopflos in eine digitale Abhängigkeit begeben, zeigt die Begeisterung, mit der sich Hochschulen, darunter auch einige Schweizer Universitäten, mit eigenen Kursen an privaten Plattformen für MOOCs (*Massively Open Online Courses*) wie Coursera und Udacity beteiligen.

Solche MOOCs ermöglichen es Tausenden von Studierenden gleichzeitig, einen Kurs übers Internet zu besuchen und entsprechende Tests zu machen. Mit diesen MOOCs zieht «Big Data» in die Ausbildung ein. Professoren von verschiedenen Universitäten unterrichten damit nicht nur gratis und stellen so ihr Wissen und Lernmaterial zur Verfügung, sondern gleichzeitig werden auch die persönlichen Lerndaten der Studierenden von den Firmen gespeichert und ausgewertet. Genau diese Daten versprechen den hohen Wert für Investoren. Realisiert werden kann er zum Beispiel durch die bezahlte Vermittlung von Jobkandidaten, die aufgrund ihres persönlichen Lern- und Leistungsprofils auf das Anforderungsprofil für einen Job passen.

Die Ausbildung kann künftig also den individuellen Fähigkeiten und Interessen einer Person angepasst werden. Genau wie bei der Medizin besteht aber auch hier die Herausforderung darin, den Missbrauch und die Fehlinterpretation der Daten zu minimieren.

### Kontrolle über die Nutzung statt Besitz von Daten

Wem gehören die persönlichen Daten? Gehören Daten der Person, die sie erzeugt (Datenquelle)? Gehören sie demjenigen, der sie durch einen Prozess erhebt (Datenproduzent)? Gehören sie jenen, die sie speichern und verwalten (Datenhost)? Oder gehören sie demjenigen, der die Daten zu Dienstleistungen verwertet (Dataprovider)? Besitzrechte sind bei personenbezogenen Daten schwierig zu definieren. Im Gegensatz zu physischen Gegenständen und Geld können digitale Daten ohne Aufwand und Kosten kopiert und auf unterschiedlichste Art genutzt werden.



30 Meter unter Stockholms Innenstadt liegt das Rechenzentrum «Pionen White Mountains»: ein ehemaliger Nuklearbunker, betrieben von der Firma «Bahnhof», die dank hoher Sicherheitsstandards – analog und digital – seit 2010 auch Wikileaks zu ihren Kunden zählt, fotografiert von Åke E:son Lindman.

Während ich Besitzer meines Smartphones bin und es deshalb jederzeit verschenken oder zerstören kann, habe ich zwar ein Recht auf meine medizinischen Daten, ich kann jedoch den Arzt oder das Spital nicht zwingen, meine Daten zu löschen. Ich könnte jedoch, wenn ich eine Kopie meiner Daten in digitaler Form von meinem Arzt erhalten könnte, diese in einer Zweitnutzung einem Forschungsprojekt zur Verfügung stellen. Daher ist es angebracht, im Zusammenhang mit personenbezogenen Daten von der Kontrolle über deren Nutzung statt über deren Besitz zu sprechen. Gerade weil wir die Verwendung unserer persönlichen Daten – ob Click-Streams, Einkaufsdaten, klinische Daten oder Ausbildungsdaten – nicht kontrollieren, haben wir uns in diese digitale Leibeigenschaft begeben. Die Kontrolle über die Nutzung der Daten setzt jedoch den Zugang zu den Daten voraus.

### Das Recht auf Kopie der persönlichen Daten

Die neue EU-Datenschutz-Grundverordnung sieht ein weitgehendes Recht der Bürger auf personenbezogene Daten vor. So setzt Artikel 15 das Auskunftsrecht des Bürgers über personenbezogene Daten fest und gibt ihm das Recht, eine elektronische Kopie der Daten zu erhalten. Artikel 20 gewährt dem Bürger das Recht auf Datenübertragung, die von ihm zur Verfügung gestellten personenbezogenen Daten in elektronischer Form zu erhalten und einer dritten Person oder einem Dienstleistungsanbieter zur Verfügung zu stellen.

Das Recht auf eine Kopie der eigenen Daten, gepaart mit dem Recht, über die Zweitnutzung dieser Daten verfügen zu können, ist ein wichtiger Schritt zur Befreiung aus der digitalen Abhängigkeit. Die Gesellschaft profitiert seit Jahrhunderten von der Einrichtung von Banken, in denen Bürger ihr Geld sicher aufbewahren, abheben sowie Zahlungen und Investitionen tätigen können. Was für den Finanzsektor gilt, wird in Zukunft auch für persönliche Daten gelten: Es braucht sichere Aufbewahrungsorte für persönliche Daten, in denen Bürger sie speichern, verwalten und deren Zugriff regeln können. Die Sensibilität persönlicher Daten setzt ein hohes Mass an Vertrauen und Transparenz in solche Aufbewahrungsorte voraus. Im Gegensatz zu Geld haben diese Daten nicht nur einen wirtschaftlichen Wert; sie sagen auch oft etwas Intimes über die Datenquelle aus.

### Rahmenbedingungen für eine neue Datenwirtschaft

Dass sich Banken nicht als lupenreines Vorbild für Aufbewahrungsorte für persönliche Daten eignen, verdeutlichte allerdings die Finanzkrise von 2008/09: Zu sehr sind diese Unternehmen dem Shareholder Value verpflichtet und von wirtschaftlichen Interessen geleitet. Es braucht also vertrauensfördernde Rahmenbedingungen, damit die Bürger sich aktiv an einer Datenwirtschaft beteiligen. Diese Rahmenbedingungen bauen auf vier Säulen auf: demokratische Organisation, Gemeinnützigkeit, Transparenz und Datensicherheit.

- Als Organisation für Plattformen zur sicheren Aufbewahrung und Verwaltung von persönlichen Daten ist die Unternehmensform der Genossenschaft in besonderem Masse geeignet. Das demokratisch-genossenschaftliche Prinzip «Ein Mitglied – eine Stimme» scheint sinnvoll, weil alle Bürgerinnen und Bürger ähnlich viele persönliche Daten besitzen. So besitzt der Mensch sechs Milliarden Buchstaben in seinem Genom – unabhängig davon, ob er in der Schweiz, in Afrika oder in den USA lebt. Wir sind demnach alle Milliardäre in bezug auf persönliche Genomdaten.
- Die Säule der Gemeinnützigkeit basiert auf der Tatsache, dass der ökonomische Wert von Daten nicht im Datensatz einer einzelnen Person, sondern in der Gesamtheit der Daten aller Personen liegt. Dieser Wert sollte daher auch nicht einzelnen Personen, sondern der Gesamtheit der Datenquellen (im besten Falle der Gesellschaft) zugutekommen. Anreize zum Teilen sensibler persönlicher Daten sollten zudem nicht finanzieller Natur sein. Zahlreiche Studien belegen, dass die Qualität von Blutspenden oder Daten schlechter ist, wenn die Spender oder Datenquellen dafür entschädigt werden – als wenn sie es ohne Gegenleistung tun. Der Harvard-Philosoph und Ökonom Michael Sandel beschreibt in seinem Buch «What Money Can't Buy – The Moral Limits of Markets», wie finanzielle Anreize altruistisches Handeln korrumpieren und durch solche Anreize oft das Gegenteil dessen bewirkt wird, was man beabsichtigt hatte. Personen haben jedoch durchaus einen direkten Nutzen vom Teilen von Daten: Sie können dadurch neue Dienstleistungen erhalten, die ihnen helfen, gesünder zu leben, schneller wieder gesund zu werden oder die richtige Ausbildung zu finden.
- Transparenz in der Organisation und in der Software (Open Source), die für die Datenspeicherung und Verwaltung eingesetzt wird, bildet die dritte Säule. Die Software für die IT-Plattform, auf der Daten einzeln verschlüsselt, gespeichert und nur durch die Datenquelle geteilt werden können, soll Open Source sein, damit die Qualität des Codes jederzeit überprüft und von der Gemeinschaft verbessert werden kann. Die Organisation der Genossenschaft mit der Generalversammlung der Mitglieder als oberstem Gremium bildet ein zusätzliches Element der Transparenz. Die Genossenschaft sollte auch ein aus Mitgliedern zusammengesetztes Ethikkomitee ernennen, das Datendienstleistungen von Drittanbietern (Start-ups, Pharmafirmen, Beratungsunternehmen) überprüft, um zu verhindern, dass Daten nicht wie heute weiterverkauft werden, oft ohne unser Wissen.
- Die vierte Säule setzt auf die Verwendung der neuesten Sicherheitsstandards in der Datenspeicherung und die regelmässigen transparenten Audits der Technologie. Die Daten sind einzeln verschlüsselt und nur der Kontoinhaber hat den Schlüssel. Auf diese Weise haben auch Datenbankadministratoren keinen Zugriff auf die Daten auf der Plattform. Entwickelt im Gefolge des

Verkaufs von Bankdaten, werden diese neuesten Sicherheitskonzepte heute auch von grossen IT-Firmen umgesetzt. Allerdings: eine absolute Datensicherheit gibt es nicht.

Dank einer solchen Datenplattform können nicht nur traditionelle Datendienstleistungen erbracht werden (Forschung, Zugang zu Personen usw.), es können auch neue, innovative Dienstleistungen von Drittanbietern entstehen, zum Beispiel Onlineberatung für Patienten. Aufbauend auf diesen vier Säulen wurde bereits im Februar 2015 die MIDATA-Genossenschaft gegründet.<sup>1</sup> Mit Partnern in Berlin (Charité und Berlin Institute of Health), in Holland (TNO, City of Rotterdam und Medical Delta) sowie in Oxford, UK, sind weitere MIDATA-Genossenschaften geplant. Ziel der Anstrengungen ist es, einen neuen Wirtschaftssektor zu begründen. Wie gelingt das?

### Der Beginn eines neuen Wirtschaftssektors

Nimmt man die heutigen Schätzungen über den Marktwert von persönlichen Konsumdaten und kombiniert diese mit dem Wert von Gesundheits- und Bildungsdaten, wird hier mit Datenkopien unter der Kontrolle der Datensubjekte ein riesiger, zusätzlicher neuer Markt geschaffen, der im Modell der Genossenschaften nicht mehr nur durch Datenverwalter kontrolliert wird, sondern in dem die Bürger in der Lage sind, mit dem Wert ihrer Daten zu ihrem eigenen Nutzen und zu demjenigen der Gesellschaft beizutragen. Genauso wie die Wahl der Bank oder die Errichtung eines Bankkontos freiwillig ist, sollte auch die Errichtung eines persönlichen Datenkontos, über das die Verfügbarkeit der Daten durch den Datenverursacher geregelt wird, freiwillig sein. Der Sektor für persönliche Daten wird – wie die Finanzwirtschaft – durch staatliche Aufsichtsbehörden kontrolliert. Aufgrund der demokratischen Strukturen der Schweiz, ihres strengen Datenschutzgesetzes und der langen und erfolgreichen Geschichte von Genossenschaften hat dieses Land eine grosse Chance, im Sektor der persönlichen Daten eine führende Rolle zu übernehmen.

Wenn Millionen von Menschen ihre Daten zusammenführen, entsteht dadurch ein Datenpool, der einen grossen Erkenntnisgewinn und einen hohen ökonomischen Wert verspricht. Der Datenschutz untersagt im Fall von medizinischen Daten das Verwenden dieser Daten durch Dritte ohne die Zustimmung (Consent) des Datenverursachers. Die biomedizinische Forschung durch akademische Institutionen und Firmen beruht gemäss Definition praktisch ausschliesslich auf persönlichen Daten. Forschungsprojekte werden von Ethikkommissionen geprüft und setzen eine schriftliche Einwilligung (Informed Consent) der Beteiligten voraus. Die Daten dürfen daher praktisch nur für dieses Projekt oder von dieser Forschungsgruppe verwendet werden. Andererseits sind zum Beispiel Träger von seltenen Krankheiten daran interessiert, dass ihre Daten von möglichst vielen Forschungsgruppen verwendet werden können, um den Erkenntnisgewinn zu maximieren.

Im Falle einer Datengenossenschaft entscheidet die Datenquelle, die Person, wie ihre Daten verwendet werden sollen. Die Aufgabe der Genossenschaft besteht darin, die Daten nach den neuesten und sichersten Standards aufzubewahren und entsprechend den Vorgaben der Mitglieder Analysen im Auftrag von Forschungsteams und Unternehmen durchzuführen. Einkünfte, die aus den Datenanalysen für Dritte resultieren, fliessen in die Genossenschaft. Die Mitglieder werden entscheiden können, wie die Gewinne verwendet werden sollen (zum Beispiel für Forschungs-, Informations-, Dienstleistungs- oder Bildungsprogramme).

### Auf dem Weg zur Property-Owning Democracy

Halten wir fest: jeder Bürger ist von Natur aus Datenquelle und damit implizit «Besitzer» von Daten. Verbunden mit demokratisch organisierten, nationalen Genossenschaften, die sich unter der Kontrolle der einzelnen Mitglieder austauschen, könnte sich ein Markt entwickeln, dessen Währung die persönlichen Daten sind. Mit persönlichen Datengenossenschaften würden Bürger nicht nur die Kontrolle über ihre Daten erhalten, sondern sie könnten den Wert dieser Daten auch besser nutzen und so aktive und gleichberechtigte Mitglieder in einer «Property-Owning Democracy» (John Rawls) werden. Was utopisch klingen mag, wird im kleinen Massstab bereits betrieben – die Schweiz könnte der Idee zum Durchbruch verhelfen. ◀

#### Weiterführende Literatur:

The Boston Consulting Group: The Value of Our Digital Identity (2012).  
Web: <http://www.libertyglobal.com/PDF/public-policy/The-Value-of-Our-Digital-Identity.pdf>  
Viktor Mayer-Schönberger, Kenneth Cukier: Big Data. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.  
Cathy O'Neill: Weapons of Math Destruction. New York: Crown, 2016.  
Peter Haynes und M.-H. Carolyn Nguyen: Rebalancing Socioeconomic Asymmetry in a Data-Driven Economy. In: The Global Information Technology Report 2014 (WEF), S. 67–72.  
Michael J. Sandel: What Money Can't Buy: The Moral Limits of Markets. New York: Farrar, Straus and Giroux, 2013.

<sup>1</sup> In Zusammenarbeit und mit der finanziellen Unterstützung der ETH Zürich und insbesondere Prof. Donald Kossmann vom Departement Informatik und Serge Bignens vom Institut für Medizininformatik der Berner Fachhochschule konnte die IT-Plattform MIDATA Open Source nach dreifachen Sicherheitstests für Pilotprojekte in Betrieb genommen werden. In einem ersten Projekt in Zusammenarbeit mit Dr. Philip Nett vom Inselspital verfolgen übergewichtige Patienten nach einer Magenverkleinerungsoperation mit einer Smartphone-App ihren Gesundheitszustand. Die Daten werden unter ihrer Kontrolle auf MIDATA gespeichert. Weiterführende Informationen unter: [www.midata.coop](http://www.midata.coop)

Der vorliegende Text ist die gekürzte und aktualisierte Variante eines Essays, der soeben im Sammelband «Total Data – Total Control. Null-Toleranz in allen Lebensbereichen» (Hrsg. von Konrad Hummler und Fabian Schönenberger) bei NZZ Libro erschienen ist.

## 8 Wir vergessen, was uns ausmacht

**Die digitalen Annehmlichkeiten der Moderne halten uns von unliebsamen Menschen und Ideen fern, rauben uns den Fokus und gaukeln die Möglichkeit eines Lebens ohne echte Konflikte vor. Das Ergebnis: wir stumpfen ab. Plädoyer gegen das unmündige Leben in seichter Harmonie.**

von Sherry Turkle

Als ich 1976 ans MIT kam, als Doktor der Soziologie, eine Humanistin unter Hackern, fand ich mich hineingezogen in die Geschichte einer Generation und der sie kennzeichnenden Technologie. Es faszinierte mich zu erleben, wie Technologie nicht nur unser Tun, sondern vielmehr auch unser Sein verändert. Ich ging dieser Geschichte nach: von den ersten PC bis zum Aufkommen von Social Media und Sociable Robots. Diese so unterschiedlichen Technologien – quasi die Kronjuwelen der digitalen Revolution – folgten, wie sich zeigte, einer gemeinsamen Ästhetik. Sie besagt: digitale Technologie schreibt die Regeln neu. Was schwierig war, wird leicht. Was rauh war, wird geschmeidig. Was Reibung hatte, wird leichtläufig.

Die neue Welt, die hiermit verheissen war, würde nicht nur reibungsfrei sein, indem wirtschaftliche Transaktionen geschmeidiger vonstattengingen, etwa elektronischer Zahlungsverkehr. Die Vision ging darüber hinaus: Das Ziel sollte sein, soziale Reibung zu minimieren, also Interaktionen, die emotionalen Stress verursachen, zu eliminieren. Ein oft zitiertes Zukunftsszenario, das inzwischen teilweise als App umgesetzt ist, sah wie folgt aus: Du bestellst bei Starbucks deinen Kaffee gemäss deinen Wünschen, dann machst du dich auf den Weg, ihn abzuholen, und wirst von einer App genau so umgeleitet, dass du statt deiner Ex-Freundin oder deinem Chef ausschliesslich Freunden begegnest.

Eine wichtige Frage blieb aber dabei unbeantwortet: Wie kommen wir eigentlich darauf, dass ein Leben ohne Konflikte, ohne unangenehme Begegnungen überhaupt wünschenswert sei? Weil wir diese Frage bis heute kaum stellen, wird uns von unseren Technologien vornehmlich eine bestimmte Art von Effizienz angedreht – um den Preis, dass wir andere Menschen nicht mehr als Gewinn, sondern zunehmend als Problem betrachten. Menschen sind zu Störfaktoren geworden. Wie kam es dazu? Was lässt sich dagegen tun?

### Eine Generation macht es sich (zu) leicht

Meine eigene, nach einem unbeschwerten Leben strebende Generation sah die digitale Revolution als identitätsstiftende Er-rungenschaft; die Übereinstimmung unserer Ästhetik mit der Welt der Apps ist sichtbar. Doch gab und gibt es zunehmend Span-

---

### Sherry Turkle

ist Abby-Rockefeller-Mauzé-Professorin für Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft am Massachusetts Institute of Technology (MIT). Von ihr zuletzt erschienen: «Reclaiming Conversation. The Power of Talk in a Digital Age» (Penguin, 2015).

nung. Das Leben lehrte uns das eine, die Technologie etwas anderes. Und mehr noch: neue digitale Objekte ziehen uns hinein in ein paralleles Leben, einen Lebensstil, der uns die Lektionen des Lebens vergessen lässt. Wo das Leben gelehrt hatte, dass es mühsam war, sich politisch zu organisieren, verhiess das Internet effiziente virtuelle Organisationsformen, die um Grössenordnungen bequemer waren. Persönliche Gespräche hatten uns gelehrt, dass es wohl unangenehm ist, sich zu versprechen oder um Worte zu ringen, dass wir uns einander hierin aber deutlicher offenbaren, als wir es eigentlich wollen. Im digitalen Leben können wir unsere Gedanken vor dem Positionsbezug sortieren und im Nachhinein bearbeiten, werden niemals unterbrochen und können uns nach Lust und Laune kommunikativ ausbreiten. Online können wir den Anschein erwecken, unserem Selbstideal weit stärker zu entsprechen, als wir es – das ist uns klar – tatsächlich tun. Wir predigen leichthin den offenen Austausch, praktizieren aber Kosmetik am Selbst. Die digitale Revolution fordert: «Think different!» Und fraglos ist es gut, anders zu denken, neu zu denken. Ebenso aber gibt es andere, uralte Lebenserkenntnisse zu beherzigen – die Bedeutung von Privatsphäre in einer Demokratie, die Freuden der Anwesenheit im eigenen Leben.

Doch was ich im Rahmen meiner Forschungsarbeit am häufigsten höre, ist: «Ich würde lieber texten als reden.» Die Menschen *wollen* heute ihre sozialen Interaktionen möglichst auf den Bildschirm beschränken. Warum? Natürlich: sie fühlen sich dort weniger verletztlich. Also erzählen sie mir, dass sie mit Arbeitskollegen per SMS oder E-Mail kommunizieren, statt von Angesicht zu Angesicht; dass sie Familienstreits auf «Gchat» austragen statt am Küchentisch; wie sie auf Facebook um Partner werben. Sie drücken sich geschickt um eine bestimmte Art von Konversation –





eine, die nach hinten offen und ein bisschen furchteinflössend ist. Als Entwicklungspsychologin weiss ich recht genau, was ein persönliches Gespräch zu leisten imstande ist: Hier entsteht Intimität, entwickelt sich Empathie, werden Produktivität und Engagement gefördert, wird Zusammenarbeit durch Klarheit erleichtert. Was ich also meinen Studenten erzähle, geht über die Herausforderung hinaus, vorangegangene Generationen zu übertreffen: nämlich das Schwierige zu erkennen und beim Namen zu nennen. Diese Aufgabe ist uns allen gestellt. Wir leben in unserer von Technologie geprägten Welt, dürfen aber nicht vergessen, was wir über das Leben wissen: Es lehrt uns den zentralen Wert der Anwesenheit, der Präsenz.

### **Empathie und Aufmerksamkeit**

Es ist Zeit, sich wieder auf die Verbindung von Empathie und Aufmerksamkeit zu besinnen. Menschen reagieren auf verbindliche und absichtsvolle Kommunikation: Wenn wir das Handy beiseitelegen, um uns jemandem zuzuwenden, ist das eine bedeutsame Entscheidung, denn Menschen sind dankbar für ein solches Geschenk der Aufmerksamkeit. Gesten dieser Art erzeugen Empathie. Sie signalisieren: ich weiss nicht, was du mir sagen willst, aber ich würde es gerne erfahren. Studien haben gezeigt, dass ein Handy, selbst wenn es ausgeschaltet und mit dem Display nach unten auf dem Tisch liegt, eine Konversation in zweierlei Hinsicht beeinflusst: Das Gespräch wird trivialer – schliesslich will niemand mit einer Unterbrechung rechnen müssen, während er eine wichtige Sache bespricht – und die Anwesenden nehmen weniger aneinander teil. Selbst ein stummes Handy rückt uns auseinander.

Meine Studenten berichten mir dahingehend von der «Dreierregel». Wenn sie ihr Handy mit in die Mensa nehmen, möchten sie einerseits ihren Social-Media-Feed verfolgen, sich andererseits aber auch unterhalten. Das Problem wird folgendermassen gelöst: Sobald mindestens drei Kommilitonen den Kopf gehoben haben, um sich miteinander zu unterhalten, darf man seinen Kopf senken, um sein Handy zu checken. Diese Art gegenseitiges Belauern hat Folgen: Studien haben gezeigt, dass bei Studenten zwischen 1979 und 2009 die Fähigkeit zur Empathie um 40 Prozent abnahm – gemessen am Vermögen, sich an die Stelle einer Figur in einer Geschichte zu versetzen.

Das Leben lehrt: Empathie braucht Zeit. Doch in der Welt der Technologie wird Effizienz verherrlicht. Eine Studentin erzählte mir, dass das Leben im Studentenwohnheim sie etwas gelehrt habe, was sie die «7-Minuten-Regel» nannte: Sieben Minuten braucht es, bis man weiss, wohin ein Gespräch führt, da man sich erst dann in den Rhythmus und das Tempo des Gegenübers eingefühlt hat. Ich dachte sofort: «Diese Frau ist meine Göttin!» Dann aber erzählte sie, dass sie kaum jemals die sieben Minuten abwartet. Sobald sich eine Pause im Gespräch ergibt, verliert sie die Geduld und nimmt ihr Handy heraus. Sie kann, wie sie sagt, die «langweiligen Augenblicke» nicht ertragen.

Langweilige Augenblicke? So reden wir inzwischen über jenes Zögern und Innehalten, das menschlicher Konversation ihren natürlichen Rhythmus verleiht. Das rührt zum einen daher, dass Social Media uns eine Alternative anbieten: pausenlose Stimulation. Wir glauben, dass das Leben genau so sein sollte. Doch die Fähigkeit zur Langeweile ist eine der bedeutsamsten Errungenschaften in der Entwicklung eines Kindes. Aus den Neurowissenschaften wissen wir, dass unser Gehirn in Phasen der Langeweile neue Energie tankt. Wir legen so den Grundstein für ein stabiles Selbstgefühl. Wenn wir uns langweilen, lernen wir, in uns zu gehen, und bilden unsere Vorstellungskraft aus. Gibt man einem Kleinkind eine Babyschaukel oder ein Töpfchen mit iPad-Anschluss – das gibt es wirklich! –, schliesst man die Entwicklung entscheidender Fähigkeiten kurz.

Diese durch Technologie erzeugte Unfähigkeit zum Ertragen von Langeweile bringt noch etwas anderes mit sich: eine Unfähigkeit zum Ertragen des Alleinseins. Warum ist die Fähigkeit zum Alleinsein so wichtig? Zum einen, weil man während des Alleinseins zu sich findet. Zum anderen aber ist es wesentlich für unsere Bindungsfähigkeit. Wer nicht mit sich allein sein kann, kann seinen Gesprächspartner nicht als das wahrnehmen, was dieser wirklich ist. Er verwandelt ihn in das, was auch immer er zur Unterstützung seines zerbrechlichen Selbstgefühls braucht. Alleinsein macht empathiefähig.

Eine neuere Studie untersuchte, ob Studenten bereit wären, eine Viertelstunde lang allein zu sein, ohne Buch oder Smartphone. Die Studenten liessen sich darauf ein – für Geld. Die Forscher fragten sie daraufhin, ob sie es für möglich hielten, dass sie sich während dieser Viertelstunde Elektroschocks verabreichen würden. Die Studenten waren entsetzt: «Niemals! Auf keinen Fall!» Doch nach sechs Minuten des Alleinseins, ohne Handy oder Buch und mit einem simplen Elektroschocker in Reichweite, begannen etliche der Studenten, sich milde Stromstösse zu verpassen – nur, um nicht still und allein mit ihren Gedanken herumzusitzen.

### **Kontrollierter Austausch**

Aus meiner Forschungsarbeit kenne ich den Typus des Angestellten, der es bevorzugt, sich telefonisch in Meetings einzuwählen, statt persönlich anwesend zu sein. Ähnliches bin ich von meinen Studenten gewohnt, die immer grösseren Widerwillen dagegen zeigen, mich während meiner Bürozeiten aufzusuchen. Das darf ich nicht persönlich nehmen. Studien zeigen, dass dieses Phänomen ein breiter Trend ist. Ich besuche auch Konferenzen zu diesem Thema. Ich frage deshalb meine Studenten manchmal, was sie anstatt der Bürozeiten lieber hätten. Sie wissen, was sie wollen: mir eine perfekte Frage mailen und eine perfekte Antwort von mir zurückgemailt bekommen.

Klingt zunächst wenig bedenklich, finden Sie? Ich meine: jeder, den schon einmal eine begeisternde Idee erfüllt hat, weiss, dass eine solche Idee nicht perfekt auf die Welt kommt, sondern

vielmehr durch den Austausch mit anderen, etwa mit einem Lehrer oder Coach, in Form gebracht wird: «Lass uns das noch mal zusammen anschauen!» Noch mal. Zusammen. Die magischen Worte jedes Mentors.

Das Konzept einer idealen Frage und einer idealen Antwort darauf hingegen verwandelt eine relationale Begegnung in eine transaktionale. Technologie erleichtert das. Doch um sich für dieses Modell zu begeistern, müssen die meisten von uns ein Stück Erfahrung aus ihrem Leben als Lehrer, Schüler, Eltern oder Freund vergessen, das nichts mit Perfektion zu tun hatte. Stattdessen ging es darin um die Perfektion des Unvollkommenen. Um Empathie und Anwesenheit. Zusammen. Noch mal.

Mancher von uns wurde bereits so erzogen, sich selbst von klein auf am Massstab der Vollkommenheit zu messen. Ein junger Mann beschrieb mir einmal, warum er sich am sichersten fühlte, wenn er seine Kommunikation auf digitale Medien beschränkte: «Gespräche? Ich sage Ihnen, was an Gesprächen nicht stimmt. Gespräche finden in Echtzeit statt und man kann nicht kontrollieren, was man sagen wird.»

Diese Aussage vereint so viele Einsichten über das Leben, die uns die Technologie oft vergessen lässt. Die Bedeutsamkeit einer Unterhaltung in Echtzeit. Der Wert eines unredigierten Lebens. Die Perfektion des Unvollkommenen. Als Individuen und als Bürger einer Demokratie nehmen wir Schaden, wenn wir uns nicht die Zeit nehmen, miteinander zu reden; wenn wir nicht lernen, einander zuzuhören – speziell jenen Menschen, die nicht sind wie wir. Es ist offensichtlich, dass gerade diese Art Gespräch für eine Demokratie wesentlich ist. Im 18. Jahrhundert schrieb der Essayist und Politiker Joseph Addison, dass er die Debatten in englischen Kaffeehäusern geniesse, wo er Gespräche mit Menschen suche, mit denen er uneins sei. Seitdem hat sich einiges getan: Aktuelle Studien deuten darauf hin, dass wir online dazu neigen, Ansichten zu formulieren, von denen wir glauben, dass unsere Follower sie liken. Auch vermeiden wir, mit Menschen zu reden – persönlich oder digital –, die eine andere politische Meinung haben.

Aber so viel Zeit seither auch vergangen sein mag – das Vorbild Addisons inspiriert noch heute. Jene Lust an Reibung und Unterschied im Gespräch ist genau das, was das Leben in einer Zivilgesellschaft von uns fordert. Wir profitieren davon, eine neue Perspektive auf die Schwierigkeiten des Lebens einzunehmen. Das Gegenteil von «leicht» ist keineswegs nur «schwer». Es kann auch sein: «komplex», «eingebunden» oder «herausfordernd». Um im heutigen politischen Klima Veränderungen anzustossen, brauchen wir Fähigkeiten, die wir hinter unseren Bildschirmen nicht erlernen. Wenn wir erwägen, uns aktiv für unsere Überzeugungen einzusetzen, sollten wir nicht gleich an hitzige Debatten denken. Stattdessen können wir uns doch einfach ein Gespräch vorstellen. Sich auf das Tempo eines Gegenübers einlassen, seinen Standpunkt anhören. Jene sieben Minuten. Jene langweiligen Augenblicke. Stellen wir uns doch die Bausteine der Empathie, unserer menschlichsten Fähigkeit, als Instrument des politischen Widerstands vor.

Gerade jetzt, da wir diese Fähigkeit am dringendsten bräuchten, um die Demokratie zu stärken und wiederzubeleben, haben wir Schwierigkeiten, einander zuzuhören. Ich habe mit Sara Konrath gesprochen, der Forscherin, die jene erstaunliche 40prozentige Abnahme der Fähigkeit zur Empathie bei Studenten feststellte. Von ihr erfuhr ich, wenig überraschend, dass ihre Ergebnisse sie deprimierten. Also beschloss sie, Empathie-Apps fürs iPhone zu entwickeln – und das ist, was sie heute noch tut. Diesen Impuls kann wohl jeder nachvollziehen. Wir ahnen, dass uns die Technologie in Schwierigkeiten gebracht hat, und erhoffen uns von der Technologie, dass sie uns wieder aus diesen Schwierigkeiten herausbringt. «Unser Miteinander ist kühler geworden. Vielleicht wärmen uns ja die Apps.» Es ist leichter geworden, eine App zu entwickeln, als ein Gespräch zu führen.

### Resümee

Wir hatten eine Liebesaffäre mit einer scheinbar magischen Technologie. Deren Wirkung beruhte auf ihrer Macht, unsere Aufmerksamkeit zu bannen. Und sie liess uns keine Aufmerksamkeit übrig füreinander. Wir wollen nun sogar schon glauben, dass Technologie reparieren kann, was sie zerbrochen hat. Ich glaube das nicht. Wir selbst sind die Empathie-App. Um wiederherzustellen, was zu unserer grossen Not kaputtgegangen ist, brauchen wir keine besseren Programme – wir brauchen die Unebenheiten des Gesprächs. Es ist die Kur gegen das Schwächerwerden der Verbindungen in unserer digitalen Welt.

Wir müssen uns also zurückholen, was wir über das Leben wissen. Wenn wir uns unsere Aufmerksamkeit zurückholen, unsere Fähigkeit zum Alleinsein und auch unsere Freundschaften, wird es uns eher gelingen, unsere Gemeinschaften zurückzuholen, unsere Demokratie und unsere gesellschaftlichen Ideale.

Wir haben noch etwas Zeit, uns zu erinnern, wer wir sind, bevor es zu spät ist: Wesen der Geschichte, der Tiefenpsychologie, der komplexen Beziehungsverhältnisse, des riskanten persönlichen Gesprächs. Es mag aussehen, als sei dieser Prozess «schwierig». Doch womöglich ist er einfach nur: komplex, einbindend und herausfordernd. Es ist an der Zeit, uns all der Fähigkeiten zu vergewissern, die wir für diese Herausforderung benötigen, denn Technologie kann uns dabei kaum behilflich sein. Ich bin deshalb nicht gegen Technologie. Aber ich bin für das Gespräch. ◀

---

Aus dem Amerikanischen übersetzt von Jan Meyer-Veden.

# 9 Die Digitalisierung pocht an das Tor unserer innersten Welt

**Die Verteidigung der Gedankenfreiheit ist nicht nur ein Fall für den Eidgenössischen Datenschützer. Gefordert sind auch die Wirtschaft, die Behörden und jeder einzelne.**

*von Adrian Lobsiger*

Sie machen uns und unser Leben bequemer, fast niemand möchte sie mehr missen: die Rede ist von Sensoren, die im öffentlichen und privaten Raum Bewegungen, Gesichter und Stimmen erfassen, sei dies über Smartphones, Gesundheitsarmbänder oder die Bordelektronik von Autos. Unsere neuen digitalen Assistenten ermöglichen eine Vielzahl von nützlichen Diensten wie die Spracherkennung, den standortbezogenen Fahrplan oder die Navigation in Städten und entlegenen Gebieten. Trotzdem ist der Gedanke an das Bewegungsbild des Smartphones ein unangenehmer. Denn es enthüllt, an welchen Orten wir arbeiten, konsumieren oder speisen und an welchen Adressen wir die Nacht verbringen. Und noch während wir uns fragen, wie wir mit all den Sensoren und Cloud-Diensten klarkommen sollen und wie viel Platz eigentlich noch bleibt für ein privates und selbstbestimmtes Leben, pocht die Digitalisierung bereits an das Tor unserer innersten Welt der Gedanken und Phantasien.

Die Welt des Intimen wird in liberalen Gesellschaften einer von der Verfassung garantierten individuellen Freiheits- und Privatsphäre der Gedanken- und Gewissensfreiheit zugewiesen. Der Rechtsstaat garantiert, dass niemand seine Intimitäten mit Dritten teilen muss. Informationen, die der Psyche durch Spitzel, Lügendetektoren oder Medikamente abgerungen werden, sprechen Verfahrensordnungen jeden Beweiswert ab. Nebst den Gedanken umfasst die Schutzsphäre des Privaten alles, was in den eigenen vier Wänden gesprochen oder geschrieben wird, sowie die dort verfügbaren Erkenntnisquellen wie Bücher oder Bilder. Sind Intimitäten einmal in die mit anderen geteilte Aussenwelt gelangt, muss damit gerechnet werden, dass sie dort gehört, gelesen oder gesehen werden und sodann nicht mehr rückgängig zu machende Wirkungen entfalten. Damit das Intime nicht unkontrolliert, sondern im Sinne einer willentlichen Übertragung nach aussen dringt, schützt das Strafrecht die Privatsphäre vor heimlichen Ausforschungen und Zugriffen Dritter. Und das Personen- und Datenschutzrecht statuieren die fundamentale Regel, dass niemand intime Daten bearbeiten darf, ohne vorgängig eine Einwilligung der Betroffenen eingeholt zu haben – es sei denn, er könne sich auf eine besondere Rechtfertigung wie zum Beispiel eine gesetzliche Pflicht berufen.

---

## Adrian Lobsiger

wurde 2016 von der Vereinigten Bundesversammlung für eine Amtsdauer von vier Jahren zum Eidgenössischen Datenschutz- und Öffentlichkeitsbeauftragten gewählt. Der EDÖB übt seine Funktion unabhängig und ohne Weisung einer Behörde aus.

Wie aber steht es mit den Erkenntnisquellen, die wir gelenkt von unseren inneren Impulsen im Internet ansteuern? Ist deren individuelle Anwahl Privatsache, so wie die Pflege der privaten Bücher- oder Fotosammlung? Dies ist zu bejahen, weil angesurfte Seiten schon nach kurzen Erfassungszeiträumen Persönlichkeitsprofile erzeugen, die über Interessen, Vorlieben oder Kontakte und damit indirekt Gedanken- und Gesinnungsmuster bis hin zu sexuellen Orientierungen und intimen Phantasien mutmassen lassen. Folglich ist die Drittnutzung von individuellen Surfprofilen von einer ausdrücklichen Einwilligung der Betroffenen abhängig zu machen. Ein Erfordernis, das den Betreibern digitaler Geschäftsmodelle, die auf der Bearbeitung grosser Datenmengen beruhen, nicht besonders gelegen kommt. Sie sehen im Surfverhalten der Massenkundschaft ein kommerzielles Gut, das es durch algorithmische Analysen und Personalisierung von Angeboten mit einem Maximum an digitaler Effizienz zu nutzen gilt. So suchen die meisten Big-Data-Modelle denn auch den Aufwand für das Einholen von Zustimmungen ihrer Kunden möglichst tief zu halten, indem sie von deren Identifikation absehen und das zum Zwecke der Personalisierung ihrer Leistungen analysierte Surfverhalten stattdessen aggregierten Konsumgruppen zuordnen. Aus Sicht des Datenschutzes ist der Wegfall der Identifikation als Bearbeitungszweck zu begrüssen. Dennoch bleibt auch eine nicht auf die Identifikation von Einzelpersonen abzielende Personalisierung von Onlineangeboten mit erheblichen Risiken für die Privatsphäre verbunden. Werden Inhalte von Abfrageprotokollen durch Zugriffsbefugte oder -unbefugte zweckwidrig ausgesondert, können aus den ersichtlich werdenden Persönlichkeitsprofilen leicht Identitäten von einzelnen Benutzern herausgelesen werden, womit deutlich wird, dass die oft vorschnell als blosse «Sachdaten» verkannten Abfrageinhalte potenziell besonders

schützenswerte Personendaten darstellen. Die Bearbeitung von Surfprofilen darf demzufolge nie zu einer Aussonderung eines Verhaltens bestimmbarer Personen führen, ohne dass dafür deren ausdrückliche Einwilligung vorliegt.

Selbstverantwortlich einwilligen können Kunden indessen nur, soweit die Unternehmen fair<sup>1</sup> und umfassend<sup>2</sup> darüber informieren, wie und wofür sie Surfprotokolle bearbeiten. Je rascher der Anteil an fairen und umfassenden Informationsangeboten wächst, desto besser stehen die Chancen, dass sich eine digitale Kultur der Transparenz und Selbstverantwortung<sup>3</sup> etablieren kann, von der die Wirtschaft und ihre Kunden gleichermaßen profitieren.

Nebst der erwähnten Pflicht zur Transparenz haben die Bearbeitungsverantwortlichen eine Reihe präventiver Massnahmen zu ergreifen, um Informationen zum Surfverhalten vor Missbräuchen durch Dritte zu schützen. Allein das Wissen um die blosser Existenz umfangreicher Surfprotokolle lässt Hacker nach Mitteln und Wegen suchen, um sich Zugang zu diesen Informationen zu verschaffen. Sei es, um die Daten zu verkaufen, sei es, um Firmen oder Einzelpersonen zu erpressen, oder sei es, um letztere und ihre Angehörigen, wie im Fall des Kontaktportals Ashley Madison, öffentlich blosszustellen. Solche Lecks machen denn auch die Bedeutung einer angemessenen Datensicherheit offensichtlich, die nach neuem Datenschutzrecht im Rahmen sogenannter Datenschutz-Folgeabschätzungen nachgewiesen werden muss. Meine Behörde wird das Datenschutzrecht denn auch dahingehend zu interpretieren wissen, dass die Bearbeitung des Nutzungsverhaltens zu unterlassen ist, solange der Verantwortliche nicht hinreichende Massnahmen ergriffen hat, um die Betroffenen vor einer Identifizierung und Offenlegung ihres Surfverhaltens zu schützen.

### Grenzen auch für Sicherheitsbehörden

Weiter muss klar sein, dass hinsichtlich des Zugriffs auf Abfrageprotokolle und deren Auswertung auch der Polizei und den Staatsanwaltschaften Grenzen gesetzt sind. Zum einen, weil das schweizerische Polizeirecht kein polizeiliches Einschreiten gegen abstrakte und hypothetische Gefahren zulässt. Zum andern, weil das Strafrecht keine Gesinnungsstrafen kennt und deshalb ausschliesst, dass die Kriminalpolizei zwecks Gewinnung von Verdachtslagen Informationen über die mutmassliche Gedankenwelt der Bevölkerung beschafft.

Klar ist aber auch: der hier unterstrichene Schutz der Freiheitssphäre darf nicht dazu führen, dass wir zu einem sicheren Hafen für Kriminelle werden. Es gibt denn auch keine Informationen, die der schweizerische Rechtsstaat der Strafverfolgung grundsätzlich entziehen würde. Die Erhebung und Verwertung von strafverfolgungsrelevanten Informationen, welche die Privat- und Intimsphäre betreffen, wird aber vom Entscheid eines Richters abhängig gemacht, der die Grundrechte der Betroffenen gegen die Interessen der Öffentlichkeit abwägt. So zum Beispiel, indem er in Würdigung der konkreten Umstände des Einzelfalles

sowie nach Massgabe der gesetzlichen Verfahrensordnungen und Rechtsprechung über die Anordnung der technischen Direktüberwachung eines Surf- oder anderen Kommunikationsverhaltens und dessen spätere Verwertung als Beweis entscheidet.

Eben diesen Richtervorbehalt hat der Gesetzgeber auch im neuen Nachrichtendienstgesetz eingebaut, das Überwachungen von Individualkommunikation stets von einer verwaltungsrichterlichen Genehmigung abhängig macht. Da die Staatsschutztaetigkeit des Nachrichtendienstes indessen auf die Früherkennung und vorbeugende Abwehr ideologisch-politisch motivierter Bedrohungen wie des gewalttätigen Extremismus und Terrorismus abzielt, setzen die Massnahmen des Staatsschutzes im Gegensatz zu jenen der ordentlichen Polizeitaetigkeit und Strafverfolgung ein, bevor sich eine konkrete Störung der öffentlichen Sicherheit oder eine Straftat ereignet haben. Anders als Polizei und Staatsanwaltschaften orientiert sich die nachrichtendienstliche Datenbeschaffung und -analyse aufgrund der ideologisch-politischen Natur der abzuwehrenden Gefahren nicht vorab an äusserlich manifestierten Handlungen, sondern an inneren Haltungen und Gesinnungsmustern, womit sie der rechtsstaatlichen Tabuzone der Gedanken- und Gewissensfreiheit in bedrohlichere Nähe rückt als die Strafverfolgung. Aus diesem Grund hat der Gesetzgeber die unter Richtervorbehalt stehende Überwachung von Individualkommunikation durch den Nachrichtendienst denn auch durch das zusätzliche Erfordernis einer Genehmigung durch den oder die Chefin des zuständigen Departements erschwert, welcher eine Konsultation des Sicherheitsausschusses des Bundesrats vorangegangen sein muss. Hinzu kommt ein besonderes Aufsichtsregime durch ein unabhängiges Fachaufsichtsorgan, eine Kontrollinstanz über die Funk- und Kabelaufklärung sowie die parlamentarische Oberaufsicht.

Damit es nicht zu einer Umgehung all dieser besonderen Genehmigungs- und Kontrollmechanismen kommen kann, ist es von höchster rechtsstaatlicher Bedeutung, dass die Polizei die Frühaufklärung von ideologisch-politisch radikalisierten Milieus dem Nachrichtendienst überlässt. Die Datenbeschaffung von Polizei und Staatsanwaltschaften soll diesbezüglich erst einsetzen, nachdem sie der Nachrichtendienst über hinreichend konkrete Gefährdungen der inneren Sicherheit oder Handlungen informiert hat, welche die Schwelle zum strafrechtlich relevanten Tatverdacht überschritten haben. Umgekehrt soll die nachrichtendienstliche Frühaufklärung einen Bogen machen um die Netzwerke der pekuniär motivierten Kriminellen, die sich mit Korruption, Drogen- und Wirtschaftskriminalität sowie Geldwäscherei oder Menschenhandel bereichern. Dass der Nachrichtendienst und die Polizeiorgane des Bundes gegenseitig die Disziplin aufbringen, sich bei der Beschaffung und Analyse ihrer Früherkennungsdaten auf jene Bedrohungsfelder zu konzentrieren, die ihnen vom Gesetzgeber zugewiesen worden sind, ist denn auch eines der zentralen Aufsichtsziele der Datenschutzbehörde des Bundes im Bereich der inneren Sicherheit.

# «Je weniger die Menschen an die Meinungs- und Kommunikationsfreiheit im Internet glauben, desto zahlreicher werden sie auf Alternativen setzen.»

**Adrian Lobsiger**

## «Rechtsstaatlichen Speck» loswerden?

Die rechtsstaatlichen Vorgaben der Personendatenbearbeitung und die für Eingriffe in die Privatsphäre durch Sicherheitsbehörden vorbehaltenen Justiz-, Kontroll- und Aufsichtsverfahren sind fraglos zeitaufwendig und teuer. Kritiker des Datenschutzes lassen denn auch nicht selten anklingen, dass aufstrebende Nationen, gerade auch dank umfassender Vorratsdatenspeicherung und automatisierter Daueranalysen aller kollektiv nutzbaren Daten, zu einem beneidenswerten Wirtschaftswachstum gefunden hätten. Ist die Schweiz also schwerfällig geworden, und sollte sie «rechtsstaatlichen Speck» loswerden?

Die Globalisierung der Wirtschaft bringt es mit sich, dass schweizerische Unternehmen auch mit Weltregionen in Konkurrenz stehen, in denen kein vergleichbarer Schutz der Privatheit und Selbstbestimmung existiert. Gerade der Umstand, dass manche der sogenannten Internetgiganten aus dem Silicon Valley ihre Marktanteile in autoritär-staatlich gelenkten Volkswirtschaften – wohl auch aus Sorge um ihre Reputation – zurückbinden liessen, sollte alle Unternehmen generell zur Vorsicht mahnen, bei der Bearbeitung von Kundendaten vorschnell rechtsstaatliche Prinzipien über Bord zu werfen. Mit Blick auf die datenschutzrechtliche Verantwortung der öffentlichen Hand sollte bedacht werden, dass jeder Staat, der sich Zugang zum Surfverhalten seiner Bevölkerung verschafft, statt sie vor solchen Zugriffen zu schützen, Gegenreaktionen zu gewärtigen hat. Trotz des Risikos, als Cyberkriminelle verfolgt zu werden, setzen immer mehr anständige Menschen allein der Freiheit ihrer Gedanken, Ideen und Phantasien wegen Instantmessenger, Anonymisierungsdienste oder Geräteverschlüsselungen ein, die es ihnen erlauben, Dritten den Zugriff auf ihre Kommunikationsdaten zu erschweren oder beim Surfen Spuren zu verwischen.

Es darf nicht übersehen werden, welcher Schaden entsteht, wenn die Allgemeinheit nicht mehr darauf vertraut, dass Gedanken und Phantasien unantastbar bleiben. Je weniger die Menschen an die Meinungs- und Kommunikationsfreiheit im Internet glauben, desto zahlreicher werden sie auf Alternativen setzen. Je penetranter der sanfte Druck auf mündige Menschen gegen den Einsatz verschlüsselter Kommunikation oder analoger Instrumente wie Bargeld, desto unaufhaltsamer der Vormarsch von Verschlüsselungssoftware oder von Kryptowährungen.

Die alternativen Instrumente von heute prägen die Digitalisierung von morgen, und der Motor dieser eigenwilligen Innovation sitzt nicht (nur) im Silicon Valley. Er sitzt überall auf der Welt, wo es Menschen gibt, die sich ein privates und deshalb selbstbestimmtes Leben wünschen. <

<sup>1</sup> Fair ist eine aufgeschaltete Information, wenn sie erstens sprachlich leicht verständlich ist und die Kunden zweitens durch eine bedienungsfreundliche Programmierung direkt auf jene Passagen der Nutzungs- und Geschäftsbedingungen lenkt, die für die informierte Ausübung konkreter Wahl- und Zustimmungsrechte relevant sind. So zum Beispiel, indem die einschlägigen Passagen zur Funktionalität «Kamera» angesteuert werden können, bevor der Kunde entscheidet, ob er diese aktivieren will.

<sup>2</sup> Umfassend zu informieren bedeutet, mehrere Erklärungstiefen anzubieten, welche die unterschiedlich weit gehenden Bedürfnisse von der Online-Laufkundschaft bis hin zu spezialisierten Kreisen wie Investigationsjournalisten oder Datenschutzbehörden abdecken.

<sup>3</sup> Selbstverantwortlich surfen setzt voraus, dass wir uns auch Gedanken über die hinterlassenen Spuren machen. Wer auf sozialen Netzwerken ein Konto mit dem eigenen Namen, einer Mailadresse und Fotos unterhält und eingeloggt surft, versetzt den Anbieter technisch in die Lage, das Surfverhalten im Internet mit seiner Person zu verknüpfen. Weniger Spuren erzeugen diejenigen Nutzer, die sich regelmässig aus ihrem Social-Media-Konto ausloggen. Wer Wert auf die Vertraulichkeit des Surfverhaltens setzt, wird zudem bei der Auswahl von sogenannten Browser-Add-ons darauf achten, dass diese nicht den Verlauf der Seitenbesuche auslesen oder mitschneiden – und schon gar nicht an Dritte weitergeben. Weiter kann das Risiko einer missbräuchlichen Verknüpfung dieser Daten durch regelmässiges Löschen von Cookies und den Verzicht auf das Anlegen eines Surfverlaufs gemindert, wenn auch nicht vollständig gebannt werden.