

Daten, Analytics, KI:

Wird die Zukunft naughty oder nice?

Gottfried Vossen, Universität Münster

Die IT-Welt der letzten Jahre wird bestimmt von Schlagwörtern wie Big Data, Data Analytics, Künstliche Intelligenz sowie Maschinelles Lernen. In diesem Artikel wird untersucht, wie vor diesem Hintergrund die Zukunft der Informatik, des Autofahrens, des Sports, der Medizin, der Arbeit sowie die der Gesellschaft aussehen könnte. Die grundsätzliche Frage hinter allen Betrachtungen ist, ob die Zukunft, so wie sich heute zu entwickeln scheint, eher „naughty“ oder eher „nice“ wird.

Die großen Technologiewellen der letzten 30 Jahre haben uns der Reihe nach Desktop-Betriebssysteme, Networking, Web-Browser, Mobile Apps, Soziale Netze, Cloud Computing, das Internet der Dinge (Internet of Things, kurz IoT) und Künstliche Intelligenz beschert. Jede dieser hat uns mit spezifischen Herausforderungen konfrontiert. So ging es beispielsweise beim Networking um Protokolle oder beim Cloud Computing um Fragen der Migration und der Sicherheit von ausgelagerten Daten und Anwendungen. Aktuell müssen wir uns mit einem Sprachenwirrwarr im Bereich IoT oder mit der Erkennung von Propaganda und Falschnachrichten in Sozialen Netzen auseinandersetzen. Alle Welt redet vom Fachkräftemangel speziell in datenintensiven Anwendungen, weshalb man sich um eine Automatisierung („Demokratisierung“) von Data Science bemüht, und die *Erklärbarkeit* von KI-Methoden, insbes. im Bereich des Deep Learning, bei dem mehrstufige neuronale Netze zum Einsatz kommen, beschäftigt immer mehr Forscher sowie Anwender. Schließlich sind wir mit einer seit Jahren immer schneller verlaufenden Entwicklung konfrontiert, die uns kaum Zeit lässt, die Möglichkeiten der aktuellen Technik vollständig auszuloten, bevor sie bereits wieder die neue ersetzt wird.

Informatik

Die *Zukunft der Informatik* ist insgesamt rosig, denn immer mehr Anwendungen des täglichen Lebens werden durch Algorithmen gesteuert, die Daten aufnehmen und zu nützlichen Aktivitäten oder verwertbaren Entscheidungen verarbeiten, und dank

immer weiter verbesserter Rechentechnik, die seit Jahrzehnten dem Mooreschen Gesetz folgt, sind theoretische Grenzen von algorithmischer Machbarkeit immer weniger relevant. NP-vollständige Probleme wie das Problem des Handlungsreisenden (Traveling Salesman) lassen sich heute bis in hohe Dimensionen exakt lösen (siehe z. B. der optimale UK-Pub Crawl mit fast 50.000 Kneipen¹). Allerdings zeigen uns der Hochgeschwindigkeitshandel an den Börsen oder Erfahrungen mit Mobilitätsanbietern wie Uber, dass Algorithmen sich auch verselbstständigen können und dann z. B. enorme Preissteigerungen hervorrufen, wenn etwa durch eine Katastrophe mehr Fahrzeuge als gewöhnlich benötigt werden². Auf der anderen Seite gibt es erste Überlegungen zur Ersetzung von Preisen durch Daten, wie etwa bei BlaBlaCar, wo neben dem Preis für eine Mitfahrt z. B. Information über den Fahrer angeboten wird.

Auch und vor allem die Künstliche Intelligenz zeigt eine deutlich beschleunigte Entwicklung, was sich an der Evolution der Systeme ablesen lässt, die gegen Menschen spielen: Hier fiel 2011 IBM Watson auf, als er Jeopardy gewann. 2016 gewann Google DeepMind im Spiel Go, und bereits im Jahr darauf gewann das System Libratus der Carnegie Mellon University ein *Heads-Up No-Limit Texas Hold'em Pokerspiel*, was zu den schwierigsten Poker-Varianten gehört. Inzwischen können Roboter Jenga spielen³ oder in ca. 35 Stunden sich selbst beibringen, wie sie aussehen und was sie können⁴. Aber was genau passiert in einem neuronalen Netz? Was passiert in der „Black Box“ eines tiefen neuronalen Netzes? Dies sind die Fragen, die „erklärbare KI“ beantworten möchte. Zwei Ansätze in dieser Richtung seien hier genannt: Das japanische Unternehmen dotData⁵ sorgt dafür, dass seine Software stets Erklärungen generiert, warum bestimmte Features beim maschinellen Lernen benutzt wurden. Die weltweite Aktivität „School of AI“⁶ möchte für jeden auf der Welt kostenlose KI-Kurse anbieten, so dass niemand mehr zurückbleibt; ob das funktioniert, bleibt abzuwarten.

¹ <http://www.math.uwaterloo.ca/tsp/>

² <https://www.bbc.com/news/technology-30595406>

³ <https://www.wissenschaft.de/technik-digitales/ein-roboterarm-spielt-jenga/>

⁴ R. Kwiatkowski, H. Lipson: Task-agnostic self-modeling machines; Science Robotics Vol. 4, Issue 26, Jan 2019; DOI: 10.1126/scirobotics.aau9354

⁵ <https://dotdata.com>

⁶ <https://www.theschool.ai>

Autofahren

Über kein Anwendungsgebiet für Daten, Data Analytics und KI wird derzeit so intensiv diskutiert wie über die *Zukunft des Autofahrens*. Fahrassistenzsysteme wie ABS oder ESP gibt es schon lange, aber inzwischen strebt man an, dem Fahrer das Steuer aus der Hand nehmen und Autos autonom fahren zu lassen. Dies funktioniert offensichtlich nur, wenn alle fahrenden Verkehrsteilnehmer ständig miteinander kommunizieren, etwa bzgl. Abstand oder Geschwindigkeit. Ob eine 5G-Netzinfrastruktur für das hier zu erwartenden Datenvolumen ausreichen wird, ist abzuwarten; dennoch werden sowohl von Automobilherstellern, Zulieferern wie auch von etlichen Startups Ideen und Geld *en masse* investiert, um diese Vision bereits in wenigen Jahren Wirklichkeit werden lassen. Nahezu täglich erreichen uns dazu neue Meldungen, allerdings bleibt hier eine Frage offen, die in der Literatur als das *Trolley-Problem* bekannt ist⁷: Eine defekte Straßenbahn rollt auf eine Mengenmenge zu. Ein Weichensteller könnte die Bahn auf ein anderes Gleis umleiten, auf dem jedoch Kinder spielen. Wie soll er entscheiden? Aus der Sicht der Informatik kommen wir hier mit Rechenpower wie bei TSP nun doch nicht weiter, denn das Trolley-Problem ist *unentscheidbar*, d.h. es kann keine algorithmische Lösung geben.

Eine andere Entwicklung auf diesem Gebiet ist eine Ersetzung des Konzepts „Autofahren“ durch Mobilität. Dabei steht also nicht der Besitz eines Fortbewegungsmittels im Vordergrund, sondern lediglich die Möglichkeit eines Zugriffs darauf nach Bedarf, was der On-Demand-Society (siehe unten) entgegen kommt. Hier wird mit ganz unterschiedlichen Ansätzen experimentiert, darunter Abonnieren⁸, Carsharing oder Transportieren lassen⁹; Versicherungen arbeiten bereits mit Hochdruck daran, jeweils passende Modelle zu entwickeln.

Sport und Medizin

Im Sport hat die Anwendung Data Science eine Tradition spätestens seit Billie Beane, dem legendären Manager der Baseball-Mannschaft *Oakland Athletics*, der bereits Ende der 1990er Jahre mit Einführung der sog. *Sabermetrics* für einen Siegeszug der objektiven Spieleranalyse und –bewertung sorgte. Seitdem kommt

⁷ <https://de.wikipedia.org/wiki/Trolley-Problem>

⁸ <https://www.cluno.com>

⁹ <https://www.arrivo-loop.com/>

praktisch keine Sportart mehr ohne derartige Bewertungssysteme aus; im Baseball sind Programme wie Statcast im Einsatz und auch die amerikanische Super Bowl oder die Formel 1 nutzen Datentechnik im großen Stil^{10,11}.

Nützlich ist Big Data ebenfalls im Gesundheitswesen; jeder Einzelne kann seit Jahren seine persönlichen sportlichen Aktivitäten verfolgen, sich Ziele setzen, mit anderen vergleichen usw. Hier setzt die professionelle Auswertung gerade erst ein, etwa in Form von angepassten Versicherungstarifen, wichtiger allerdings in medizinischen Anwendungen, in denen man sich patientenzentrierte Behandlungen durch immer genauere Analyse von Historien, Predictive Analytics zur Verbesserung von Behandlungsergebnissen, Realzeit-Überwachung von Patienten, eine Reduktion von Nebenwirkungen, Fehlverhalten und Missbrauch und letztlich Kostensenkungen auf allen Ebenen verspricht. Im anfänglichen Einsatz ist die digitale Pille¹²; KI wird inzwischen verwendet zur Früherkennung von genetischen Krankheiten durch Analyse des Gesichts eines Menschen, und erste Anwendungen der CRISP-Technik, welche eine Veränderung von Gen-Abschnitten erlaubt, werden gerade von Firmen wie Exonics Therapeutics¹³ kommerzialisiert.

Arbeit

Eine oft diskutierte Angst befasst sich heute mit der Zukunft der Arbeit: Werden Jobs durch Roboter verschwinden? Wenn ja, welche wird er treffen? Wer wird überflüssig, wer nicht? Einerseits wird diese Diskussion beflügelt durch immer neue Roboterentwicklungen, die immer geschickter werden im Ausführen manueller (wie dem Zubereiten von Hamburgern¹⁴ oder dem Einparken von Autos¹⁵) und anderer Tätigkeiten; so sprach die New York Times im Februar 2019 von „The Rise of the Robot Reporter“. Andererseits laufen viele Entwicklungen darauf hinaus, eine *Zusammenarbeit* von Menschen und Robotern zu erzielen, bei welchen letzteren bestimmte Aufgabenteile übertragen werden, erstere jedoch die Kontrolle behalten. Was wir in Zukunft stärker sehen werden, ist eine Zerlegung klassischer Tätigkeiten

¹⁰ <https://www.theringer.com/nfl/2018/12/19/18148153/nfl-analytics-revolution>

¹¹ <https://mapr.com/blog/fast-cars-fast-data-formula1/>

¹² <https://www.nytimes.com/2017/11/13/health/digital-pill-fda.html>

¹³ <http://exonicstx.com/>

¹⁴ <https://caliburger.com/>

¹⁵ <https://www.express.co.uk/news/uk/1079917/gatwick-airport-robots-parking-stan-crawley-council>

in kleinere Teilaufgaben, die dann durch Mensch und Maschine neu kombiniert werden und den Menschen dadurch keineswegs überflüssig machen. Man denke an einen Restaurantbesuch, der i. W. drei Phasen umfasst: Bestellen, Essen serviert bekommen, Bezahlen. Erste und dritte können locker durch einen Roboter oder automatisiert erledigt werden, aber das Essen darf immer noch der Kellner servieren.

Gesellschaft

Ich erwähnte i. Z. mit dem Autofahren bereits die Entwicklung hin zur *On-Demand-Gesellschaft*, die Dienste (z. B. zur Mobilität) und Anwendungen nutzen möchte, wenn sie gebraucht werden, sie darum aber nicht unbedingt besitzen muss.

Angesichts der weltweiten Verstärkung mit den zunehmenden Verkehrsproblemen leuchtet dies in Bezug auf Autos unmittelbar ein. Es betrifft aber auch viele andere Lebensbereiche, denn dank Anbietern wie Amazon haben wir uns auch zu einer *Convenience-Gesellschaft* entwickelt, die es gewohnt ist, vieles vom Laptop aus erledigen zu können oder z. B. bestellte Ware innerhalb von Stunden geliefert zu bekommen. Wir leben derzeit in einer „technologischen Übergangszeit“, in welcher die jüngeren Mitbürger quasi mit dem Smartphone in der Hand auf die Welt kommen, die älteren zum Teil nicht mehr in der Lage sind, mit der aktuellen Technik umzugehen, und die „mittleren“ den Umgang im Laufe der Zeit gelernt haben. Wie wird also unsere Zukunft?

Fazit

Um die im Titel gestellte Frage zu beantworten, stelle ich eine SWOT-Analyse¹⁶ an und beginne mit den **Schwächen**: Wir beobachten bei Menschen ein abnehmende Aufmerksamkeitsspanne, die inzwischen mit 8 sec unter der des Goldfischs (9 sec) liegt. Mit anderen Worten kann sich der Mensch im Durchschnitt nicht länger als 8 sec auf eine Sache konzentrieren, was unmittelbaren Einfluss z. B. auf Lernfähigkeit, die heute ja lebenslang gefordert wird, hat und bei vielen Schülern und Studierenden bereits zu Problemen führt. Unsere **Stärken** sehe ich vor allem in der Tatsache, dass der menschliche Erfindungsreichtum ungebrochen ist. Auch die deutsche Startup-Szene ist aktiver denn je, wie sich in den zahlreichen einschlägigen Wettbewerben hierzu deutlich zeigt (wenngleich Deutschland hier nicht das Investitionsvolumen der USA erreicht).

¹⁶ <https://de.wikipedia.org/wiki/SWOT-Analyse>

Unsere **Risiken** bestehen u. A. darin, dass Orwells 1984-Vision bereits Wirklichkeit ist und mit dem in China betriebenen Sozialkredit-System sogar weitergedacht wird. Technik überfordert viele Menschen, da die Entwicklung immer schneller verläuft, und einige wenige Konzerne besitzen sämtliche Daten. Es sei nicht unerwähnt, dass hier neben der öffentlichen Diskussion auch konkrete Abhilfe in Sicht ist¹⁷. Auf der Seite der **Chancen** sehe ich eine Vereinfachung vieler Abläufe durch Digitalisierung (z. B. in den Bereichen C2G oder B2B), eine bessere Anpassung von Dingen und Prozessen an die einzelne Person, eine Schonung von Ressourcen (die hoffentlich endlich das papierlose Büro Realität werden lässt), und wie bereits erwähnt sind Roboter allein nicht die Lösung am Arbeitsmarkt.

Und wenn wir nun zurückdenken an die Zeit des Eisenbahnbaus im 19. Jahrhundert, als Kutscher und Stallburschen um ihren Job bangten und man befürchtete, dass Qualm Fahrgäste und grasendes Vieh vergiften würde, an die Einführung der Autos zu Beginn des 20. Jahrhunderts, als man ähnliche Bedenken hegte, oder an die Einführung des Handys, als man Angst vor krebserregender Funkstrahlung hatte, so stellt man fest: Das erleben wir gerade erneut; darum sollten wir einen klaren Kopf behalten, denn die Zukunft wird nice.

Kontakt:

Prof. Dr. Gottfried Vossen
vossen@uni-muenster.de



¹⁷ <https://beta.bridgit.io/>