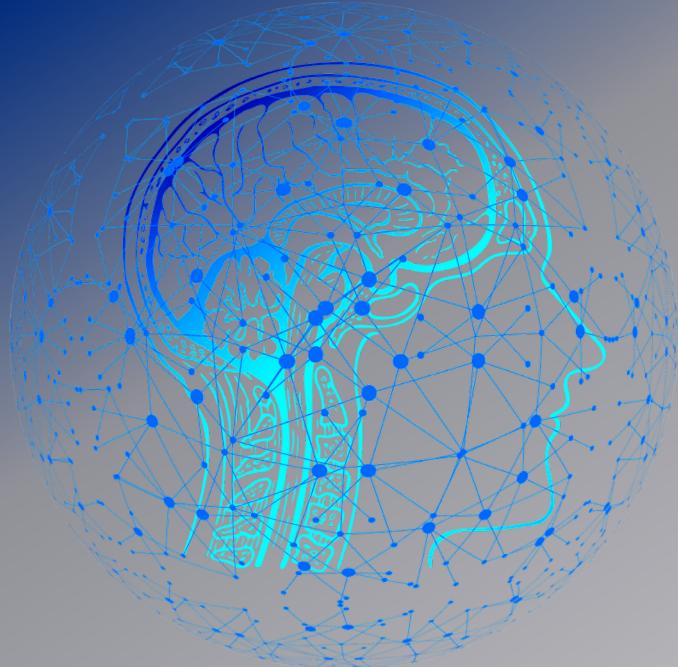


Thema Künstliche Intelligenz - Entwurf -



KÜNSTLICHE INTELLIGENZ WIRD UNSERE WELT VERÄNDERN

Künstliche Intelligenz wird unsere Welt verändern - oder hat Sie das schon? Viele Menschen wissen gar nicht, wie der aktuelle Stand der Technik auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz ist. Für manche ist der Begriff künstliche Intelligenz, kurz KI genannt, eine Zukunftsvision, andere wiederum wissen gar nicht, was KI ist, oder wofür man sie gebrauchen kann. Fakt ist, dass uns künstliche Intelligenz schon heute in vielerlei Bereichen im Alltag begegnet. Prof. Dr. Jürgen Schmidhuber, Direktor des Instituts für künstliche Intelligenz an der Università della Svizzera italiana, hat schon im Jahr 2016 im Vortrag „Künstliche Intelligenz wird alles verändern“ deutlich gemacht, in welchen Bereichen KI eingesetzt wird, und wie KI unsere Welt verändern wird.

Mit der Aussage „künstliche Intelligenz wird alles verändern“ im Hinterkopf haben wir diese Broschüre erstellt. Sie soll Auskunft über das Thema künstliche Intelligenz geben, indem grundlegende Fragen beantwortet werden, wie etwa: Was ist künstliche Intelligenz? In welchen Bereichen setzt man sie ein? Welche Chancen und Risiken es gibt? Wie beeinflusst KI die Gesellschaft? Was kann durch KI in Zukunft auf uns zukommen?

Diese Broschüre ist nicht dazu gedacht, die aufgeführten Themen in der Tiefe zu behandeln, sondern als Möglichkeit zu verstehen, neugierigen Leserinnen und Lesern einen leichten und komprimierten Einstieg in das Thema zu bieten. Es wird auf einige prägnante Teilgebiete eingegangen um verschiedene Einblicke und Perspektiven aufzuzeigen. Es wird kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben. Das Autorenteam bietet jedem Interessenten die Möglichkeit sich weiter über die Themen zu informieren, indem mit den angegeben Quellen weitere interessante und ausführliche Inhalte zu den jeweiligen Bereichen genannt werden.

Wir wünschen allen Interessenten viel Spaß beim Lesen!

INHALTSVERZEICHNIS

• EINFÜHRUNG	3
• WAS IST KÜNSTLICHE INTELLIGENZ	3
⇒ SCHWACHE UND STARKE KÜNSTLICHE INTELLIGENZ	5
⇒ DEEP LEARNING	5
⇒ KÜNSTLICHE NEURONALE NETZWERKE	5
• GESCHICHTE DER KÜNSTLICHEN INTELLIGENZ	7
• KIÜNSTLICHE INTELLIGENZ IM EINSATZ	10
⇒ VIRTUELLE ASSISTENTEN	10
⇒ VERTRIEB	10
⇒ FERTIGUNG/INDUSTRIE	11
⇒ MEDIZIN	11
⇒ JURISTIK	13
⇒ SICHERHHEIT	13
⇒ HUMANOIDE ROBOTER	14
• RISIKEN	15
⇒ SUPERINTELLIGENZ	15
⇒ MONOPOLISIERUNG VON DATEN	16
⇒ MANIPULATION DES EINZELNEN	16
⇒ DIE DIGITALE DIKTATUR	17
• ETHIK	18
• AUSBLICK	19

EINFÜHRUNG

Jüngste Fortschritte in Bereichen wie Robotik, Wahrnehmung und maschinellem Lernen, unterstützt durch anhaltende Verbesserungen in der Computertechnologie, haben die Entwicklung neuer Systeme ermöglicht, die bei bestimmten Aufgaben, oder in begrenzten Bereichen auf Augenhöhe mit den menschlichen Fähigkeiten sind, oder diese übertreffen. Diese Systeme sind heutzutage schon viel autonomer, als viele denken. Sie lernen anhand eigener Erfahrungen und können Aktionen durchführen, die nie von ihren Entwicklern vorgesehen wurden. Die allgemein anerkannte Weisheit, „Computer können nur das, wofür Menschen sie programmieren“, gilt nicht mehr.

„Künstliche Intelligenz ist eines der wichtigsten Dinge, an denen Menschen arbeiten. Ihre Bedeutung ist grundlegender als Elektrizität oder das Feuer“ - Sundar Pichai, Google-Chef (2018)

Ist das Zitat von Sundar Pichai eine zutreffende Analyse, oder reines Marketing? So genau kann man das heutzutage nicht beurteilen. Vielleicht blickt man in einigen Jahren zurück und stellt fest, dass die Aussage zutreffend formuliert wurde. Auch der Chef von Microsoft Satya Nadella findet für die Beschreibung der KI deutliche Worte:

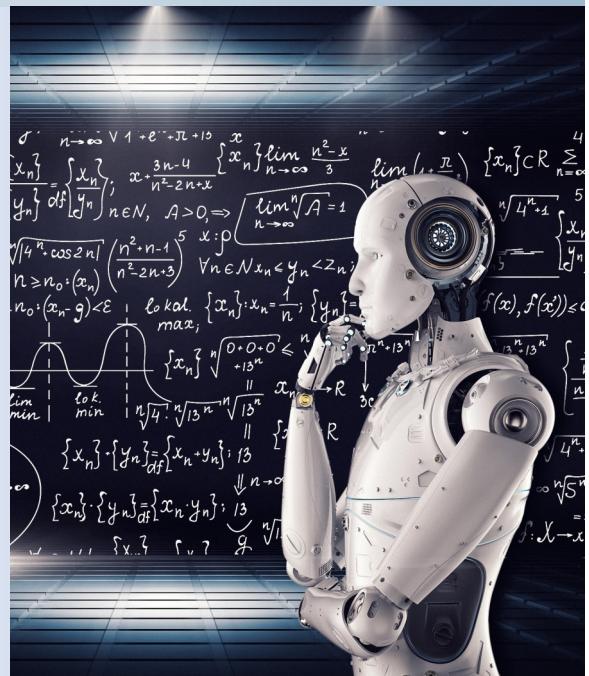
„Künstliche Intelligenz ist nicht einfach nur eine weitere Technologie, es könnte eine der wirklich grundlegenden Technologien sein, die Menschen jemals entwickelt haben“ - Microsoft-Chef Satya Nadella (2018)

Bis jetzt lesen sich die beiden Zitate jedoch eher wie Versprechen. Versprechen, die von Konzernlenkern geäußert wurden, die damit Geld verdienen möchten.

Was man allerdings nicht außer Acht lassen sollte ist, dass vor allem Pichais Behauptung in vielen Vorträgen und Artikeln über das Potenzial künstlicher Intelligenz Verwendung findet. Sie deutet auf die umfangreichen Veränderungen hin, die uns erwarten.

In Europa und gerade in Deutschland sieht man den Entwicklungen im Bereich der künstlichen Intelligenz eher kritisch entgegen. Die Angst den Job oder die Entscheidungsmacht zu verlieren fällt mehr ins Gewicht als weniger Todesfälle im Straßenverkehr oder bessere Entscheidungen in der Medizin. Wenn Pichai und Nadella also die Macht einer Entwicklung beschwören, die vielen Sorgen oder Ängste bereitet, sollte man ihnen dann glauben?

Es wird Zeit Marketing und Realität voneinander zu trennen und sich dem Thema künstliche Intelligenz anzunehmen. Sich damit auseinanderzusetzen, welche Möglichkeiten KI bietet, wo ihre Grenzen liegen, und welche wirklichen Gefahren es gibt. Tatsache ist, dass die Entwicklung der künstlichen Intelligenz an keinem spurlos vorüber gehen wird. Dem sollte man sich bewusst werden, denn wenn jeder betroffen ist, und die Entwicklung in vollem Gange ist, dann bedeutet das, dass die Zukunft noch gestaltbar ist. Wer sich also einbringen will, der sollte dies tun, denn sonst tun es andere für einen.



Quelle: www.vpnsrus.com

Was ist künstliche Intelligenz (KI)?

Einleitend gilt es zunächst erstmal zu klären: Was ist künstliche Intelligenz eigentlich? Kann man diese Bezeichnung überhaupt definieren? Schaut man sich in Literatur oder Internet um, stellt man schnell fest, dass es zwar viele Beschreibungen gibt, jedoch keine allgemeingültige Definition.

Das hat viele Ursachen. Die größte ist sicherlich, dass Forscher sich nicht einig darüber sind, wann etwas als intelligent gilt. Einer der Gründerväter im Bereich KI-Forschung (John McCarthy) beschrieb KI 1955 wie folgt: „Eine Maschine ist dann intelligent, wenn sie etwas tut, für das man beim Menschen Intelligenz voraussetzen würde.“ Jedoch ist auch diese Definition nicht zufriedenstellend, wenn man an einen Taschenrechner denkt. Dieser kann zwar Rechenaufgaben häufig schneller als ein Mensch lösen, aber man würde trotzdem nicht von einer intelligenten Maschine reden. Gleiches gilt für andere Geräte und Maschinen, die zwar durch Programmierung und Rechenleistung komplexe Aufgaben (schnell) lösen können, doch wird hier lediglich ein vom Menschen vorgegebener Algorithmus abgearbeitet. Dadurch erscheint die Beschreibung „intelligent“ als nicht gänzlich zutreffend. Es stellt sich also die Frage: Ab wann gilt eine Maschine als intelligent?

Wenn man sich die Entwicklung künstlicher Intelligenz anschaut, erkennt man, dass Beschreibungen der künstlichen Intelligenz einem ständigen Wandel unterliegen. Das liegt vor allem daran, dass sich die künstliche Intelligenz oft an der Forschung im Bereich des menschlichen Gehirns und somit der menschlichen Intelligenz orientiert. Da aber auf dem Forschungsgebiet ebenfalls viele Entdeckungen erst im 21. Jahrhundert gemacht wurden, gab es immer wieder Impulse, vorwiegend aus der Hirnforschung, für die Entwicklungsrichtungen der künstlichen Intelligenz.

Um dem Begriff künstliche Intelligenz trotzdem ein wenig einzuordnen werfen wir einen Blick auf die Etymologien der beiden Begriffe „künstlich“ und „Intelligenz“:

Der Begriff „Intelligenz“ stammt vom lateinischen „intelligere“ ab, was soviel bedeutet wie „verstehen“, wörtlich „wählen zwischen...“, zusam-

mengesetzt aus den lateinischen Wörtern „inter“ „zwischen“ und legere „lesen, wählen“. Zusammenfassend kann man Intelligenz als die kognitive Leistungsfähigkeit des Menschen beschreiben.

„Künstlich“ bedeutet soviel wie:

- Nicht natürlich, mit chemischen und technischen Mitteln nachgebildet, nach einem Vorbild angelegt, gefertigt, geschaffen.
- Natürliche Vorgänge nachahmend, der Natur nachgebildet, nicht auf natürliche Weise vor sich gehend, vom Menschen erzeugt, unecht.

Der Begriff künstliche Intelligenz lässt sich somit nicht eindeutig definieren. Vor allem liegt das daran, dass es bereits an einer genauen Definition der Begriffs „Intelligenz“ mangelt.

Da der Begriff künstliche Intelligenz jedoch in Forschung und Entwicklung als feststehender Begriff verwendet wird, bezeichnen wir künstliche Intelligenz im Allgemeinen als Versuch, menschenähnliche Intelligenz nachzubilden, die auf den Möglichkeiten und Ressourcen der Computertechnologie basiert.

Da sich die Beschreibungen für künstliche Intelligenz über die letzten Jahrzehnte oftmals gewandelt haben, kann es gut sein, dass auch die heutigen Beschreibungen in den nächsten Jahrzehnten nicht mehr vollständig zeitgemäß erscheinen. Vor allem in den letzten Jahren gab es erhebliche Fortschritte im Bereich der künstlichen Intelligenz, vor allem in der Breite der Anwendungsfelder, wodurch viele Beschreibungen eben auf diese Anwendungsfelder bezogen werden. Da diese Entwicklung noch rasant fortschreitet, kann es gut sein, dass die Beschreibungen zukünftig noch klarer unterschiedlichen Bereichen zugeordnet werden und somit heutige Definitionen sehr oberflächlich erscheinen.

Um ein tiefergehendes Verständnis dafür zu bekommen, womit sich künstliche Intelligenz beschäftigt, werden im Folgenden unterschiedliche Gebiete auf dem Feld künstlicher Intelligenz erläutert.

Schwache und Starke KI

Es gibt drei Kriterien, die künstliche Intelligenz von üblicher Software unterscheidet:

- die Fähigkeit abstrakte Probleme zu lösen
- zu lernen und sich selbst optimieren zu können
- mit Unsicherheit und Wahrscheinlichkeiten umgehen zu können

Heutzutage weisen bereits viele Programme diese Merkmale auf. Allerdings sind die Anwendungsbezüge dieser Programme meist auf ein bestimmtes Aufgabenfeld begrenzt. Ein Beispiel ist das Erkennen von Gesichtern auf Fotos. Diese Art von Programmen wird als schwache KI (Englisch: weak Artificial Intelligence) bezeichnet.

KI, die in der Lage ist die Gesamtheit der Leistungen des menschlichen Gehirns zu erbringen wird als starke KI (Englisch: strong Artificial Intelligence) bezeichnet. Um das jedoch zu realisieren, müsste KI über ein Bewusstsein, ein Umweltempfinden und Gefühle verfügen, oder diese wesentlichen Charakteristika zumindest so gut simulieren können, dass wir Menschen nicht mehr zwischen Mensch und Maschine unterscheiden können. Aktuell existiert aufgrund der unglaublichen Komplexität des menschlichen Gehirns noch keine starke KI. Die Meinungen der Forscher darüber, ob und wann starke KI entwickelt werden kann, gehen derzeit weit auseinander.

Egal ob nun schwach oder stark, KI hat nichts mit dem menschlichen Organismus aus der Biologie zu tun. Künstliche Intelligenz ist eben nicht biologische Intelligenz. KI ist eine Disziplin der Informatik und bei heutzutage eingesetzter KI handelt es sich nach wie vor um Software, nur das diese als intelligent beschrieben wird, oder zumindest intelligentes Verhalten vortäuscht.

Maschinelles Lernen

Die menschliche Intelligenz wird über den Lernprozess entwickelt. Das menschliche Gehirn lernt über Assoziationen, mit Verbindungen.

Ein kurzes Beispiel: Ein Kleinlind sieht zum ersten Mal ein Pferd in seinem Leben. Die Mutter sagt, dass dieses Tier ein Pferd ist. Die erste Verknüpfung und zwar vom Aussehen des Pferdes und dem benennenden Wort des Tieres wurde geschaffen. Wenn das Pferd nun wiehert wird das Geräusch ebenfalls mit den beiden bereits bestehenden Assoziationen verknüpft. Lauter solcher Verknüpfungen werden im Gehirn angelegt. Am nächsten Tag sieht das Kind einen Esel und sagt Pferd, da die Erscheinung eines Esels, der eines Pferdes ähnelt. Die Mutter korrigiert und bestimmte Verknüpfungen, die zu diesem Fehlschluss des Kindes geführt haben, werden aufgelöst und neue erstellt. Desto mehr Pferde das Kind sieht und bestätigt wird, dass es das Tier richtig erkannt hat umso besser kann es zukünftig Pferde identifizieren.

Was hat diese jedoch mit KI zu tun? Ein künstliches Gehirn zu konstruieren, das die Lernprozesse im Kopf des Menschen kopiert ist kaum möglich, da das menschliche Gehirn und seine Funktionsweise das komplexeste Gebilde ist, was die Evolution bislang hervorgebracht hat. Was aber möglich ist, ist den assoziativen Lernvorgang im Gehirn, das Koppele von gesprochener Sprache, Bildern, Schrift und vielen anderen Informationen mit den Mitteln der Mathematik und der Statistik zu imitieren.

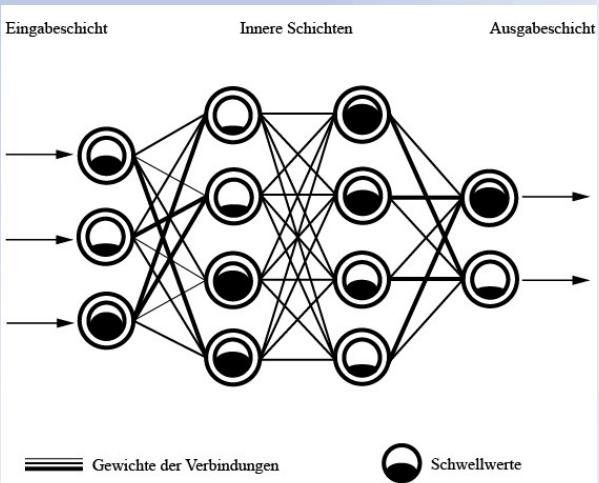
Künstlich Neuronale Netze und Deep Learning Verfahren

Für die Umsetzung werden sogenannte Künstliche Neuronale Netze und Deep-Learning-Verfahren eingesetzt.

Bei Künstlich Neuronalen Netzen und Deep-Learning Verfahren wird das menschliche Gehirn mit seinen Nervenbahnen nicht mit elektronischen Leiterbahnen abgebildet. Sie sind statistische Verfahren, bei denen Computersysteme Nervenzellen (Neuronen) mit sogenannten Knoten simulieren,

die in vielen Schichten hinter- und übereinander angeordnet werden. In der Regel ist ein Knoten mit einer Teilmenge der Knoten der darunter liegenden Schicht verbunden. Durch diese Art der Schichtung entsteht ein „tiefes“ hierarchisches Netzwerk. Daraus die Bezeichnung Deep-Learning.

Das Grundprinzip der Funktionsweise der Künstlichen Neuronalen Netze ist dann wie beim menschlichen Gehirn: Wo Signale einen bestimmten Schwellwert überschreiten werden sie weitergeleitet, wenige Signale werden unterbrochen. Künstliche Neuronale Netze lernen wie Menschen über Feedback.



Quelle: Dorian Grosch 2019, Neuronale Netze, In: Mike Weber, Hg., 2016: ÖFIT-Trendscha: Öffentliche Informationstechnologie in der digitalisierten Gesellschaft. Berlin: Kompetenzzentrum Öffentliche IT, http://www.oeffentliche-it.de/_neuronale-netze

Auch hier ein kurzes Beispiel aus dem Bereich der Bilderkennung: Der KI wird die Aufgabe gegeben Pferde auf Bildern zu erkennen. Daraufhin werden der KI Trainingsdaten bereitgestellt; Bilder mit Pferden und der Angabe, dass es sich auf den Bildern auch wirklich um Pferde handelt. Das Künstliche Neuronale Netz extrahiert Schicht für Schicht die Wissensbasis (sogenanntes Feature-Set), die als richtig/wahr vorausgesetzt wird. Anschließend muss die KI üben ob sie diese Wissensbasis richtig anwenden kann, indem sie neue, noch nicht be-

kannte Bilder analysiert. Das Feedback, ob es ein Pferd richtig erkannt hat, erhält die KI über den Menschen. Wurde die Aufgabe richtig gelöst bleiben die kalibrierten Knoten bestehen, falls nicht werden sie neu kalibriert. Der Lernprozess stimmt also mit dem des Kleinkindes überein. Es gilt das Motto: Übung macht den Meister. Je öfter die KI ein Problem löst, desto besser kann sie zukünftige Probleme der gleichen Art lösen.

Ein übergeordnetes Ziel von Deep-Learning Verfahren ist die Mustererkennung in großen Datensätzen. Computersysteme lernen aus Beispielen und können ihre Erkenntnisse nach der Lernphase verallgemeinern.

Es wird zwischen überwachtem und unüberwachtem Lernen unterschieden. Überwachtes Lernen bedeutet, dass der Mensch eine präzise Aufgabe definiert, wie z.B. das Erkennen von Pferden auf Bildern. Hier ist das Feedback des Menschen in der Trainingsphase entscheidend. Beim unüberwachten Lernen wird keine präzise Aufgabe gestellt. Algorithmen suchen in Datensätzen, welcher Form auch immer, nach Mustern, ohne das vorgeben wird, wonach sie suchen sollen.

Wie wir bereits gesehen haben gilt auch für KI „Versuch macht klug!“ und „Übung macht den Meister!“. Die Feedbackdaten und der Datenpool (Menge relevanter Daten auf die die KI Zugriff hat) sind somit die wichtigsten Rohstoffe für die Systeme, denn der Kern jeder automatisierten Steuerung von Maschinen ist die Rückkopplung. Je mehr Feedbackdaten der KI geliefert werden, sei es über Menschen oder Maschinen, desto smarter werden die Systeme. Vorschläge beim Beginn der Eingabe von Suchbegriffen in Google sind ein gutes Beispiel. Ob ein Vorschlag angeklickt, also genutzt wird oder nicht, dient Google als Feedback mit der es seine zukünftigen Vorschläge optimieren kann. Es werden also mit jeder Suche eines Nutzers neue Feedbackdaten erzeugt.

Geschichte der künstlichen Intelligenz

Schon 1642 wurde die erste mechanische Rechenmaschine vom französischen Mathematiker und Erfinder Blaise Pascal erfunden.

1837 entwickelte der britische Mathematiker und Ingenieur Charles Babbage eine Rechenmaschine, die neben der Beherrschung der 4 Grundrechenarten und einem Zahlenspeicher ebenfalls ein Dateneingabe- und Datenausgabegerät mit Druckwerk enthielt, die Analytical Engine.

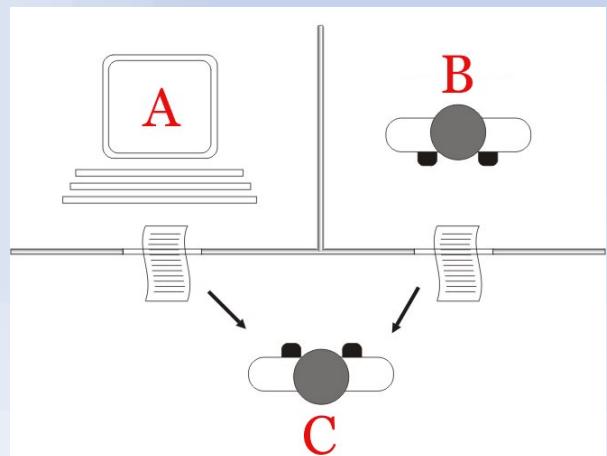
„Die Analytical Engine wird andere Dinge außer Zahlen bearbeiten. Wenn man Tonhöhen und Harmonien auf sich drehende Zylinderüberträgt, dann könnte diese Maschine umfangreiche und auf wissenschaftliche Weise erzeugte Musikstücke jeder Komplexität und Länge komponieren. Allerdings kann sie nur das schaffen, was wir ihr zu befehlen wissen.“ - Lady Lovelace, über die Erfindung ihres Mannes Charles Babbage

Das Argument von Lady Lovelace wird immer wieder verwendet, denn selbst heutzutage ist das Thema Kreativität, welches durch den letzten Satz beschrieben wird, in der künstlichen Intelligenz ein Bereich an dem noch geforscht wird.

Warren McCulloch und Walter Pitts beschäftigten sich 1943 erstmals mit dem Thema neuronale Netze, welches den Grundstein für die künstlichen neuronalen Netzwerke der KI legt.

Bereits 1936 beschäftigte sich Alan Turing, britischer Logiker und Mathematiker mit der Frage, unabhängig von der technischen Umsetzung, was überhaupt ein maschinelles Rechenverfahren ist. Turings ideale Rechenmaschine setzt neben einem unbegrenzten Speicher nur kleinste und einfachste

Programmbefehle voraus, auf die prinzipiell jedes noch so komplizierte Computerprogramm zurückgeführt werden kann. Im Jahr 1950 veröffentlicht Turing seinen berühmten Aufsatz „Computing Machinery and Intelligence“, der den sogenannten Turing-Test enthält. In diesem schreibt Turing vor, einer Maschine genau dann künstliche Intelligenz zuzuschreiben, wenn ein Beobachter nicht mehr in der Lage ist, zu unterscheiden, ob er es mit einem Menschen oder einem Computer zu tun hat. Dies wird oftmals als Geburtsjahr der künstlichen Intelligenz gesehen.



Darstellung des Turing-Tests: Die Testperson stellt Fragen an Maschine A und Person B ohne zu wissen, wer auf welcher Seite sitzt. Anhand der gegebenen Antworten soll die Testperson feststellen, welche Antworten vom Mensch und welche von der Maschine stammen. Dieses Verfahren findet auch heute noch Anwendung (Quelle: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Test_de_Turing.jpg)

Andere sehen als Geburtsstunde der künstlichen Intelligenz das „Summer Research Project on Artificial Intelligence“, das 1956 am Dartmouth College in Hanover, New Hampshire, stattfand. Hierbei handelte es sich um eine sechswöchige Konferenz, die von John McCarthy, dem Gründer der Programmiersprache LISP, organisiert wurde. Weitere prominente Teilnehmer der Konferenz waren der Kognitionspsychologe Alan Newell, der KI-Forscher Marvin Minsky, der Informationstheoretiker Claude

Shannon sowie der spätere Ökonomie-Nobelpreisträger Herbert Simon.

Die Konferenzteilnehmer waren allesamt davon überzeugt, dass Intelligenz auch außerhalb des menschlichen Gehirns geschaffen werden kann. Jedoch waren sie sich nicht einig darüber, wie man dieses Vorhaben in die Tat umsetzen kann. Auch der von McCarthy eingeführte Begriff „Artificial Intelligence“ („künstliche Intelligenz“) war schon damals - wie auch heute noch - umstritten.

Die Konferenz stellte sich dennoch als Erfolg heraus, da die KI-Forschung im Anschluss viel Auftrieb bekam. Dies lag vor allem aber auch daran, dass die Kapazität der Datenspeicherung zunahm und Computer schneller und günstiger wurden. Außerdem konnten Fortschritte im Bereich künstlicher neuronaler Netzwerke erreicht werden. Der von Newell und Simon entwickelte Demonstrator General Problem Solver zeigte schon damals das Potenzial der KI-Algorithmen auf. Ebenso wie Joseph Weizenbaums Programm ELIZA, das die Möglichkeiten der Kommunikation zwischen Mensch und Computer aufzeigen sollte. ELIZA ist im Grunde einer der Vorgänger der heute überall verfügbaren Chatbots.

Die ersten Erfolge verleiteten die Forscher dazu, mit ihren Aussagen Erwartungen zu wecken, denen sie nicht gerecht werden konnten. So sagte Herbert Simon 1957, dass innerhalb der nächsten 10 Jahre ein Computer Schachweltmeister wird. Marvin Minsky prognostizierte 1970, dass es in 3-8 Jahren eine Maschine geben wird, deren Intelligenz der eines durchschnittlichen Menschen entsprechen würde. Dass die Erwartungen nicht erfüllt werden konnten lag unter anderem daran, dass die damalige Rechenleistung unzureichend war. Die Jahre von 1965-1975 werden daher oftmals als KI-Winter bezeichnet.

In den 1980er Jahren wurde vor allem an der Entwicklung von Expertensystemen gearbeitet. Expertensysteme basieren im Prinzip auf der Definition von Regeln und dem Aufbau einer Wissensgrundlage für thematisch abgegrenzte Problemstellungen. So gewann insbesondere das MYCIN-System an Bekanntheit, das zur Unterstützung von Diagnose-

und Therapieentscheidungen bei Blutinfektionskrankheiten und Meningitis diente. Weiterhin wurde viel an Expertensystemen für betriebliche Anwendungsgebiete geforscht, die sich jedoch trotz hoher Erwartungen nicht durchsetzen konnten, da die Systeme nur begrenzt lernfähig waren.

Mit dem sogenannten „Fifth Generation Project“ wurde Anfang der 1980er Jahre das Bestreben verfolgt, Spitzenforschung im Bereich künstlicher Intelligenz zu betreiben. Hierzu investierte Japan 400 Mio. US\$ und setzte damit ein deutliches Zeichen in Richtung KI-Forschung. Ziel war es, die westliche Computerkompetenz zu übertreffen und eine völlig neue Computertechnologie zu schaffen. Durch die Schaffung von KI-Betriebssystemen, die herausfinden sollten, was der Benutzer wollte und dies dann durchführt, sollten Programmierprobleme gelindert werden. Anstelle der LISP-basierten Programmierung amerikanischer Forscher entschieden sich die Japaner dazu, das in Europa entwickelt PROLOG zu nutzen. Da die Bemühungen aber nicht erfolgreich waren, gab man die Ergebnisse nach 10-jähriger Entwicklung an die Öffentlichkeit weiter. Ebenfalls an die Amerikaner, die ihrerseits viel investiert haben, um dem vermeintlichen Ende ihrer Voreiterrolle durch Japan entgegenzutreten.

Mit der verteilten künstlichen Intelligenz entstand wiederum durch Marvin Minsky ab 1990 ein weiterer neuer Ansatz. Dieser bildete die Basis der sogenannten Agententechnologie, bei der mehrere primitive Einheiten parallel arbeiten und Botschaften miteinander austauschen. Kerngedanke der verteilten künstlichen Intelligenz sah Minsky in der Auffassung, dass Intelligenz sich aus kleinen Einheiten zusammensetzt, die primitive Aufgaben erledigen und deren Zusammenwirken erst intelligentes Verhalten erzeugen. Er forderte die KI-Gemeinde auf, sozial inspirierte Algorithmen für Parallelrechner zu entwerfen, statt in der in der Sackgasse für individualistische Algorithmen zu verweilen. In den 1990er Jahren wurden außerdem große Fortschritte im Bereich Robotik gemacht. Beim RoboCup, einem öffentlichkeitswirksamen Wettbewerb, ließen Studenten und Wissenschaftler aus aller Welt ihre Roboter-Teams im Fußball gegeneinander antreten.

Ebenfalls wurde in dieser Phase die Entwicklung komplexer Algorithmen im Bereich künstlicher neuronaler Netzwerke vorangetrieben.

Für große Aufmerksamkeit sorgte 1997 das Duell des damaligen Schachweltmeisters Garri Kasparov gegen den Schachcomputer Deep Blue von IBM. Deep Blue gewann den Wettkampf mit 3,5 zu 2,5, was in den Medien teilweise als Sieg des Computers über die Menschheit interpretiert wurde. Kritiker entgegneten jedoch damals, dass Deep Blue nicht wirklich intelligent wäre, sondern schlichtweg „Brute Force“ angewandt hat, sprich es hat mit hoher Rechenleistung alle plausiblen Züge auf Konsequenzen durchgerechnet.



Garri Kasparov, Ex-Schachweltmeister, wurde von IBM's Deep Blue im Schach geschlagen

Quelle: http://www.kasparovagent.com/photo_gallery.php

In den letzten Jahren entwickelte sich die künstliche Intelligenz vor allem in die Richtung des maschinellen Lernens. Experten bezeichnen das maschinelle Lernen als wichtigste Basistechnologie unseres Zeitalters.

Im Jahr 2015 gewann das Programm AlphaGo der Google-Gruppe DeepMind im alten chinesischen Brettspiel Go gegen den damals weltbesten Go-Spieler Lee Sedol. Das Spiel Go ist weitaus komplexer als Schach und sorgte somit ebenfalls für große Aufmerksamkeit. Im Jahr 2018 ist der Nachfolger von AlphaGo, AlphaGo Zero bereits in der Lage sich das Spiel Go in nur 3 Tagen selber beizubringen. Ihm werden lediglich die Regeln beigebracht, das Lernen schafft der Algorithmus ohne menschliche Hilfe. Und zwar so gut, dass er nach 3 Tagen selber neue Züge erfindet. Die Entwickler testeten das System auch bei anderen Spielen, die sich AlphaGo Zero ebenfalls selber beibringen konnte.

Heutzutage sind solche Systeme in der Lage, sich selber Videospiele beizubringen und relativ schnell auf das Niveau von menschlichen Spielern zu kommen, oder diese zu übertreffen.

Künstliche Intelligenz im Einsatz

Bereits heute wird KI auf verschiedene Art und Weise eingesetzt und nimmt damit auch Einfluss auf unseren Alltag. Viele Menschen haben ein Bild eines intelligenten, humanoiden Roboters vor Augen, wenn sie an KI denken. Dies liegt zumeist daran, dass unsere Vorstellung bezüglich KI durch Science-Fiction geprägt ist, z.B. durch Filme oder Serien wie Terminator, Minority Report, Ex Machina oder Westworld.

Der aktuell größte Einsatz und auch die größten Fortschritte werden jedoch im Bereich der cyber-physischen Systeme verzeichnet: Maschinen der physischen Welt, die von Datenströmen und KI gesteuert werden. KI kann also eine Rolle in unserem Leben spielen, ohne dass man direkt weiß, dass es sich bei bestimmten Anwendungen um KI handelt. KI begegnet uns heute eben noch nicht an erster Stelle in Form eines aufrecht gehenden Roboters.

Virtuelle Assistenten

Eine Form von KI werden Sie bestimmt kennen, vielleicht wissen Sie sogar, dass es sich dabei um künstliche Intelligenz handelt. Die Rede ist von sogenannten sprachgesteuerten virtuellen Assistenten. Sie funktionieren nach dem Motto: Mensch fragt, Maschine antwortet. Wenn Sie beispielsweise Google per Sprachbefehl fragen, wann Mozart geboren ist und im Anschluss die Frage stellen: „Wann ist er gestorben?“ oder „Was sind seine bedeutendsten Werke?“ schlussfolgert Google Assistant, dass Sie sich bei diesen Fragen auf Mozart beziehen. Es wird also eine logischer Sinnbezug erzeugt. Die Informationen erhält die KI über das Internet, wie z.B. Wikipedia-Beiträge, etc. Die Anforderungen an die KI sind, Informationen zuverlässig zu recherchieren, aggregieren und gemäß den Vorgaben als Entscheidungsgrundlage aufzubereiten.

Zukünftig wird der Zugang zu digitalen Diensten meist per Sprachsteuerung erfolgen. Des Weiteren steigen die Ansprüche der Nutzer an die virtuellen Assistenten: Sie sollen immer komplexere Problemstellungen lösen. Es wird nicht mehr nur gefragt, ob man einen Regenschirm braucht, wodurch die KI einen Blick in den Onlinewetterdienst wirft und antwortet. Man will wissen wie warm es in Madrid ist, ob es günstige Flüge dorthin gibt, wann diese fliegen, welche guten Kneipen und Restaurants es gibt, welche Hotels zu empfehlen sind, usw. Und das alles örtlich aufeinander abgestimmt.

Aus diesen Gründen herrscht reger Wettbewerb unter den digitalen Technologieriesen, wie z.B. Amazon (Echo), Apple (Siri), Google (Google Assistant), Microsoft (Cortana), Facebook (M) und Samsung (Bixby).

KI im Bereich Vertrieb

Ein weiteres Beispiel dafür, wie KI uns alle betrifft ist sind Onlinewerbungen und Kaufempfehlungen. Führendes Unternehmen im Bereich kundenspezifischer Werbung ist Amazon. Mithilfe von KI wird das Verhalten des Kunden beim Online-Shopping analysiert, um gezielte Produktempfehlungen abzugeben. Es wird beobachtet welche Produkte sich angesehen werden, welche Marken, die Häufigkeit, mit der sich ein bestimmtes Produkt angeguckt wird und vieles mehr. Aus allen diesen Daten leitet die KI ab, welches Produkt, zu welcher Zeit und zu wel-

chem Preis angezeigt (also dem Kunden empfohlen wird) um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass der Kunde tatsächlich zuschlägt.

Experten gehen davon aus, dass ein Drittel aller Verkäufe von Amazon durch Kaufempfehlungen angestoßen werden. Die Effizienz kann durch den Unterschied zu üblicher Onlinewerbung erklärt werden: Es wird dem Kunden gezeigt bzw. empfohlen was den Kunden und nicht was den Verkäufer interessiert. Dadurch haben KI gesteuerte Kaufempfehlungen einen hohen Nutzen für den Konsumenten.

lungen einen weniger starken Beigeschmack dümmlicher Penetranz und werden vom Kunden zumindest nicht so schnell als lästig wahrgenommen.

Aktuell gibt es noch keinen Bot der Konsumverhalten eines Verbrauchers systematisch über alle Pro-

duktgruppen beobachtet und Empfehlungen geben kann. In Zukunft ist dies jedoch durchaus denkbar. Der Konsument würde dadurch „gläsern“ und somit leicht manipulierbar werden. Auf der anderen Seite spart der „shoppingfaule“ Konsument enorm viel Zeit. Übertrieben gesagt müsste er sich nicht mehr fragen was er überhaupt möchte, der Bot weiß es.

KI im Bereich der Fertigung/Industrie

Schon seit Jahrzehnten helfen Maschinen den Menschen beim Verrichten von Arbeit. In großen Fertigungshallen haben die großen Maschinen und Roboter getrennte Arbeitsbereiche von denen der Menschen. Der Grund dafür ist die Gefahr durch die rohe Maschinenkraft. Wenn beispielsweise in einer automatisierten Fertigungsanlage für Blechteile ein Blech verkantet muss zunächst die Maschine angehalten werden, bevor ein Mensch zu Fehlerbehebung eingreifen kann.

Aktuell spielen jedoch sogenannte KI gesteuerte Cobots eine immer größere Rolle. Wie der Name vermuten lässt sollen diese Roboter den Menschen bei seinen Tätigkeiten unterstützen indem sie ihm zuarbeiten. Mensch und Maschine arbeiten zusammen. Vorreiter in diesem Gebiet sind die Automobil- und Elektroindustrie.

Die Cobots sind meist kleinerer Roboter bzw. Maschinen, welche besonders im Bereich des Personenschutzes programmiert sind. Die menschlichen Arbeiter dürfen unter keinen Umständen verletzt werden. Damit Mensch und Maschine gute Kollegen werden, müssen sie einander verstehen. Besonders interessant ist daher die beidseitige Möglichkeit der Kommunikation und des Lernens. Die Maschine kann über Sensoren, etc. wahrnehmen wie der Mensch sich verhält und sich dadurch anpassen und/oder neue Befehle lernen. Der Mensch kann aber auch von der Maschine lernen, da diese sich zwar dem Menschen anpasst, aber im Verhalten (z.B. Bewegungsabläufen in der Montage) des Menschen Optimierungspotentiale aufdeckt und somit im Umkehrschluss die Effizienz des Menschen steigern kann.

Einsatz im Bereich Medizin

Experimente und Studien weisen darauf hin, dass KI Krankheiten von Menschen besser diagnostizieren kann als Menschen, besonders in den Gebieten Onkologie, Kardiologie, sowie im Bereich genetischer Krankheiten.

Für den Einsatz von KI im medizinischen Bereich gibt es heutzutage schon zahlreiche Anwendungsbilder. Mit Deep-Learning-Verfahren lässt sich beispielsweise das Tumorwachstum bei bestimmten Brustkrebsarten sehr viel genauer vorhersagen, somit können deutlich bessere Entscheidungen für Therapien getroffen werden.

Ein anderes Einsatzbeispiel ist die Analyse von MRT-Aufnahmen der Gehirne von 6 Monate alten Babys mithilfe von KI. So ist es möglich vorauszusagen, ob

das Baby als Kind oder Jugendlicher Autismus entwickeln wird. Dadurch wird ermöglicht das Kind frühzeitig zu therapieren, um das Ausmaß der Krankheit stark zu reduzieren. Darüber hinaus hat KI das Potential Forschungsarbeit zu leisten. Algorithmen haben über Mustererkennung in Zellproben Merkmale zur Unterscheidung von gutartigen und bösartigen Tumoren identifiziert, die der medizinischen Literatur bislang vollkommen unbekannt waren.

Ebenfalls können anhand der Analyse von MRT-Daten Schlaganfälle und deren Ursachen besser diagnostiziert werden. Das bietet zum Beispiel einen immensen Vorteil bei Operationen am Gehirn, da es bislang nicht möglich war, Schlaganfälle während der Operationen zu diagnostizieren. Die Fol-

gen eines während der Operation erlittenen Schlaganfalls wurden teilweise erst lange Zeit nach den Operationen erkannt, wodurch die Schäden irreparabel waren.

Ein weiterer Einsatz künstlicher Intelligenz in der Medizin stellt einen revolutionären Diagnosevorgang dar: Die Früherkennung von Parkinson. An der Aston University in Birmingham wird derzeit an einem Verfahren gearbeitet, dass dieses Problem lösen soll. Interessant an dieser Forschung ist vor allem, dass anhand von Stimmproben ursprünglich der Heilungsverlauf von Stimmbandoperationen überprüft werden sollte. Nach der Änderung der Algorithmen war es dem Forscherteam möglich Parkinsonpatienten von gesunden zu unterscheiden. Anhand dieser Entwicklung suchte man nach weiteren Möglichkeiten Parkinson frühzeitig erkennen zu können und stieß dabei auf die Möglichkeit, anhand von Smartphones den Gang von Menschen zu analysieren. Mithilfe der Beschleunigungssensoren im Smartphone kann der Gang aufgezeichnet werden und von einem Algorithmus analysiert werden. Die Analyse der Bewegungen ist so genau, dass ein Mensch diese Analyse selbst nicht hätte durchführen können, mithilfe von KI ist dies jedoch möglich.

Weitere Beispiele im Bereich Medizin finden sich nicht nur in der Optimierung von Diagnoseverfahren, sondern ebenfalls in der Behandlung. Roboter werden trainiert Operationen durchzuführen. Sie lernen anhand von Trainingsdaten beispielsweise Schnitte zu setzen oder Nähte zu ziehen. Anhand der immensen Datenmengen und der Lernfähigkeit der Software bieten sich hier vielfältige Möglichkeiten mithilfe von KI eine bessere medizinische Behandlung zu gewährleisten.

Auch im Pflegebereich wird KI eingesetzt, um beispielsweise „intelligente“ Rollatoren zu entwickeln, die den Menschen bessere Unterstützung bei der Fortbewegung bieten. So passt sich der Rollator den Fähigkeiten der bedürftigen Menschen besser an und kann gezielter bei der Fortbewegung unterstützen. Gleichzeitig können solche Rollatoren durch Befehlsannahme selbstständig den Weg zu den be-

troffenen Personen finden, wie auch an einer anderen Stelle parken um zum Beispiel beim Aufstehen aus dem Bett zu helfen ohne dabei vorher dauerhaft im Weg zu stehen, da sie am Bett „geparkt“ werden müssen.

Ebenfalls wird im Pflegebereich am Einsatz von KI in Verbindung mit Augmented Reality gearbeitet. Im Test befinden sich Brillen, die ältere Menschen im Alltag unterstützen sollen, indem sie das Sichtfeld um Informationen oder Hinweise ergänzen, die auf den Gläsern der Brille projiziert werden. Entwickler erhoffen sich von dem Konzept eine Steigerung der Lebensqualität älterer, hilfsbedürftiger Menschen, um im Alltag besser ohne ständige, persönliche Hilfe auszukommen.

KI wird also zunehmend relevant im medizinischen Bereich. Ziel ist es Vorsorge, Diagnose, Therapie und die medizinische Forschung allgemein auf ein neues Niveau zu heben. Zukünftig wird dafür jedoch die massenhafte Verbreitung von günstigen Sensoren, eingebaut in Standardprodukte (z.B. Uhren, um Herzfrequenz zu messen), die massenhaft Daten liefern, erforderlich sein. Verknüpft mit Gedatenbanken, Patientenakten, wissenschaftlichen Studien und Seuchenstatistiken könnte so ein riesiger „Datenpool“ erzeugt werden und über KI als Basis für Gesundheitsinnovationen dienen.

Jedoch gibt es bislang ein erhebliches Problem bei der Umsetzung. Nur wenige Bereiche sind so stark reguliert wie die Medizin und Gesundheit. Von der Qualifikation des medizinischen Personals über die Befugnisse, über Zulassungsverfahren für Medikamente und Gerätschaften bis hin zum besonders hohen Datenschutz der Patienten. Vor allem letzterer Punkt ist für den Nutzer, also dem Patienten, relevant, stellt man sich einmal vor, komplett „gläsern“ zu werden. In Verbindungen mit Versicherungen ein Horrorszenario. Die Datenbeschaffung und -nutzung wirft zudem ethische Fragen auf. Zur Aufrechterhaltung der Rechtskonformität wird die Forderung des Datenschutzes in Form von Anonymisierung der Daten von Patienten umso wichtiger.

Einsatz im Bereich Juristik

Auch im Bereich der Rechtswissenschaften kommt KI zum Einsatz. Es wird vielleicht noch lange dauern, bis KI so schlau wie der beste und teuerste Jurist in einem bestimmten Fachgebiet ist, aber bei Standardfällen schlägt KI bereits heute häufig das menschliche Mittelmaß.

Ein gutes Beispiel ist der vom Stanford-Studenten Joshua Bowder programmierte Rechtsassistent Do NotPay. Zunächst unterstützte dieser virtuelle Rechtsassistent nur bei Einspruchsverfahren gegen Parkknöllchen. Im Dialog fragt der Chatbot alle relevanten Informationen ab und generiert innerhalb kürzester Zeit einen individuell begründeten, örtlich angepassten und juristisch wasserdiichten Einspruchsbrief, welcher nur noch vom Nutzer ausgedruckt und eingereicht werden muss. Inzwischen

wurde das System um andere Rechtsbereiche erweitert: Ansprüche gegen Fluglinien, Anträge auf Mutterschutz, Mietsachen und Einspruchshilfe für abgelehnte Asylbewerber in den USA und Kanada.

Es gibt bereits heute unzählige solcher KI basierten Assistenten. Gründe für den Boom in dem sogenannten Bereich der Legal-Tech sind zum einen die präzise formulierten Regeln (Gesetze und Verordnungen) in einer stark formalisierten Sprache, die sich besonders gut für Automatisierung mittels KI eignen. Zum anderen gibt es, aufgrund der ausführlichen Dokumentation, einen großen Datenpool, sodass über Mustererkennung gute Vergleiche erfolgen können. Ein weiterer Faktor ist, dass juristische Expertise teuer ist und sich mit Legal-Tech gut Geld verdienen lässt.

Einsatz im Bereich Sicherheit

Im Bereich der Sicherheit gab es in den letzten Jahren ebenfalls einige interessante Einsätze von KI zu verzeichnen. Ein sehr interessantes und umstrittenes Projekt ist hier der Einsatz von KI zur Vorbeugung von Straftaten.

Dem ein oder anderen kommt hier vielleicht der Film „Minority Report“ in den Sinn, in dem die Polizei mithilfe der Fähigkeit von hellseherischen Wesen Verbrechen ahndet, bevor diese überhaupt stattfinden. Für die Erstellung des Drehbuchs wurden damals Zukunftsforscher herangezogen, die die Möglichkeiten der vorhersagbaren Verbrechensbekämpfung ca. für das Jahr 2050 als realistisch einstuften.

Was viele Menschen bis dato nicht wissen, ist das „Predictive Policing“ bereits in einigen Ländern betrieben wird. Schon 2008 wurde das Projekt in Los Angeles ins Leben gerufen und kommt dort und in einigen anderen Staaten der USA seit 2011 auch zum Einsatz. „Predictive Policing“ bietet die Möglichkeit anhand von bisherigen Verbrechen Wahrscheinlichkeiten für zukünftige Verbrechen zu berechnen und diese bestimmten örtlichen Gebieten zuzuweisen. Anhand zahlreicher Datensätze vergan-

gener Verbrechen wird die Wahrscheinlichkeit berechnet, mit der Verbrechen zukünftig geschehen könnten, woraufhin vorsorglich durch Polizeieinsatz reagiert wird, um eventuelle zukünftige Verbrechen zu verhindern.

Auch in Deutschland wird „Predictive Policing“ seit 2015 eingesetzt, vor allem unter der Bezeichnung „PRECOBS“. Einsatzgebiete sind hier vor allem Einbruch, Diebstahl, Einbruchdiebstahl und körperliche Übergriffe.

Ergänzend wurde in den USA das Projekt „LASER“ eingesetzt, welches eine neue Stufe des „Predictive Policing“ beschreibt. Hierbei werden nicht nur die Daten vergangener Verbrechen generell herangezogen, sondern ebenfalls die persönlichen Daten einzelner Menschen. Dadurch werden nicht nur Gebiete angezeigt, in denen zukünftig mit hoher Wahrscheinlichkeit Straftaten begangen werden, es wird vielmehr darauf abgezielt, Straftaten direkt einzelnen Personen zuzuordnen. Anhand von preisgegebenen Daten über beispielsweise Social Media, werden Personen, die der Polizei durch Straftaten oder Auffälligkeiten schon bekannt sind eingestuft, potenziell bestimmte Verbrechen zu begehen.

Was im ersten Moment für manche nach einer logischen Schlussfolgerung klingen mag, stellte sich in der Umsetzung als äußerst fragwürdiges Projekt heraus. Denn die vorhandenen Datensätze, die zur Erstellung der Profile und somit der Einstufung möglicher Straftäter herangezogen wurden, stufte vorwiegend arme und farbige Bürger als potenziell gefährlicher ein, als andere. Entwicklern und Polizisten ist dies jedoch anfangs nicht aufgefallen und so kam es, dass das Projekt zum Einsatz kam und die Fehler erst nachträglich aufgedeckt wurden: Der Algorithmus war rassistisch.

Die Polizei versuchte dem ganzen die Brisanz abzuerkennen, doch gab es keine Zweifel daran, dass die Programme fehlerhaft trainiert wurden. Bis heute

gibt es zahlreiche Demonstrationen gegen „Predictive Policing“ weil sich viele Menschen durch das Programm benachteiligt fühlen. Die Polizei hält trotzdem dagegen und forscht weiter an Möglichkeiten zur vorbeugenden Verbrechensbekämpfung.

Interessant ist dieses Beispiel vor allem deswegen, weil es aufzeigt wie wenig nachvollziehbar manche Algorithmen sind. Sie werden mit immensen Datensätzen trainiert, jedoch ist dies für die Menschen die am Computer arbeiten nicht zwingend nachvollziehbar, sodass solche Fehler in allen Bereichen bei denen maschinelles Lernen und Deep-Learning Verfahren angewandt werden auftreten können, ohne dass dies direkt bemerkt wird.

Humanoide Roboter

Ein abschließendes interessantes Beispiel für den Einsatz künstlicher Intelligenz stellt der humanoide Roboter Sophia dar.

Der vom Hongkonger Unternehmen Hanson Robotics entwickelte Roboter wurde nach dem Abbild des Menschen gebaut und ähnelt dem Aussehen einer Frau. Unter den vielen im Roboter verbauten Sensoren befinden sich auch einige zur Gesichtserkennung. Damit ist es Sophia möglich, Gestik und Mimik von anderen Personen zu imitieren.

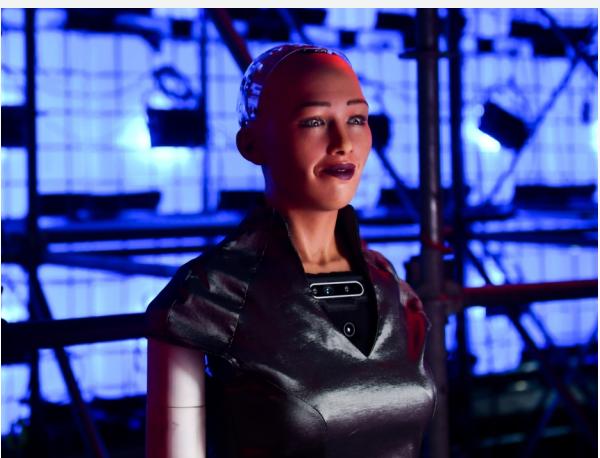
Im Jahr 2017 erhielt Sophia in Saudi-Arabien die Staatsbürgerschaft. Damit ist Sophia der weltweit erste Roboter, der eine Staatsangehörigkeit besitzt. Daraufhin folgten hitzige Debatten über die Rechte die Sophia in Saudi-Arabien erhielt im Vergleich zu denen der Frauen im Land. Denn Saudi-Arabien steht schon seit längerem international in der Kritik, was die Rechte und den Umgang der Frauen im Land angeht. In dem Zuge wird einem weiblich aussehenden Roboter die Staatsbürgerschaft verliehen und ihr werden bei Auftritten mehr Rechte zugesprochen als den meisten weiblichen Staatsangehörigen Frauen im Land.

Weitere Schlagzeilen machte Sophia in einem Interview, als sie von ihrem Entwickler die Frage gestellt bekam, ob sie die Menschheit zerstören wolle. Sophia missverstand die Frage allerdings als Aufforderung und antwortete: „Ok, ich werde die Menschen

zerstören.“

Im Prinzip kann man sagen, dass es sich auch um eine kluge Marketingstrategie hätte handeln können, da hier vielleicht nicht beabsichtigt mit der Angst vieler Menschen vor KI und Robotern gespielt wurde, das Interview jedoch genau dadurch sehr viel Aufmerksamkeit bekam.

Allerdings gibt es auch Zweifel an Sophias Intelligenz, da die auf Veranstaltungen gestellten Fragen häufig vorgegeben und dennoch nicht richtig beantwortet werden.



Quelle: 7 November 2018; Sophia The Robot of Hanson Robotics on Centre Stage during day two of Web Summit 2018 at the Altice Arena in Lisbon, Portugal. Photo by David Fitzgerald/Web Summit via Sportsfile

<https://www.flickr.com/photos/74711243@N06/30826411527>

Risiken

Nachdem Sie im Vorangegangenem einen kurzen Überblick über das Thema KI und der ihr innewohnenden Chancen bzw. Potentiale erhalten haben, wollen wir nun auf die Risiken von KI eingehen. Dieser Abschnitt soll dazu anregen sich über das Ausmaß von KI, welche noch in den Kinderschuhen steckt, Gedanken zu machen.

Superintelligenz

Nick Bostrom, Professor für Philosophie an der Oxford University hat zwei Szenarien entwickelt. Im ersten und harmloseren Szenario dauert die Verselbstständigung der KI Jahre bis Jahrzehnte, sodass sich der Mensch darauf einstellen und entsprechend reagieren kann.

Das zweite Szenario ähnelt eher den Horrorvorstellungen aus Science-Fiction Filmen. Sobald die KI die menschlichen Fähigkeiten einmal übertragen hat kommt es zu einer Intelligenzexplosion, zum exponentiellem Intelligenzwachstum der KI. Durch Rückkopplungsschleifen könnte eine solche KI immer bessere Versionen von sich selbst produzieren und hätte einen uneinholbaren Entwicklungsvorsprung. Zudem wäre dann ein Singleton denkbar. Ein Singleton bedeutet, dass es nur noch eine KI gibt, welche über Vernetzung zu einem globalen Entscheidungsträger wird. Ein gutes Beispiel für einen solchen Singleton ist der Film *Avengers Age of Ultron*. Im Film wird eine KI entwickelt, die die Welt sicherer machen soll, aber durch eigene Interpretation dieser Aufgabe zum Schluss kommt, dass es das Beste sei durch das Auslöschen der Menschen die nächste Evolutionsstufe einzuleiten. Im Vordergrund von Bostroms zweiten Szenario steht also, dass KI eigene Interessen entwickelt und nicht mehr im Interesse des Menschen handelt.

Kann es soweit kommen? Da diese Szenarien auf starker KI basieren besteht aktuell noch keine Gefahr durch eine Superintelligenz. Die Mehrheit der Forscher erkennt an, dass die Kontrolle von KI-Systemen eine Frage ist, die die Wissenschaftler im

Wie bereits deutlich geworden ist, bringt der Einsatz von KI viele Vorteile mit sich und kann unser Leben deutlich erleichtern. Doch welche Gefahren treten durch KI auf? Man denke nur einmal an die bereits genannten Filme. Ist es möglich, dass KI sich verselbstständigt und ihrem Schöpfer, dem Menschen, Schaden zufügt?

Auge behalten müssen, aber warnt vor extrem kritischer, als auch extrem euphorischer Betrachtung von KI, da diese meist auf starker KI basiert.

Aktuell ist kein Entwicklungspfad erkennbar, der die starke Intelligenz und darüber hinausgehende Superintelligenz wahrscheinlich macht. Denn die Voraussetzung dafür wäre ein exponentielles Wachstum an Rechenleistung bei gleichzeitiger Miniaturisierung der Chips, welches in diesem Ausmaß noch bei Weitem nicht existiert.

Ein kurzes Beispiel: Ein Mensch hat um die 100 Milliarden Neuronen (Knoten) mit durchschnittlich 1.000 Synapsen. Das Gehirn führt schätzungsweise 10 Billiarden Rechenoperationen pro Sekunde durch. Der schnellste Supercomputer (2018, Sunway Taihu-Light) kann 93 Billiarden digitale Rechenoperationen durchführen, also neunmal so viel wie das menschliche Hirn. Dafür benötigt er jedoch 15 Gigawatt Strom, was einer Kleinstadt mit 20.000 Einwohnern in Deutschland entspricht und ist dabei viel weniger komplex verknüpft wie die Neuronen im Gehirn.

Es wird aber natürlich an Lösungen für das Problem der Rechenleistung und Baugröße der Chips gearbeitet. Folgende drei Technologien sind noch im Anfang ihrer Entwicklung:

- Dreidimensionale Computerchips
 - mehrere Lagen von Transistoren übereinander gestapelt, denn die Leitbahnen der üblichen Transistoren stoßen an ihre natürliche Grenze (kleiner als

- Atomgröße nicht möglich)
- Nanoröhren aus Kohlenstoffatomen
 - leiten Elektronen schneller als silizium-basierte Transistoren
- Radikal neuer Ansatz: neuromorphe Computer-chips
 - Künstliches Neuron aus dreihundert winzigen Transistoren welches alle wichtigen Fähigkeiten seines biologischen Vorbilds simulieren kann
 - Durch hochgradige Parallelisierung der Rechenoperationen wird Zeit eingespart
 - 10.000-mal schneller als menschliches

Hirn und deutlich geringerer Energieverbrauch als konventionelle Rechner

Niemand weiß, wozu Rechner in ein paar hundert Jahren fähig sind. Was wichtig ist, ist das man bei den ganzen Horrorszenarien die auf starker KI basieren, von der noch nicht einmal sicher ist, dass sie erzeugt werden kann, die Risiken der schwachen KI außer Acht gelassen werden. Thomas Ramge beschreibt drei große Gefahren:

- Monopolisierung von Daten
- Manipulation des Einzelnen
- Missbrauch (durch Regierung)

Monopolisierung von Daten

Wenn Maschinen über Feedbackdaten lernen und somit immer stärker zur Wertschöpfungskette beitragen, stellt KI ein großes Problem für den Wettbewerb dar. KI wirkt wie ein Beschleuniger bei der Monopolisierung, weil sich Produkte und Dienstleistungen mit eingebauter KI anhand von Feedbackdaten selbst verbessern. Das meist genutzte Produkt hätte folglich den größten und am schnellsten wachsenden Datenpool, könnte sich somit am schnellsten optimieren und würde folglich immer mehr Marktanteile gewinnen. Die Einführung neuer Produkte würde so schwierig werden, dass Newco-

mer keine Chance mehr hätten. Der Wettbewerb und somit die Marktwirtschaft ginge verloren.

Thomas Ramge und Viktor Mayer-Schönberger, Professor für Internet Governance und Regulation an der Oxford University haben sich eine Lösung für dieses Problem überlegt. Wenn digitale Unternehmen einen bestimmten Marktanteil überschreiten sind sie dazu verpflichtet einen Teil ihrer Feedbackdaten (datenschutzrechtlich und anonymisiert) mit dem Wettbewerb zu teilen.

Manipulation des Einzelnen

In wenigen Jahren werden wir viele Entscheidungen im Alltag an Assistenten delegieren, die anhand von Daten lernen. Daher stellt sich die immens wichtige Frage: In wessen Interesse agiert der virtuelle Assistent?

Die KI basierten Assistenten werden von Unternehmen entwickelt und angeboten, die dem Kunden oder Nutzer nicht neutral gegenüberstehen. Die Assistenten wollen also in der Regel im Interesse der Unternehmen beraten und verkaufen. Solange dies transparent bleibt ist alles ok, aber oft wissen wir gar nicht wer uns gerade berät. Es ist bequem und uns daher oft egal. Man sollte die Assistenten im Hinterkopf immer hinterfragen.

Jeder Einzelne wird lernen müssen, wo er die Grenze zu maschineller Bevormundung ziehen möchte. Die Verantwortung für technologische Selbstentmündigung tragen wir nämlich zunächst selbst. Der Staat und Markt werden dafür sorgen müssen, dass es eine Auswahl an Assistenten gibt, die dem Prinzip der Neutralität folgen (genau wie Vergleichssuchmaschinen, die einem bspw. wirklich das günstigste Angebot anzeigen). In dem Zusammenhang wird ein neues Gütesiegel erforderlich sein, also eine staatliche Kontrolle der KI basierten Produkte und Dienstleistungen. Dies setzt wiederum voraus, dass der Staat selbst keine KI einsetzt, um Bürger zu manipulieren.

Die digitale Diktatur

Die dritte von Thomas Ramge beschriebenen Gefahr ist der staatliche Missbrauch von schwacher KI für Massenmanipulation, Überwachung und Unterdrückung. Der technologische Stand heute ermöglicht theoretisch einen solchen Überwachungsstaat und ist keine Fiction.

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass tyrannische Herrschaft keiner digitalen Werkzeuge bedarf, aber sie sind extrem hilfreich für die Umsetzung. Mit den richtigen Sensoren gekoppelt hat KI das Potential die Bürger komplett auszuspionieren. Dadurch wäre der Staat viel umfassender informiert und die KI würde gleichzeitig zur Manipulation, der von Verhalten eingesetzt werden können (s. Ab-

schnitt Manipulation des Einzelnen). Und das dank KI sehr subtil. Falls Sie diese Idee für absurd halten informieren Sie sich über die Lage in China. Chinas Überwachungsbehörden bauen gerade ein durch KI gestütztes soziales Scoring Modell/Programm auf. Ziel ist es das Verhalten der Bürger im Beruf wie auch privat mithilfe von KI zu beobachten und bewerten.

Als abschließendes Fazit kann also festgehalten werden, dass schwache KI nicht generell schlecht oder generell gut ist. Wie Thomas Ramge passend formuliert: Bis auf Weiteres müssen wir uns nicht vor KI fürchten, sondern vor Menschen, die Sie missbrauchen.

Ethik

Der heutige Einsatz von KI und ihr voraussichtlich starker Zuwachs in den nächsten Jahren bringt viele ethisch philosophische Fragestellungen mit sich. Wenn wir Aufgaben und damit Entscheidungen an Maschinen delegieren stellt sich die wichtige Frage: Kann man Maschinen ethisch korrektes Verhalten einprogrammieren?

Eine kurze Dilemma-Situation fasst die Problematik gut zusammen: Ein autonomes Fahrzeug gerät, ohne selbst einen Fehler gemacht zu haben, in eine Situation, in der ein Unfall unvermeidbar ist. Es kann entweder in eine Gruppe von 5 Senioren fahren oder eine junge Mutter mit Baby überfahren. Wie soll die KI entscheiden?

Wie Thomas Ramge dazu passend schreibt: „Die Automatisierung von Entscheidungen ist in vielen Kontexten natürlich eine ethische Herausforderung, aber oft zugleich ein moralischer Imperativ.“ Die positiven Auswirkungen durch den Einsatz von KI bzw. die Potentiale von KI sollten nicht aus falschen Gründen zurückgehalten werden. Wegen der oben beschriebenen Dilemma-Situation sollte autonomes Fahren daher nicht generell verteufelt werden. Ein Mensch hätte ebenso entscheiden müssen und einen Unfall genauso wenig verhindern können. Wenn aber durch autonome Fahrzeuge die Anzahl der Verkehrstoten insgesamt sinkt, sollte man diese Technologie dann nicht einsetzen?

Es stellt sich eine Vielzahl von ethischen Fragen, die für den Einsatz von KI beantwortet werden müssen. Zwei weitere Beispiele von Thomas Ramge: Wenn KI in einem Land mit Mangel an qualifiziertem Lehrpersonal Kinder unterrichten kann, dann sollte dies getan werden und nicht darüber lamentiert werden, dass menschliche Lehrer doch besser wären. Und wenn KI dabei helfen kann medizinische Diagnosen und Behandlungen zu verbessern, sollte dies nicht verhindert werden, weil die Ärztelobby um ihr Honorar fürchtet.

In dem Zusammenhang sind jedoch auch folgende Fragen berechtigt:

Wo verläuft die Grenze beim Delegieren von Aufgaben an Maschinen, die Gefühle von Menschen erkennen und mit simulierten Gefühlen reagieren können? Wann überwiegen die Vorteile, gute Lern-

erfolge bei Kindern, wann die Nachteile der Entmenschlichung des Unterrichts? Wollen wir lieber von einem Roboter gewaschen werden, wenn wir alt sind, oder doch lieber von einer menschlichen Pflegekraft?

Mit Bezug auf schwache KI haben wir die Möglichkeit Entscheidungen an Maschinen zu delegieren und KI dementsprechend als „nützlichen Fachidioten“ einzusetzen. Aber KI fehlt die Fähigkeit das große Ganze zu sehen. Daher sollte man sich bewusst sein, dass KI uns das Denken nicht abnehmen kann. Und damit kommen wir zu neuen Fragestellungen beim Gedankenspiel mit starker KI.

Wenn starke künstliche Intelligenz geschaffen werden kann/soll stellen sich neue ethisch-philosophische Fragen (Philip Specht):

- Kann ein Computer wirklich denken?
- Kann er einen freien Willen haben?
- Kann er ein Bewusstsein haben?
- Kann er Gefühle haben?

Es gibt für diese Fragen keine eindeutige Antwort, sondern nur verschiedene Sichtweisen, die entweder dafür oder dagegen sprechen.

Beim Denken haben wir das Problem, dass es keine eindeutige Definition von Denken gibt. Der Philosophieprofessor an der Universität Berkeley argumentiert, dass dem menschlichen Geist bisher unerklärbare Phänomene innewohnen, die das Denken Bewusstsein und Empfindungsvermögen ausmachen, welche KI höchstens simulieren, nicht aber duplizieren könne.

Man kann aber auch argumentieren, dass KI Denken kann, denn mentale Zustände des Menschen entstehen nur durch binäre Signale zwischen den Synapsen im Gehirn; das Gehirn als biologischer Computer. Auf der anderen Seite gibt es das Argument, dass das Gehirn nicht nur Syntax prozessiert, sondern auch über semantische Fähigkeiten verfügt. Das bedeutet, das bspw. Begriffe für das Individuum mit Bedeutung aufgeladen sind. Ein Kind, welches das Wort Hund hört, freut sich z.B. oder hat Angst, je nachdem welche Erfahrungen es mit einem Hund gemacht hat. Aus diesen beiden Argumenten kann man schlussfolgern, dass entweder Mensch und KI oder eben keiner von beiden den-

ken kann.

Beim freien Willen ist es nicht anders: Man kann sagen, dass KI keinen freien Willen haben kann, da ihr Handeln durch programmierte Entscheidungskriterien determiniert ist. Gleichzeitig ist der freie Willen des Menschen auch umstritten. Es ist wissenschaftlich bewiesen, dass unser Gehirn teilweise Entscheidungen trifft bevor wir uns dessen bewusst sind. Auch hier lautet die Schlussfolgerung: Entweder haben Mensch und KI einen freien Willen oder keiner von beiden.

Da es aktuell noch keine wissenschaftliche Definition von Bewusstsein gibt, kann man auch nicht sagen, ob KI ein Bewusstsein haben bzw. entwickeln kann.

Ausblick

Bei all den Szenarien über mögliche Aufstände der Maschinen, wenn es um die Entwicklung starker KI geht, oder aber weitreichende positive Erfolge im medizinischen Bereich und anderen Einsatzgebieten mithilfe von KI, wird klar, dass das Thema vielfältige Veränderungen mit sich bringt.

Veränderungen über die man sich bewusst werden sollte. Wie schon eingangs erwähnt wird KI unsere Welt verändern, dementsprechend sollte man sich dem Thema nicht verschließen, sondern informiert bleiben. Denn egal welche Veränderungen es geben wird, wenn man sich selbst nicht auskennt, kann man persönliche Auswirkungen nicht einschätzen. Und wenn man nicht will, dass andere für einen den Weg vorgeben, sondern selber mitreden will, dann muss man auf dem Laufenden bleiben, wie in so vielen Bereichen des Lebens.

Für den Einsatz von KI müssen zukünftig noch viele Regeln aufgestellt werden, wie es schon im Abschnitt Ethik ausgeführt wurde. Letztendlich stellt momentan der Mensch die Regeln auf, beziehungsweise vor allem die Entwickler und Unternehmen, die an KI forschen und diese einsetzen.

Das gesamte Thema KI scheint in der breiten Masse noch nicht die Aufmerksamkeit zu bekommen, die es anhand ihrer Auswirkungen für eben diese verdient hat.

Hier ist auch die Politik gefragt, Regeln aufzustellen. Bislang gibt es zahlreiche Diskussionen dazu, dass

Entsprechend der vorhergehenden Argumentation kann man auch nicht ausschließen, dass KI Gefühle empfinden kann. Voraussetzung dafür wäre jedoch ein Körper mit ausreichend Sensorik, um die Umwelt und eigenen Körperlichkeit wahrnehmen zu können. Denn Gefühle sind kein rein geistiges Phänomen. Wut geht bspw. häufig mit einer körperlichen Anspannung einher.

Wie man leicht feststellen kann ist die Beantwortung vieler ethischer Fragen zum Thema KI kein Leichtes und für den ein oder anderen sehr unzufriedenstellend, aufgrund der unterschiedlichen Argumentationsmöglichkeiten. Aber vielleicht bringt uns die Forschung und Entwicklung von KI eben dazu ein besseres Verständnis von Intelligenz

und welche Regeln die Politik aufstellen muss, jedoch kommen von der Politik nur vage Andeutungen für etwaige Umsetzungen. Der Umfang der Thematik KI scheint noch nicht richtig angekommen zu sein. Und das, obwohl die großen Konzerne dieser Welt die Technologien längst nutzen.

So umfänglich und neu das Thema zu sein scheint, sollte man sich vor Augen führen, wie sehr unser Alltag durch diese Technologie beeinflusst wird oder noch werden kann.

Vieles wird sehr drastisch dargestellt, doch wird wie schon vorher beschrieben nicht alles so schlimm kommen.

In dieser Broschüre wurden diverse Bereiche zum Thema KI aufgezeigt, Einsatzgebiete, Chancen und Risiken genannt, doch wollen wir hier keinen Standpunkt für oder gegen KI vertreten.

Wir wollen lediglich Informationen bereitstellen, anhand derer Interessenten sich einen groben Einblick in die ausgewählten Bereichen verschaffen können.

Für ausführlichere Informationen werden nachfolgend die Quellen aufgelistet, sodass interessierte Leser/innen dieser Broschüre sich einen tiefergehenden Einblick in die angeschnittenen Bereich verschaffen können.

QUELLENVERZEICHNIS

Bücher:

- Artificial Intelligence: What everyone needs to know - Jerry Kaplan 2016
- Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung - Wolfgang Erhel 2016
- Künstliche Intelligenz: Eine Einführung - Jerry Kaplan 2017
- Künstliche Intelligenz: Technologie | Anwendung | Gesellschaft - Volker Wittpahl 2019
- Künstliche Intelligenz: Mit Algorithmen zum wirtschaftlichen Erfolg - Peter Buxmann, Holger Schmidt 2019
- Künstliche Intelligenz—Wann übernehmen die Maschinen? - Klaus Mainter 2019
- Digitalisierung in der Medizin: Wie Gesundheits-Apps, Telemedizin, künstliche Intelligenz und Robotik das Gesundheitswesen revolutionieren - Johannes Jörg 2018
- Dialogrobopter: Wie Bots und künstliche Intelligenz Medien und Massenkommunikation verändern - Armin Sieber 2019
- Artificial Intelligence: 101 things you must know today about our future - Lasse Rouhiainen 2018
- Mensch und Maschine: Wie Künstliche Intelligenz und Roboter unser Leben verändern - Thomas Ramge 2018
- Die 50 wichtigsten Themen der Digitalisierung: Künstliche Intelligenz, Blockchain, Bitcoin, Virtual Reality und vieles mehr verständlich erklärt - Philip Specht 2018
- Grundfragen der Maschinennethik - Catrin Misselhorn 2018
- Künstliche Intelligenz: Die Kriegsführung, neue Technologien und der Fortschritt der letzten 50 Jahre dieser Macht - Kai Walldorf 2019

Videobeiträge:

- Video-Playlist „KI 1-4: Künstliche Intelligenz und Industrie 4.0“ - https://www.youtube.com/playlist?list=PLBTGSIc1rZPlkRVEp6MUNdeBiK-UXij_B
- „Künstliche Intelligenz wird alles ändern“ - <https://www.youtube.com/watch?v=rafhHIQgd2A>
- Der große Umbruch - Wie Künstliche Intelligenz unseren Alltag verändert - <https://www.youtube.com/watch?v=ltF3kKY073A>
- Der große Umbruch – Teil 2: Wie Künstliche Intelligenz unsere Gesellschaft verändert - https://www.youtube.com/watch?v=_zyHdJggHBM
- K.O. durch KI? - Leschs Kosmos (Ganze Folge) | Harald Lesch - <https://www.youtube.com/watch?v=luVmd1USAfU>
- Künstliche Intelligenz: Wie Deutschland seinen Wohlstand aufs Spiel setzt | report München - <https://www.youtube.com/watch?v=kGICdA18eU>
- Künstliche Intelligenz und Ethik: Alles gut, oder was? (Podiumsdiskussion) - <https://www.youtube.com/watch?v=W1v46rBQ3tc>
- Markus Gabriel: "Was ist eigentlich eine Künstliche Intelligenz?" - <https://www.youtube.com/watch?v=U009yYdldIE>
- Impulsvorträge zu ethischen Fragen rund um Künstliche Intelligenz - https://www.youtube.com/watch?v=eTEjfvxk_Qc
- Praxis, Prozesse, Ethik für Künstliche Intelligenz - <https://www.youtube.com/watch?v=XXYvXSdaAL8>

Impressum

Fachhochschule Münster
Institut für Technische Betriebswirtschaft
Bismarckstraße 11
48565 Steinfurt
Tel: 02551 9-62757

Verfasser:
Hendrik Rösing
hr191972@fh-muenste.de

Dominik Sasse
ds132589@fh-muenster.de

Der Entwurf dieser Broschüre entstand innerhalb des Moduls "Technik und Gesellschaft", Sommersemester 2019, im Masterstudium Wirtschaftsingenieurwesen am ITB der FH Münster