

4 1 Einleitung

- Was Produkte angeht, ist das Smartphone eine solche disruptive Anwendung, ebenso wie zuvor schon das Internet.
- Ein weiteres Beispiel: Airbnb ersetzt nicht die Mitarbeiter in Hotels durch Roboter (obwohl auch die vermutlich in Zukunft zum großen Teil überflüssig werden), sondern es ermöglicht durch den Einsatz von Digitaltechnik eine völlig andere Weise, auf Reisen zu übernachten.
- Musik und Filme werden nicht mehr auf Datenträgern gekauft, sondern „gestreamt“, was viel einfacher zu automatisieren ist.
- Der Siegeszug des Versandhandels wäre ohne Digitalisierung nicht möglich gewesen.

Daran schließt sich die Frage an: Wie weit ist die Entwicklung von KI schon? Vor allem: Welche Anwendungen sind schon im Einsatz?

Ein wichtiger schon jetzt praktizierter Einsatzbereich von KI ist die *Datenanalyse*, zum Beispiel für Marketingzwecke. Die berühmten und berüchtigten Empfehlungsalgorithmen von Facebook, Amazon und Co. setzen unter anderem auf KI. Auch Übersetzungsprogramme liefern bereits erstaunlich gute Ergebnisse und sind im praktischen Einsatz. Ihr Leistungsvermögen kann jeder im Internet testen (zum Beispiel „Google translate“ oder „DeepL“). Im Hintergrund der sogenannten Sprachassistenten Alexa, Siri, Cortana, Google Assistant und Bixby (der modernen Versionen der Televisoren aus dem Roman „1984“) arbeitet KI.

Bilderkennung ist ein weiteres wichtiges Feld. Hinter der Face ID, mit der neuere Apple-Smartphones entsperrt werden, steckt KI. China hat ein in Städten bereits fast flächendeckendes System von Kameras installiert. Die Regierung kann durch Gesichtserkennung überwachen, wer sich wo aufhält und wo auf der Straße geht. Entsprechend verwenden einige Systeme der Sprachanalyse KI-Technik. Es gibt viele kleine und spezialisierte Anwendungen in der Fertigung in Unternehmen. Die Firma Trumpf in Ditzingen löst zum Beispiel Steuerungsprobleme in der automatischen Fertigung durch KI und analysiert Maschinengeräusche, um Störungen zu erkennen.⁹

Bezeichnend für die gegenwärtige Situation ist aber auch, dass die spektakulärsten Durchbrüche für KI-Anwendungen aus den letzten Jahren mehr demonstrativen Charakter hatten, wie der Erfolg von AlphaGo, entwickelt von der Google-Firma DeepMind im Jahr 2016, und danach fast unbemerkt, aber

viel wichtiger AlphaGo Zero beziehungsweise AlphaZero im Jahr 2017. An den Erfolg von Schachcomputern hatte man sich schon gewöhnt. Dagegen galt für das im ostasiatischen Raum verbreitete Spiel Go aufgrund seiner weit größeren Komplexität und aufgrund der sehr intuitiven Spielweise, dass Computer den besten menschlichen Spielern weit unterlegen waren. 2016 aber besiegte das System AlphaGo den südkoreanischen Profi und Spitzenspieler Lee Sedol und dann auch den Weltranglistenersten Ke Jie aus China. Diese Siege wurden in Ostasien weit stärker als Sensation wahrgenommen als in Europa und spielen eine motivierende Rolle für die gewaltigen KI-Investitionen Chinas. Im Unterschied zu den klassischen und erfolgreichen Schachprogrammen waren für den Erfolg von AlphaGo die modernen Methoden des maschinellen Lernens (Machine Learning, vgl. Abschnitt 1.3) entscheidend.

AlphaGo Zero und die allgemeinere Version AlphaZero vom selben Unternehmen waren nicht einfach Weiterentwicklungen von AlphaGo, sondern ein ganz neuer Schritt, um Computern das Lernen beizubringen. Während AlphaGo noch mit vielen Musterspielen von großen Go-Spielern trainiert wurde („Trainingsdaten“, vgl. Abschnitt 1.3), also auf einen reichen Erfahrungsschatz und das damit verbundene intuitive Wissen von Menschen zurückgreifen konnte, war AlphaGo Zero in der Lage, das Go-Spiel allein aufgrund der Regeln innerhalb kurzer Zeit besser zu lernen als die Version von AlphaGo, die ein Jahr zuvor so spektakulär Lee Sedol besiegt hatte. Nach vierzig Tagen überflügelte dieses System, einfach durch Ausprobieren verschiedener Spielweisen, die Weiterentwicklung von AlphaGo. Dasselbe Computerprogramm konnte in der Version als AlphaZero auch das Schachspiel innerhalb weniger Stunden so gut lernen, dass sie herkömmliche Schachprogramme besiegen konnte.

Der dänische Großmeister Peter Heine Nielsen kommentierte das mit den folgenden Worten:

„Ich habe mich immer gefragt, wie es sei, wenn eine überlegende Spezies auf der Erde lande und uns ihre Art Schach zu spielen zeige. Nun weiß ich es.“¹⁰

Der ehemalige Schachweltmeister Garri Kasparow meinte, er sei erstaunt darüber „was man von AlphaZero und grundsätzlich von KI-Programmen lernen kann, die Regeln und Wege erkennen können, die Menschen bisher verborgen geblieben sind“. Und weiterhin:

„Die Auswirkungen sind offenbar wunderbar und weit jenseits von Schach und anderen Spielen. Die Fähigkeit einer Maschine, menschliches Wissen aus Jahrhunderten in einem komplexen, geschlossenen System zu kopieren und zu überflügeln, ist ein Werkzeug, das die Welt verändern wird.“¹¹

Weitere, teilweise in ihren Möglichkeiten auch erschreckende Anwendungen, funktionieren zwar, haben aber noch keinen bedeutenden Einsatz gefunden, zum Beispiel Stimmimitation, mit der beliebige Texte mit der Stimme einer anderen Person gesprochen werden können, oder die Bearbeitung von Videos, wobei Gesichter ersetzt werden können (vgl. dazu Abschnitt 6.3).

Ein bezeichnendes Beispiel für den Stand der Anwendungen und den KI-Hype ist die Spannung zwischen einerseits einer seriösen und erstzunehmenden Prognose von McKinsey, dass 70 - 90 % der Sachbearbeiter für Schadensmeldungen in Versicherungen bis 2030 durch künstliche Intelligenz ersetzt werden können,¹² und andererseits dem teilweisen Scheitern einer ersten Welle des Einsatzes von KI in diesem Bereich. Die japanische Lebensversicherung „Fukoku Mutual Life Insurance“ ersetzte immerhin 2017 fast 30 % der Mitarbeiter in der Zahlungsstelle durch KI. Andere Versicherungen (Sompo, Munich RE, Swiss RE) haben aber entsprechende Projekte zurückgezogen,¹³ wobei offensichtlich ein wichtiger Faktor die überzogenen Erwartungen an das System Watson von IBM waren. Entsprechende Erfahrungen gibt es auch aus dem Medizinbereich.¹⁴ Insider sprechen diesem System zwar sehr gute Rechenleistung in der Datenverarbeitung zu, aber nur beschränkte Fähigkeiten im Bereich des maschinellen Lernens. Weiterhin wird gerade im Medizinbereich über mangelnde oder schlecht aufbereitete Daten für das Training der KI geklagt. Andererseits gibt es dort auch bereits gut funktionierende Anwendungen. Zum Beispiel wird im Massachusetts General Hospital KI erfolgreich zur Erkennung von Brustkrebs auf Röntgenfotos eingesetzt.

Für dieses Hin und Her gibt es zwei Interpretationsmöglichkeiten:

- Entweder ist KI zwar eine große Verheißung, die sich aber nur wenig praktisch realisieren lassen wird,
- oder KI ist gerade auf dem großen Sprung in die Praxis, wobei viele der Enttäuschungen auch damit zusammenhängen, dass - wie oben schon gesagt - das Label KI zu Marketingzwecken missbraucht wurde, ohne für die Funktion entsprechender Systeme bedeutsam zu sein.

Dieses Buch geht vom zweiten Szenario aus. Die wichtigsten Gründe dafür wurden oben schon benannt. Die sehr großen Investitionen, die gerade im letzten und in diesem Jahr vor allem in China und den USA angekündigt wurden, zeigen, dass auch die Unternehmen so denken. Ramge¹⁵ spricht vom Kitty-Hawk-Moment, der gerade in Bezug auf KI stattfindet. Kitty Hawk ist die amerikanische Kleinstadt, in deren Nähe die Gebrüder Wright im Jahr 1903 den ersten motorisierten Flug absolvierten. Nach Jahrtausenden Menschheits-traum vom Fliegen dauerte dieser erste Flug klägliche 12 Sekunden, in denen das Flugzeug 37 Meter zurücklegte. Doch dieser Flug war der Startschuss für eine gewaltige Entwicklung, für einen Umbruch der Zivilisation durch den Flugverkehr – mit großartigen Folgen für das Zusammenwachsen der Welt und der Kulturen, aber auch mit nachfolgenden heftigen Umweltproblemen, die zunehmend in den Blick geraten.

In dieser Perspektive sind in den kommenden Jahren und Jahrzehnten viele Anwendungen von KI zu erwarten, zu erhoffen oder zu befürchten. Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind hier einige aufgezählt:

- Viele Büroarbeiten werden durch KI automatisiert werden. Tatsächlich wird voraussichtlich der erste große Einfluss auf den Arbeitsmarkt – also die Ersetzung von menschlicher Arbeit – in diesem Bereich stattfinden. Die Beantwortung von Kundenanfragen, die Bearbeitung von Rechnungen, Buchhaltung und Steuererklärungen, einfachere Rechtsangelegenheiten und vieles mehr, was heute „Sachbearbeiter“ erledigen, wird an KI übertragen werden. Die gesellschaftlichen Auswirkungen werden in Kapitel 2 diskutiert.
- Viel in der öffentlichen Diskussion ist das autonome Fahren. Tatsächlich ist es in seiner reinen Ausprägung eine große Herausforderung für KI (vgl. Kapitel 4), die vermutlich nicht in naher Zukunft verwirklicht wird. Voraussichtlich werden zunächst Assistenzsysteme kommen, die, wie in Grundzügen schon bei Tesla-Fahrzeugen sichtbar, eine teilweise Abgabe der Kontrolle über das Fahrzeug ermöglichen. Autobahnfahrten werden sich am einfachsten automatisieren lassen, Stadtfahrten am schwersten.
- Autonome Fahrzeuge und Flugdrohnen können im Transportsektor eine große Rolle spielen und sich mit einer durchgehenden Automatisierung des Logistikbereichs verknüpfen.

- Im Produktionsbereich werden viele kleine Verbesserungen und Veränderungen durch KI kommen. Gerade (S. 3f.) wurde schon erwähnt, dass voraussichtlich auch unvorhergesehene Entwicklungen durch die Anwendung von KI möglich werden, was auch den Produktionsbereich betrifft. Ein Beispiel ist die Verschleißkontrolle anhand von Motorengeräuschen.
- KI wird in der ärztlichen Diagnostik eine große Rolle spielen, möglicherweise auch bei Operationsrobotern.
- Die Automatisierung der Infrastruktur wird mit KI-Steuerungen arbeiten, zum Beispiel in der Energieversorgung und im Verkehr, vor allem auch im Bahnverkehr.
- Intelligente Roboter werden im Fabrikbereich, in der Pflege und im Haushalt zum Einsatz kommen.
- In der Gastronomie lassen sich viele Tätigkeiten automatisieren. Für den Ersatz von Köchen braucht es wahrscheinlich gar nicht viel KI, sondern eher konventionelle Robotik und Digitaltechnik. Für die Bedienung der Kunden aber schon.
- Autonome Waffen mit KI werden schon entwickelt. Der Physiker Max Tegmark warnt insbesondere eindringlich vor winzig kleinen (Insektenformat) automatisierten Killer-Flugdrohnen, die auch außerhalb der militärischen Verwendung vielfach missbraucht werden könnten.¹⁶ Vgl. zu autonomen Waffen das Kapitel 5.
- Noch viel problematischer sind Pläne zur Steuerung der Kriegsführung durch KI, vgl. dazu ebenfalls das Kapitel 5.
- Eine große Hoffnung sind autonome Roboter für den Reparatur- und Rettungseinsatz in gefährlichen und/oder schwer zugänglichen Situationen. Bekannt geworden ist der Wettbewerb der DARPA – die Technik- und Entwicklungsagentur des US-Verteidigungsministeriums – von 2013 bis 2015, wo Roboter ihre Tauglichkeit in Katastrophensituationen beweisen mussten. Filme, die groteskes Fehlverhalten der Roboter in diesem Wettbewerb zeigen, wurden auf YouTube populär. Die Ergebnisse lassen tatsächlich großen Spielraum für Verbesserungen. Dabei geht es aber meist um Detailverbesserungen, nicht um prinzipielle Probleme. Motiviert wurde dieser Wettbewerb unter anderem durch die Katastrophe von Fukushima, wo geeignete Roboter möglicherweise den Schaden hätten vermindern können. Bezeichnend ist allerdings, dass die DARPA den Wettbewerb veranstaltet