



Prof. Dr. Sebastian Rudolph

Professor für Computational Logic am Institut für Künstliche Intelligenz der TU Dresden.

Im Rahmen eines ERC Grants forscht Sebastian Rudolph zum Thema Entscheidbarkeit in der Wissensrepräsentation. Er ist Mitautor mehrerer Lehrbücher zum Thema semantische Technologien.

Zukunft digitale Transformation

Gastbeitrag Künstliche Intelligenz, quo vadis?

Künstliche Intelligenz ist in aller Munde. Weltweit pumpen Staaten und Unternehmen Milliarden in Forschung und Entwicklung, die Bundesregierung hat das Thema durch die Verabschiedung der „Strategie Künstliche Intelligenz“ auch in Deutschland zur nationalen Priorität erklärt, und es scheint nur noch eine Frage von wenigen Jahren, bis autonome Fahrzeuge unser Straßenbild prägen und Drohnen uns heute mit Waren beliefern, die wir erst morgen bestellen wollten.

Gleichzeitig mehren sich mahnende Stimmen: Stephen Hawking (†), Bill Gates und Elon Musk warnen vor der heraufziehenden Gefahr einer übermenschlichen Superintelligenz, eine Vielzahl namhafter KI-Experten fordert die Ächtung von autonomen Waffensystemen (in der Presse gern auch mal „Killerroboter“ genannt) und anscheinend wimmeln soziale Plattformen nur so von künstlichen Agenten (Bots), eingeschleust mit dem Ziel der Meinungs- und letztlich Wahlmanipulation. Schöne neue Welt.

Dabei ist das Forschungsfeld der Künstlichen Intelligenz alles andere als neu: Die Bezeichnung „Artificial Intelligence“ entstand schon 1956 im Rahmen einer Zusammenkunft namhafter Wissenschaftler am Dartmouth College in Hanover, New Hampshire. Seither hat das Gebiet mehrere euphorische Phasen mit bemerkenswerten Durchbrüchen aber auch übersteigerten Erwartungen und gewagten Prognosen erlebt. So sagte Marvin Minsky, einer der Pioniere der KI-Forschung, schon 1970 voraus, dass bis zur Entwicklung einer Maschine mit der allgemeinen Intelligenz eines durchschnittlichen Menschen nur noch drei bis acht Jahre verstreichen würden. Regelmäßig folgen auf diese Höhenflüge Phasen der Ernüchterung, Stagnation und versiegender Förderung – im Fachjargon gern als „AI Winter“

bezeichnet. In der langfristigen Entwicklung jedoch macht die künstliche Intelligenz der menschlichen tatsächlich ein Alleinstellungsmerkmal nach dem anderen streitig: Im direkten intellektuellen Kräftemessen bei Schach, Go, oder dem Quizformat Jeopardy ist Homo Sapiens mittlerweile klar unterlegen. Automatisch generierte Gedichte, Zeichnungen und Musikstücke sind handwerklich solide und ästhetisch zumindest interessant, auch wenn der künstlerische Wert hier natürlich im Auge des (menschlichen) Betrachters liegt.

Dem beeindruckenden Erfolg der KI in vielen Bereichen liegen zwei komplementäre Ansätze zu Grunde, die sich grob den zwei Formen menschlichen Urteilens zuordnen lassen: Intuition und Logik.

Computer können immer besser und schneller mit großen Datenmengen (seien das nun Zahlungsdaten, Texte oder Bilder) umgehen und in ihnen Regelmäßigkeiten, wiederkehrende Muster, entdecken. Diese Muster lassen sich wiederum einsetzen, um Daten zu bewerten, zu vergleichen oder zu vervollständigen. So können Kreditkartenbetrug erkannt, Texte auf inhaltliche Ähnlichkeit untersucht oder störende Objekte von Fotos entfernt werden.

Zur Erkennung solcher Muster werden Verfahren des maschinellen Lernens eingesetzt, etwa die unter dem Begriff „Deep Learning“ gerade wieder besonders populären neuronalen Netze. Maschinelles Lernen liefert imposante Resultate, wann immer sich die relevante Information in Form subtiler statistischer Zusammenhänge aus der „Oberflächenstruktur“ der Daten extrahieren lässt und gelegentliche Fehler toleriert werden können. Es ist aber ungeeignet für die präzise Lösung von Problemen, die ein tiefgreifendes Verständnis und komple-

xere Schlussfolgerungen unter Einbeziehung von Hintergrundwissen erfordern.

Dies wiederum ist die Stärke der sogenannten symbolischen Verfahren, insbesondere der Wissensrepräsentation. Hier geht man von der Verfügbarkeit von Wissen in strukturierten Ressourcen aus, welche je nach Situation und Anbieter als Wissensgraphen (Knowledge Graphs), Linked Data, Wissensbasen (Knowledge Bases) oder auch Ontologien bezeichnet werden. Aus diesen können mit Hilfe von formallogischen Inferenzmethoden komplexe Schlüsse gezogen werden, um anspruchsvolle Informationsbedürfnisse zu befriedigen.

Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass alle gewonnenen Resultate durch logisch stringente Argumentationsketten erklärbar und damit nachvollziehbar sind. Gerade im Kontext des sehr strengen EU-Rechts – jede Person hat Anspruch auf Erklärung jeglicher sie betreffenden algorithmisch gefällten Entscheidungen – ist erklärbare KI (explainable AI) von zentraler Bedeutung und durch maschinelles Lernen allein bisher kaum realisierbar.

Sehr wahrscheinlich wird sich allgemeines intelligentes Verhalten auf menschlichem Niveau nur durch eine enge Kopplung von Intuition und Logik, sprich: maschinellem Lernen und Wissensrepräsentation, erreichen lassen; hier allerdings steht die Forschung noch ganz am Anfang.

Was hingegen spezielle Aufgabenstellungen betrifft, haben – beflügelt durch die Verbreitung moderner Endgeräte wie Smartphones – zahlreiche Entwicklungen aus dem KI-Bereich längst Eingang in unsere Alltagswelt gefunden, von Navigationssystemen über Sprachsteuerung bis hin zu automatischer

Übersetzung. Andere Neuerungen werden aktiv erprobt: Gesichtserkennung, Zusammenfassung von Texten, autonomes Fahren. Dabei liegt auf der Hand, dass die Einführung solcher „disruptiver Technologien“ zu einer Neuordnung nicht nur der Produktlandschaft sondern auch des Arbeitsmarktes führen wird. Gerade im Elektronik-, Telekommunikations- und IT-Sektor sind solch massive Umbrüche aber nicht ungewöhnlich: Digitalkameras haben zum Leidwesen von Kodak Filme und Entwicklungslabore überflüssig gemacht, Smartphones dem Blackberry den Rang abgelaufen und moderne CAD-Programme den Beruf des technischen Zeichners weitgehend verschwinden lassen.





Zukunft digitale Transformation

Zumeist entlasten solche Veränderungen Menschen von gefährlichen, anstrengenden, umständlichen oder schlicht stupiden Tätigkeiten, wodurch Ressourcen für erfüllendere Betätigungsfelder freigesetzt werden, spannende neuartige Berufsbilder inklusive. Eine Besonderheit bei KI-Technologie ist nun, dass Computer wohl bald auch kognitiv anspruchsvollere Aufgaben übernehmen können werden, wie sie bisher Menschen vorbehalten schienen: Literaturrecherche, die Beurteilung medizinischer Aufnahmen, die Verfassung einfacher Texte oder eben das Führen von Fahrzeugen.

Nachvollziehbar, dass dies vielerorts zu Verunsicherung oder gar Zukunftsängsten

führt. Nicht auszuschließen, dass auf längere Sicht zu viele Verrichtungen billiger und effizienter von Maschinen ausgeführt werden können und so das Leitbild der Vollbeschäftigung auf Dauer nicht mehr haltbar ist. Nur folgerichtig, dass zur Wahrung des gesellschaftlichen Friedens der unvermeidliche Strukturwandel durch angemessene politische Maßnahmen flankiert werden muss; dabei sollte auch die Idee des bedingungslosen Grundeinkommens kein Tabu mehr sein.

Was nun die düsteren Szenarien à la Hollywood angeht: Don't panic! Heute oder morgen und auch in näherer Zukunft wird es zu keiner Machtergreifung durch „Skynet“ kommen und auch zu keiner „Singularität“ mit sich kontinuierlich selbst verbessernden intelligenten Systemen, die der menschlichen Vorstellungskraft und Kontrolle entwachsen. Gleichwohl besteht – wie bei anderen Technologien auch – immer die Gefahr von unbeabsichtigter Fehlfunktion

oder gar bewusstem Missbrauch mit menschlichen, allzumenschlichen Verursachern.

Hier hat der Gesetzgeber bei der Ausgestaltung der Rahmenbedingungen für die praktische Anwendung von KI eine Gratwanderung vor sich: Unbestritten braucht es Gesetze, die dem Stand der Technik angemessen sind, zweifellos braucht es Regulierung zur Wahrung von Verbraucherschutz und individuellen Persönlichkeitsrechten. Gleichzeitig können übermäßig restriktive gesetzliche Vorgaben

aber auch Innovation ausbremsen und der internationalen Wettbewerbsfähigkeit schaden. Hier sind wir Wissenschaftler doppelt in der Pflicht: Einerseits

müssen wir den politischen Akteuren mit unserer Expertise beratend zur Seite stehen, andererseits kann auch die KI-Forschung selbst zur Entwicklung von Sicherungsmechanismen beitragen.

Letztendlich kann der erfolgreiche Einsatz von KI-Technologien zum Wohle aller nur auf der Grundlage einer reflektierten gesamtgesellschaftlichen Akzeptanz gelingen. Blinde Technikgläubigkeit ist dabei genauso fehl am Platze wie blinde Technikfeindlichkeit. Und auch hier kommt uns Fachexperten eine besondere Verantwortung zu als Wegbereiter einer differenzierten öffentlichen Wahrnehmung und einer versachlichten Diskussion über die Möglichkeiten und Herausforderungen von KI. Ich hoffe, ich konnte hier ein klein wenig dazu beitragen.

„Letztendlich kann der erfolgreiche Einsatz von KI-Technologien zum Wohle aller nur auf der Grundlage einer reflektierten gesamtgesellschaftlichen Akzeptanz gelingen.“