

Fragenkatalog für das Fachgespräch zum Thema „Künstliche Intelligenz“ des Ausschusses Digitale Agenda am 22. März 2017

1. Wie überschneiden und unterscheiden sich Begriffe wie Künstliche Intelligenz (Anm.: im Folgenden: KI), Maschinelles Lernen, Deep Learning und dergleichen? Wie können bereits durch die Wahl der Begriffe Missverständnisse vermieden werden?

FW: Künstliche Intelligenz ist ein Überbegriff. Darunter versteht man das Konzept, Maschinen den Menschen ähnlicher zu machen: Maschinen, die sehen, hören, verstehen und denken wie wir. Man unterscheidet den Bereich Künstliche Intelligenz wie folgt:

- **Narrow Artificial Intelligence:** Systeme, die sehr spezielle Fähigkeiten haben (zum Beispiel Auto fahren, Aktien handeln, E-Mails beantworten), die dieses Wissen jedoch nicht transferieren können. Eine Narrow AI bleibt vorerst eine spezialisierte und trainierte Anwendung.
- **Artificial General Intelligence (AGI):** Eine künstliche Intelligenz, die auf menschenähnlicher Intelligenz basiert und mit Menschen interagieren kann (Stichwort: Turing-Test). Bisher gibt es keine AGIs.
- **Machine Learning/Maschinelles Lernen:** Eine Methode der Programmierung, um Algorithmen für bestimmte Probleme anzuwenden. Machine Learning ist oft Basis jedes Narrow AI-/KI-Systems. Jedoch ist nicht jede Software, die Machine Learning verwendet, automatisch eine künstliche Intelligenz.
- **Deep Learning:** Eine Methode, Maschinen beizubringen, in Echtzeit mit großen Datenmengen zu arbeiten. Deep Learning errang in den letzten fünf Jahren große Popularität, da die kritische Masse von Computerleistung (Prozessoren) und Datenmenge erreicht wurde. Mithilfe von Deep Learning ist es möglich, Maschinen ein bestimmtes Ziel vorzugeben. Aus den gegebenen Daten lernen die Maschinen anschließend, dieses Ziel selbst zu erreichen. Mit Deep Learning lässt sich ebenfalls erreichen, dass Maschinen Zusammenhänge, Regelmäßigkeiten und Wirkungen von Daten erkennen. Deep Learning wird in der Bild-/Videoverarbeitung (zum Beispiel selbstfahrende Autos) und in der Spieleindustrie (AlphaGo, Pokerspiele) eingesetzt.

Weiterer Lesehinweis: <http://www.datasciencecentral.com/profiles/blogs/ai-vs-deep-learning-vs-machine-learning>.

<https://medium.com/mmc-writes/the-fourth-industrial-revolution-a-primer-on-artificial-intelligence-ai-ff5e7ffcae1#.qgvc6kcn9>

2. Welche Entwicklungsstufen im Bereich der künstlichen Intelligenz gab es bisher und auf welchen Gebieten hat KI unter technischen Gesichtspunkten bisher die interessantesten Ergebnisse erzielt? Welche Meilensteine in Forschung und Anwendung sind realistischer Weise in den kommenden Jahren und Jahrzehnten zu erwarten? Welche sind bisher eher unbekannte Bereiche, in denen künstliche Intelligenz besondere Bedeutung erlangen kann?

FW: Künstliche Intelligenz weist einen großen Unterschied zur klassischen Softwareentwicklung auf. Statt Systeme lediglich zu programmieren, werden diese heute trainiert. Man „erzieht“ eine künstliche Intelligenz. Daher variiert auch die Qualität, basierend auf den Daten und den kulturellen Werten der jeweiligen Firma.

Bestehende Anwendungsbeispiele sind:

- Roboter, autonome Maschinen (Drohnen, Autos, U-Boote), die in Echtzeit lernen und sich an neue Situationen anpassen.
- KI-Systeme in der Finanzindustrie, die Geldwäsche, Terrorismusfinanzierung und Betrug erkennen.
- KI-Systeme, die Schach, Go oder Poker auf Weltklassenniveau spielen.
- KI-Systeme, die in Echtzeit Straßen überwachen, Unfälle, Geisterfahrer oder Passanten erkennen.
- KI-Systeme, die den Kontext von schriftlichen Dokumenten verstehen, E-Mails beantworten oder Rechnungen bezahlen.
- KI-Systeme, die Prognosen erstellen über mögliche Einbrüche, geplante Anschläge und allgemeine Kriminalität.

Die aktuelle Welle von künstlicher Intelligenz wurde 2010 durch Forschungserfolge im Bereich Deep Learning ausgelöst. Aufgrund dessen und auf Basis erster Erfolge (Google kaufte das Unternehmen DeepMind für 500 Mio. €) flossen in den letzten Jahren mehr Kapital und Know-how (durch Firmengründungen) in den KI-Markt.

Derzeit sind wir auf dem Level der Narrow Artificial Intelligences. Bisher brauchen KI-Systeme große Datenmengen und haben ein begrenztes Erinnerungsvermögen. Aktuelle Forschungsveröffentlichungen deuten darauf hin, dass KI-Systeme ein Kurz- und Langzeitgedächtnis entwickeln können. Damit ist die nächste evolutionäre Stufe die AGI (Artificial General Intelligence), die abstrahieren kann und mit kleinen Datenmengen selbstständig lernen kann. Dies ist vergleichbar mit einem Menschen, der motiviert und ehrgeizig ist, und der in der Lage ist, sich eigenständig neue Fähigkeiten beizubringen.

3. Welche ethischen Normen (bspw. „Do-not-harm-Prinzip“) sind grundlegend für die weitere Entwicklung von KI? Wie können Transparenz und demokratische Kontrolle in Bezug auf die hinter den Algorithmen spezifischer KI-Systeme stehenden ethischen Normen gewährleistet werden?

FW: KI-Systeme werden trainiert, aus diesem Grund kommt den kulturellen Werten eine hohe Bedeutung zu. Derzeit kommen die meisten KI-Anwendungen aus den USA und aus China. Bei der aktuellen Entwicklung können wir uns daher aussuchen, ob die KI-Systeme chinesisch oder amerikanisch denken. Europa, insbesondere Deutschland, fehlt es an politischer Aufmerksamkeit für das Thema.

Es wäre sinnvoll, Maschinen bereits heute und nicht erst in 10 Jahren ein Do-not-harm-humans-Prinzip mitzugeben. Derzeit gibt es jedoch keine Bestrebungen dafür.

Transparenz und demokratische Kontrolle sind schwierig, da diese Systeme hauptsächlich von Privatunternehmen oder dem Militär kontrolliert werden. Zudem besitzen diese Maschinen keinen offenen Source Code. Das heißt, dass wir gar nicht wissen, was tatsächlich in der Maschine passiert. Die Denkprozesse von mitlernenden KI-Systemen sind eine Blackbox, vergleichbar mit den Gedanken eines Menschen, die nur in seinem Kopf existieren und für andere nicht wahrnehmbar sind.

Ein Ansatz in diesem Bereich wäre eine europäische Initiative, welche die Entwicklung, Erforschung und das Betreiben von künstlicher Intelligenz betreut und positiv beeinflusst. Europa sollte sich nicht von den KI-Systemen der Weltmächte USA und China abhängig machen. In den USA gibt es mit OpenAI vergleichbare Ansätze: <https://openai.com/about/>, welche von renommierten und einflussreichen Technologieunternehmen vorangetrieben

werden. Einige britische Universitäten haben zusammen mit Stephen Hawking und den Universitäten Oxford und Cambridge eine Initiative für KI-Ethik ins Leben gerufen.

Für die weitere Vertiefung ins Thema ist das Buch „*Superintelligenz: Szenarien einer kommenden Revolution*“ von Nick Bostrom zu empfehlen.

4. Ist die Abhängigkeit selbstlernender Systeme von großen Datenmengen von Dauer oder handelt es sich dabei um einen vorübergehenden Zusammenhang? Ist künstliche Intelligenz mehr als eine Interpolation statistischer Daten? Gibt es „künstliche Kreativität“?

FW: KI kann sehr kreativ sein. Bereits heute können KI-Systeme Videos erstellen, Bilder malen, träumen und Drehbücher schreiben. Viele Serien, die von Netflix produziert werden, basieren auf KI-Systemen, welche die Zielgruppe, Schauspieler, Themen und Handlungen vorgeben. Ähnlich wie bei uns Menschen basiert Kreativität auf Daten. Je mehr Bilder ein Mensch gesehen hat, desto eher kann er selbst ein Bild malen. Menschen haben sehr selten einzigartige Ideen, in den meisten Fällen bauen wir auf bestehendem Wissen auf. Das kann und macht eine KI ebenso.

Die Abhängigkeit von großen Datenmengen nimmt mit jedem Monat ab. KI-Systeme, die heute entwickelt werden, sind effizienter als noch vor einigen Jahren. In absehbarer Zeit werden KI-Systeme mit sehr kleinen Datenmengen arbeiten können (siehe Stichwort Artificial General Intelligence).

Am 15. März 2017 hat Google DeepMind Ergebnisse veröffentlicht, mithilfe derer KI-Systeme Erinnerungen aufbauen. Daher werden diese Systeme mit jeder Anwendung wissender und können immer schneller neue Zusammenhänge begreifen und erlernen.

5. Wie kann künstliche Intelligenz qualifiziert werden? Gibt es Kategorien für die „Qualität“ künstlicher Intelligenz wie einen IQ-Test? Wie können etwa KI-Antworten auf Fragen bewertet werden, deren Antwort wir nicht kennen? Was lässt uns künstliche von menschlicher Intelligenz unterscheiden - und wird eine solche Unterscheidung auf Dauer möglich bleiben? Wie bzw. mit welchen Mechanismen kann man erkennbar machen, ob Mensch mit Mensch oder Mensch mit Maschine kommuniziert?

FW: Intelligenz zu messen, fällt uns allgemein sehr schwer. Nehmen wir einen IQ-Test als einzigen Maßstab für Menschen? Was ist mit Autisten? Was ist mit emotionaler Intelligenz? Was ist mit Sprachtalent bei gleichzeitig schlechten Mathematikfähigkeiten? Die menschlichen Talente und ihre Ausprägungen sind vielfältig und daher unmessbar.

Ebenso müssen wir die Intelligenz von Maschinen in mehreren Stufen einteilen. Zunächst betrachten wir die **Schwarmintelligenzen**, zum Beispiel eine Flotte von autonomen Autos. Jedes Auto kommuniziert mit den anderen. Wenn ein Auto einen Fehler macht, lernen alle anderen Autos des Netzwerks mit. Dieser Prozess lässt sich ebenso mit Drohnen, Booten oder Logistikrobotern abbilden. Dieses Intelligenzlevel unterscheidet sich komplett von unserer menschlichen Intelligenz. Diese Maschinen können nicht abstrakt denken, dennoch können sie viel schneller ihr Wissen teilen. Das Ganze ist ein Kollektiv wie wir es in der Natur von Ratten, Ameisen und Bienen kennen.

Darüber hinaus haben wir die klassischen **Narrow AIs**. Hierbei handelt es sich um Fach-KIs, die extrem gut in einem bestimmten Bereich sind, deren Fähigkeiten die eines Menschen oft

überragen (zum Beispiel beim Schachspielen), die jedoch außerhalb dieses Bereichs sehr dumm erscheinen.

Die **Allgemeine Künstliche Intelligenz** (AGI) soll hingegen unsere Erwartungen an Intelligenz erfüllen. Eine AGI ist erst dann eine vollwertige KI, wenn man den Unterschied zwischen Mensch und Maschine nicht erkennt. Dafür gibt es eine Reihe von Testmöglichkeiten:

- Der **Turing-Test**. Hier wird ein Dialog zwischen zwei Subjekten angebahnt, eines davon ist ein Mensch, der andere Teilnehmer (nicht sichtbar) könnte ein Mensch oder eine Maschine sein. Wenn der Mensch im Verlauf des Testes davon überzeugt ist, mit einem anderen Menschen zu kommunizieren, wurde der Test bestanden.
- Diverse Alternativen wie der Smith's Test oder der Universal Intelligence Test simulieren Situationen, anhand deren Beobachter entscheiden sollen, ob die Handlungen menschlich waren oder nicht.
- Ebenso gibt es Tests zur Messung von Emotionalität und menschlichen Reaktionen, zum Beispiel mit dem Voight-Kampff-Polygraphen.

Wer heute online chattet, Poker spielt oder E-Mails von einem Kundensupport erhält, weiß nicht, ob das Gegenüber ein Mensch oder eine Maschine ist. Onlinenutzer sind diesem Dilemma schon seit 25 Jahren ausgeliefert und doch war das Ganze bisher nie ein gesellschaftliches Problem.

6. Ist bei einer weiteren Ausbreitung assistiver und prothetischer Technologien die Idee einer klaren Trennlinie zwischen Selbst und Umgebung noch in jedem Fall haltbar? Müssen hier rechtliche Konzepte wie etwa die Körperliche Unversehrtheit angepasst werden? Wenn menschliche und künstliche Intelligenz eng miteinander interagieren, welche Abgrenzungsprobleme könnten dabei entstehen, z.B. bei Fragen der Identität, Integrität, Unabhängigkeit, Privatsphäre oder Haftung?

FW: Bereits heute dominieren Maschinen den Menschen. Wir sind abhängig von unseren Telefonen. Wir verbringen Stunden vor TV-Geräten. Wir bewegen uns kaum noch ohne Auto, Bahn oder Flugzeug. Mit den Smartphones, Fitnessbändern und Smartwatches haben elektronische Geräte verstärkt Einzug in das Privatleben der Menschen gehalten. Die Geräte sitzen direkt an unserem Körper. Bisher sind wir noch in der Lage, ein Gerät wegzulegen, doch es gibt schon vereinzelt Menschen, die sich elektronische Bauteile unter die Haut implementiert haben.

Was ist mit einem Herzschrittmacher im Gewebe? Was ist mit einem Dosiergerät für Krebsmedikamente unter der Haut? So lange wir Menschen durch Maschinen länger leben, werden wir diese auch zur Verlängerung unserer Lebenszeit verwenden.

Die Diskussion um körperliche Unversehrtheit, Haftung und Privatsphäre muss gestartet und öffentlich geführt werden. Die Technik überholt oftmals die Gesetzgebung. Das eröffnet einen Raum voller Unsicherheiten und Risiken.

Eine Literaturempfehlung hierzu sind die Bücher „Unsterblich“ von Jens Lubbaddeh, „Nexus“ von Ramez Naam und „Kill Process“ von William Hertling.

7. Welche - technischen, organisatorischen, rechtlichen - Anforderungen sind an intelligente und/oder vernetzte Technologien zu stellen, die tief in die individuelle Lebensführung (wie etwa bei persönlichen KI-Assistenten) oder direkt in körperliche Funktionen eingreifen? Wie müssten gesetzliche Regelungen zur informierten Einwilligung angepasst werden?

FW: Die Hoheit der Daten muss geregelt werden. Gehören die Daten dem Nutzer, dem Hardware-Hersteller oder dem Netzbetreiber? Gehören die Daten dem Staat und dessen Institutionen (Geheimdienst)? Jeden Tag generiert die Menschheit mehr Daten als je zuvor. Die Datenmenge steigt und damit steigen auch die Nutzungsmöglichkeiten und die Komplexität.

Jedes Smartphone hat heute mehr gesundheitliche Daten über den Menschen als die meisten Ärzte (Bewegungsprofile, Gewicht, Blutdruck, Puls, Sauerstoffgehalt, Ernährung, usw.). Und doch sind Smartphones nicht geschützt wie unsere Krankenakten.

Es bedarf einer Diskussion und neuer zeitgemäßer Regeln. Es wäre wünschenswert, wenn der Nutzer (= der Mensch) die Kontrolle über die Verwendung seiner Daten hätte. Oftmals teilt er diese Daten freiwillig via Twitter, Instagram oder Facebook, gleichzeitig werden genauso oft Daten ungefragt erhoben (zum Beispiel über Cookies, Trackingcodes, Vektordateien, intransparente AGBs).

8. Welche Bedeutung hat fortgeschrittene KI für die Demokratie und den politischen Prozess? Neben möglichen Manipulationen der Meinungsbildung: Welche Rolle kann und darf künstliche Intelligenz Ihrer Expertise zufolge bei politischen Entscheidungen einnehmen? In anderen Worten: Worin besteht auf Dauer ein Qualitätsunterschied zwischen einem Gutachten eines Experten und dem einer künstlichen Intelligenz?

FW: Grundsätzlich ist künstliche Intelligenz nur eine Technologie. Bisher haben KIs keinen eigenen Willen und keine politische Meinung. Es sind Menschen, die KI-Systeme für ihren Vorteil nutzen. Es sind Menschen, die KI-Systeme trainieren und politisch beeinflussen.

Generell ist jeder Mensch korrumpierbar. Bei Maschinen ist das deutlich schwerer. Daher fördern KI-Systeme Transparenz im Großen, können im Kleinen jedoch missbraucht werden.

Es ist eine subjektive Entscheidung, wem man mehr vertraut: Einem Gutachter, der menschliche Bedürfnisse (nach Sicherheit, Macht, Luxus) hat, oder einem System, das Millionen von Daten, Meinungen, Perspektiven analysiert, auswertet und aufbereitet. Wie die letzten Wahlen in den USA zeigten, waren die Prognosen der KI-Systeme korrekt, hingegen lagen viele menschliche Analysten falsch. Maschinen sind gegenüber Daten neutral. Sie haben keine politische Meinung, kein Befinden und keine Emotionalität.

In puncto Manipulation von Meinungsbildung gilt: Hier sind Menschen die Auftraggeber. Keine Maschine hat die Intention, Menschen zu manipulieren. Es sind Menschen, die Menschen manipulieren. Künstliche Intelligenz ist lediglich das Werkzeug, welches von beiden Seiten einer Diskussion genutzt werden kann.

9. In letzter Zeit wird oft von Social-Bots in sozialen Medien gesprochen, also von Algorithmen oder Programmen, die das Verhalten von echten menschlichen Nutzern simulieren. Es geht oft darum, diese Bots zu erkennen und zu entfernen. Kann verbesserte KI (Stichwort Turing-Test) dazu führen, dass diese Bots nicht oder sehr schwer zu erkennen

sind? Könnte künstliche Intelligenz dazu eingesetzt werden, Fake-News vor allem in sozialen Medien zu erkennen und dem entgegenzuwirken?

FW: Natürlich kann eine KI dazu verwendet werden, Fake News zu erkennen und zu unterbinden. Facebook hat bereits heute die Fähigkeit, echte Profile von Fake-Profilen zu unterscheiden. Facebook kann erkennen, ob jemand minderjährig ist, und Facebook weiß auch sehr genau, welches politische Profil eine Person hat. Die Daten sind ausreichend vorhanden, es ist nur eine Frage, wie diese Daten genutzt werden. Technisch ist dies keine Herausforderung.

Die Diskussion um Fake News ist jedoch nur die Spitze eines Eisbergs, denn wer urteilt, ob eine Nachricht echt oder gefälscht ist? Nachrichten können variieren, je nach Herkunft, Reporter, kulturellem Hintergrund, Nationalität oder politischer Gesinnung. Der eine Mensch möchte, dass diese Nachricht wahr ist, der andere mag sie nicht wahrhaben. Die gleichen Fakten können zu unterschiedlichsten Interpretationen führen. Ganze Staaten legen Sachverhalte unterschiedlich aus.

Social Bots sind Alltag. Früher wurde man auf ICQ von Chinesen angeschrieben. Später bekamen wir E-Mails aus Nigeria. Heute sind es russische Bots, die mit uns Kontakt aufnehmen, um Informationen (zum Beispiel Kontodaten, Fotos, Computerzugriff) zu erhalten.

In den meisten Fällen profitieren wir von Social Bots. Unsere Supportanfrage wird schneller beantwortet. Wir finden schneller Informationen auf einer Webseite. Wer möchte heute ohne Google Suchmaschine leben, die immerhin ein komplexer Bot ist?

Warum müssen Bots entfernt werden, die menschliches Verhalten simulieren? Unternehmen bezahlen ein Vermögen dafür, solche Bots immer menschlicher zu machen. Stellen Sie sich nur vor, wie es die deutschen Ämter entlasten würde, wenn man Personalausweise, standesamtliche Urkunden und Wohnortwechsel per Bot via Internet bearbeiten könnte, statt physisch stundenlang vor einem Amt zu stehen. Bots sind ungemein hilfreich und vorrangig neutral. Wie immer liegt es an der Intention der Menschen wie Bots verwendet werden.

10. In welchem KI-Bereich sind gesetzgeberische Rahmenbedingungen für die Entwicklung künstlicher Intelligenz geboten? Mit welchen Mitteln kann diese Einflussnahme erfolgen? Ist eine etwaige Regulierung auf nationaler Ebene sinnvoll und möglich? Ist eine europäische KI-Agentur für Folgenabschätzungen und technische Sicherheit sinnvoll? Inwieweit sind juristische Erwägungen für die Verwendung der KI in verschiedenen Bereichen des alltäglichen Lebens von Bedeutung?

FW: Eine europäische KI-Agentur ist zu befürworten. Eine nationale Lösung ist unzureichend, die Thematik ist nur in der europäischen Gemeinschaft anzugehen. Zunächst bedarf es der Abstimmung von Strategien. Europa darf kein technologiefeindlicher Ort werden, wir sollten die klügsten Köpfe der Welt willkommen heißen. Europa muss ein technologisches Gegengewicht zu den USA und zu China werden. Wollen Sie in einer Welt leben, in der Ihr Auto chinesisch denkt und Ihr Handy amerikanische Werte vertritt? Oder möchten Sie Vertrauen in die Technologie haben, die auf europäischen Grundwerten basiert?

11. Welche zivilrechtlichen Regulierungen sind von der weiteren Entwicklung von KI betroffen (Haftung, Datenschutz, etc.)?

12. Welche Bedeutung hat die Qualität künstlicher Intelligenz für die Diskussion über Verantwortlichkeit für Aktionen von Maschinen? Ist „Verantwortlichkeit“ von Rechtssubjekten eine Kategorie von bleibender Bedeutung, auch wenn der Mensch keinen Einfluss mehr auf die Entscheidungsfindung der selbstlernenden Maschinen hat? Hat diese rechtliche und philosophische Diskussion auch eine technische Komponente? Wie sehen Sie die Auswirkungen auf die Volkswirtschaft – insbesondere den Versicherungsmarkt: Gibt es bereits Versicherungsprodukte für Systeme, die auf der Nutzung von künstlicher Intelligenz basieren? Ist eine Pflichtversicherung ein Instrument zur Minderung von Fehlfunktionen komplexer Systeme? Wie können Haftungsregime (Hersteller- Produkt- Gefährdungshaftung) für jeweilige KI-Anwendungen angepasst und das Vorsorgeprinzip angewendet werden?

FW: keine Antwort.

13. Wo liegen die Herausforderungen und wirtschaftlichen Chancen moderner KI?

FW: Die Anwendung von modernen KI sorgt für eine Effizienzsteigerung. Davon profitieren die Kunden durch geringere Preise, Unternehmen durch höhere Gewinne und der Staat durch mehr Steuereinnahmen aus Unternehmensgewinnen.

Wir haben mehr Kaufkraft, mehr Lebenszeit, ein längeres Leben und mehr individuelle Freiheit.

Gleichzeitig bedeuten sinkende Kosten, dass jemand verliert. Das können Arbeitsplätze sein, Zulieferer aus dem Ausland oder nationale Steuerbehörden, die den internationalen Finanzströmen nicht folgen können.

Viele der heutigen Herausforderungen werden nicht von KI-Systemen verursacht, jedoch von ihnen beschleunigt. Steuervermeidung von Unternehmen besteht auch ohne KI. Umwälzungen des Arbeitsmarktes durch Innovation gibt es seit 150 Jahren. Anpassung der Bildungspolitik sollte nie aufhören. Moderne Regelungen für Datenschutz, Privatsphäre und Haftung sind in jeder Generation neu zu beantworten.

Künstliche Intelligenz, als Unterteil der Digitalisierung, besitzt nun einmal enorme Wandlungskräfte für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Jeder Einzelne von uns lebt heute anders als vor 25 Jahren. Wir wollen die Uhr nicht zurückdrehen, sondern uns der Gegenwart stellen und freudig auf die Zukunft blicken.

14. Wo steht Deutschland in Sachen KI im internationalen Vergleich, sowohl in wissenschaftlicher wie in wirtschaftlicher Hinsicht? Welche Schritte sind notwendig und möglich, um Deutschland als führenden KI-Innovationsstandort, auch in wirtschaftlicher Hinsicht, zu etablieren? Ist der Ansatzpunkt hier die Forschung oder die Wirtschaft?

FW: In den USA gibt es rund 1.000 KI-Firmen. In China ist die Zahl unbekannt, doch sicher vergleichbar hoch. Großbritannien kommt auf rund 200 KI-Firmen. In Deutschland sind es 100 und in Frankreich 60. Weitere 300 KI-Firmen gibt es in den restlichen EU-Ländern.

International steht Deutschland auf Platz 4, fällt jedoch bedeutend kleiner aus als die USA (1:10). Dies gilt für die Menge des Kapitals, die Anzahl der wissenschaftlichen Veröffentlichungen und die Häufigkeit von Unternehmensgründungen.

Deutschland und Europa sollten sich verstärkt um eine florierende KI-Industrie bemühen, um die Hoheit über Politik, Technologie, Militär und Gesellschaft zu bewahren. Künstliche Intelligenzen nicht zu fördern, sondern zu unterbinden, wird uns in eine stärkere Abhängigkeit von den USA und von China treiben.

Maßnahmen hierfür wären die Förderung von Kapitalflüssen in die KI-Industrie, die Förderung von Wissenschaft an Hochschulen, die Förderung von Kooperation von Wissenschaft und Neugründungen sowie die Freigabe von Daten.

Deutschland hat mit dem DFKI (Deutsches Forschungsinstitut für Künstliche Intelligenz), der Max-Planck- und Fraunhofer-Gesellschaft bereits gute Ansätze. Ebenso ist Berlin international als Gründungsort für junge Firmen angesehen. Und doch sitzen die KI-Forschungsteams von Google in Zürich, London und Silicon Valley. Facebook entwickelt seine KI-Systeme in Paris. Internationale und nationale Konzerne sind unzureichend in der deutschen Digitalindustrie präsent.

Es ist hilfreich, zu verstehen, dass die Digitalisierung (und damit auch KI-Systeme) die Monopolisierung fördern. Es braucht nur eine Suchmaschine (Google), ein soziales Netzwerk (Facebook), einen Mobilitätsanbieter (Uber), einen Übernachtungsanbieter (Airbnb). Kein Kunde interessiert sich für die Nummer 2, alle Gewinne fließen an den Marktführer. Daher profitiert Europa nur davon, wenn wir Marktführer beheimaten. Wir brauchen die Gewinner und nicht die Zweit- und Drittplatzierten.

Zusätzlich ist der Austausch zwischen etablierten Unternehmen, Wissenschaft und Start-ups unzureichend. KI-Systeme werden vorwiegend von zwei Gruppen entwickelt: Etablierte Softwarefirmen (primär aus den USA und China) oder junge, innovative Start-ups. Zwar hat Deutschland hervorragende Wissenschaftler, doch fließen deren Erkenntnisse nicht in junge Firmen. Stattdessen kaufen etablierte deutsche Konzerne die Ergebnisse von Forschern (zum Beispiel als Kunden vom DFKI, Fraunhofer, Max Planck). Anschließend verschwindet das Konzept in einer Schublade.

Besser wäre es, wenn Forschungsergebnisse direkt zu den Start-ups fließen. Start-ups entwickeln daraus ein Produkt, testen den Markt, rekrutieren die besten Teams und bauen eine Firma auf. Anschließend wäre es sinnvoll, wenn sich etablierte Firmen durch Kooperationen, Investitionen in die jungen Firmen oder Übernahmen involvieren.

Das ist der übliche Kreislauf in den USA und es ist einer der Gründe dafür, warum die Technologiewelt amerikanisch und nicht deutsch geprägt ist.

15. Zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten künstlicher Intelligenz liegen im Bereich der Wirtschaft. Abgesehen von sich ändernden Berufsbildern und -anforderungen, vor welchen Änderungen steht unser Wirtschaftssystem als Ganzes? Welche Bedeutung wird welche Form von Arbeit zukünftig für die Lebenshaltung haben? Welche neuen Arbeitsplätze werden durch KI entstehen und wie müssen heutige Arbeitnehmer qualifiziert werden, um davon zu profitieren?

FW: Je einfacher die Tätigkeit, desto eher wird diese durch Maschinen erfüllt. Tätigkeiten, die wir bereits in das Ausland verlagert haben, können auch von Maschinen übernommen werden (E-Mails beantworten, Telefonate führen, Kleidung nähen, Schuhe kleben, Müll sortieren).

Deutschland hat den Vorteil, dass wir bereits ein hohes Bildungs- und Qualifizierungsniveau haben. Die mögliche Verdrängung von Arbeitsplätzen durch Maschinen betrifft andere Industrienationen mehr als uns.

Es ist wichtig zu verstehen, dass wir nie aufhören zu lernen. Aufgrund der konstanten Innovation müssen wir uns beruflich immer wieder anpassen und neue Fähigkeiten dazulernen. Daher braucht es ein ganzheitliches und lebenslanges Bildungssystem für Menschen. Es ist eine Illusion, dass wir nach 10 oder 12 Jahren Schulbildung, einer Ausbildung und/oder einem Studium für das Leben ausgelernt haben.

Arbeitsplätze mit hoher menschlicher Interaktion und Komplexität sind gefragt. Maschinen sind spezialisiert auf konkrete Probleme. Eine Maschine kann schneller rechnen als ein Mensch, doch wer sagt der Maschine, was berechnet werden soll? Eine Maschine kann Hunderte Drohnen parallel steuern, doch ein Mensch muss weiterhin die Mission bestimmen. Maschinen arbeiten. Menschen beraten und entscheiden.

Unser Wirtschaftssystem muss sich darauf einstellen, dass ganze Industrien wegbrechen. Aufgrund der Monopolisierung von Technologien wird es weniger Bedarf an Vielfalt geben. Es braucht einen Amazon zur Deckung von 50 % aller Handelstätigkeiten statt der Existenz Hunderttausender Einzelhändler. Es braucht ein Google und Facebook für 50 % aller Werbebudgets statt Tausender Tageszeitungen.

Die deutsche Automobilindustrie ist derzeit das größte Risiko für den Wohlstand Deutschlands. Mit der Einführung von autonomen Autos wird mittelfristig der Bedarf an Autos sinken. Wenn deutsche Konzerne die Technologie nicht entwickeln und vertreiben, machen es ausländische Konzerne. Wir können den Wandel nicht aufhalten, wir sollten ihn daher aktiv vor uns hertreiben. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass die Menschheit mit 1/7 der Fahrzeuge leben kann, bei gleicher Mobilität, Verfügbarkeit und Flexibilität. Das bedeutet, dass wiederum Zulieferer (ob Chemie, Metalle, Kunststoffe, Elektronik) und die Endhersteller bedeutend weniger produzieren werden. Ökologisch profitiert die Menschheit enorm. Geringerer CO₂-Ausstoß, weniger Kapitalbindung, mehr freie Zeit, weniger Staus, mehr öffentlicher Raum (durch Umwandlung von Parkraum). Die Städte werden sicherer, gesünder, günstiger (Grundstückspreise sinken) und grüner.

16. Es gibt viele Studien zur Auswirkung der Automatisierung und Digitalisierung auf die Arbeitswelt. Diese beziehen sich jedoch zumeist auf den niedrigqualifizierten Bereich. Wie schätzen Sie die Auswirkung der KI auf die Arbeitswelt im höherqualifizierten Sektor ein? Auf welche Veränderungen müssen sich z.B. Branchen wie Versicherungs-, Banken- oder Aktienwirtschaft einstellen?

FW: Betroffen sind zahlreiche Tätigkeiten: Buchhalter, Versicherungsmakler, Analysten, Anwälte, Sicherheitsdienstleister, Call-Center-Agenten, Autoren, DJs, Taxifahrer, Landwirte, Friseure, Putzkräfte, Lieferboten, Bibliothekare, Mechaniker, Piloten, persönliche Assistenten, Postboten, Verwaltungsbeamte, Headhunter, Tellerwäscher, Soldaten, Aktienhändler, Lehrer, Übersetzer, Lkw-Fahrer, Softwareentwickler oder Chirurgen. Das ist unabhängig von Geschlecht, Bildung, Nationalität oder Herkunft.

Doch ersetzen Maschinen nicht direkt Menschen. Stattdessen verwenden wir Software und Maschinen, damit wir weniger monotone Tätigkeiten verrichten müssen und uns mehr mit Kreativität, menschlicher Interaktion und Entscheidungen beschäftigen können. Keine Maschine übernimmt einen Arbeitsplatz. Der Prozess ist schleichend. Mithilfe von

Automatisierung steigt die Produktivität der Mitarbeiter. Dies führt wiederum dazu, dass mittelfristig weniger Menschen eingestellt werden. Zudem entstehen neue Arbeitsplätze vorwiegend in jungen Industrien. Google und Facebook machen 10-mal mehr Gewinn pro Mitarbeiter als ältere Medienunternehmen. Amazon macht 5-mal mehr Umsatz pro Mitarbeiter als der klassische Handel. Junge Firmen nutzen Technologien und erreichen damit mehr Marktmacht mit geringerem menschlichen Arbeitsaufwand.

Für die Menschheit ist das vorteilhaft, denn wir müssen weniger für unseren Wohlstand arbeiten. Zugleich erfordert es eine Anpassung des Sozial- und Steuersystems zur Umverteilung des Wohlstandes. Arbeitskraft ist nicht mehr die vorherrschende Einkommensklasse, sondern Firmenbeteiligungen und Konsum.

17. Welche Auswirkungen sind durch technische Entwicklungen in diesen Bereichen - Künstliche Intelligenz, Robotik, Mensch-Maschine-Interfaces - auf das Gesundheitswesen zu erwarten? Wird die körperliche "Verschmelzung" von Mensch und Technologie in absehbarer Zukunft eine Rolle auch über den Bereich der medizinischen Prothetik hinaus spielen? In welchen Bereichen und welche Herausforderungen ergeben sich dabei?

FW: keine Antwort