



Digitaler Wandel und Ethik

Wissenschaftlich-technische Entwicklungen
im Wechselspiel mit
gesellschaftlicher Akzeptanz



Um die Zukunft im Zeitalter des digitalen Wandels positiv zu gestalten, braucht es neue rechtliche, wirtschaftliche, soziale, steuerliche, ethische, ökologische etc. Rahmenbedingungen. Dabei müssen vor allem das Wohl der Menschen, soziale Gerechtigkeit und die ökonomische Wettbewerbsfähigkeit in den Mittelpunkt gestellt werden. Nur so lassen sich digitale Innovationen in unseren Gesellschaften nachhaltig und zum Nutzen aller etablieren.

DR. HANNES ANDROSCH

Ratsvorsitzender des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

Für unsere Gesellschaft wird es in Zukunft von grundlegender Bedeutung sein, auf welchen Plattformen Daten digitaler Technologien miteinander verglichen und ausgewertet werden und wem diese gehören. Wir müssen uns dabei grundsätzlich überlegen, wie wir im Sinne einer »globalen Identität« die Entwicklungen durch den digitalen Wandel für einzelne Personen und unsere Gesellschaft im Gesamten gestalten wollen bzw. überhaupt können.

UNIV.-PROF. DR. MARKUS HENGSTSCHLÄGER

Stv. Vorsitzender des Rates für Forschung und Technologieentwicklung

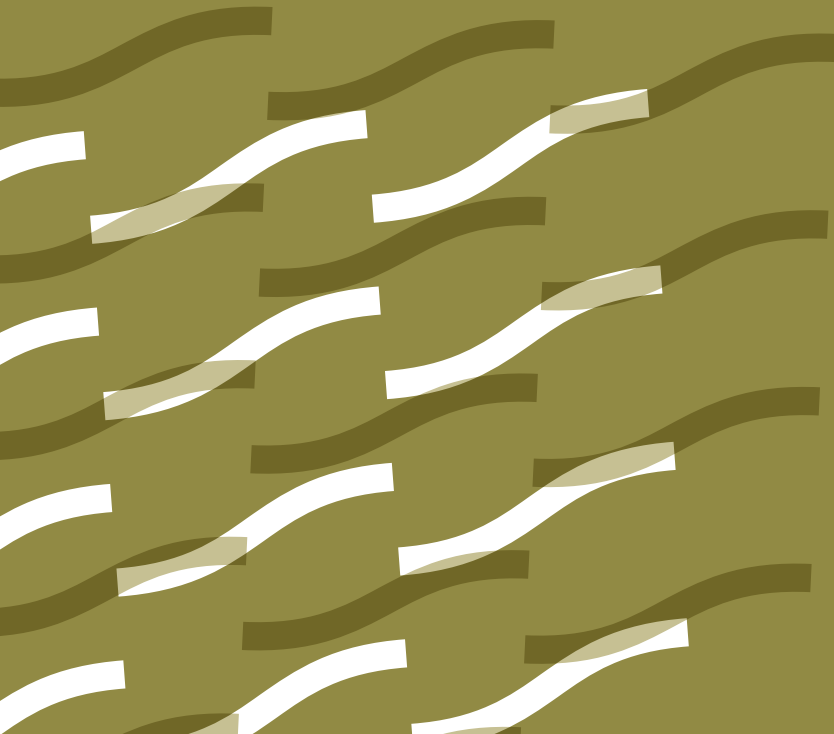
Die vorliegende Publikation ist der Beitrag des Rates für Forschung und Technologieentwicklung zur Debatte über gesellschaftliche und ethische Herausforderungen, die aus den aktuellen wissenschaftlichen und technologischen Entwicklungen im Zuge des digitalen Wandels resultieren. Ziel ist es, einen Überblick über die relevanten Herausforderungen der Digitalisierung zu geben und ihre verschiedenen Dimensionen anhand eines Fragenkatalogs zu strukturieren, um in der Folge den gesellschaftlichen Diskurs zu forcieren.

Die Broschüre ist in fünf Kapitel gegliedert. Jedes Kapitel enthält einen kurzen Hintergrundtext sowie einige zentrale Fragestellungen zu gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen, die durch den digitalen Wandel in unterschiedlichen Bereichen von Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft ausgelöst werden. Dabei geht es insbesondere um Themen wie Künstliche Intelligenz (KI), Robotik, »Big Data« sowie Bio- und Neurowissenschaften. Auch die Auswirkungen des digitalen Wandels auf den Gesundheitssektor werden thematisiert. Abgerundet wird jedes Kapitel durch Kommentarbeiträge ausgewählter ExpertInnen. Im letzten Kapitel werden grundsätzliche Fragen zu etwaigen Gestaltungsmöglichkeiten für die Erhöhung der gesellschaftlichen Akzeptanz wissenschaftlicher und technologischer Entwicklungen aufgeworfen.

KAPITEL 1

Wissenschaft, Technik und Gesellschaft

Welche großen gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen kommen in absehbarer Zeit durch die wissenschaftlich-technischen Entwicklungen, den daraus resultierenden digitalen Wandel und die vierte industrielle Revolution auf uns zu?



Die aktuellen Entwicklungen in vielen wissenschaftlich-technischen Bereichen – von den Bio- und Medizintechnologien über die Neurowissenschaften bis hin zu Robotik und KI – bedeuten massive Veränderungen in nahezu allen Lebens- und Arbeitsbereichen. Damit bieten sich enorme Chancen für den österreichischen Forschungs-, Technologie- und Innovations (FTI)-Standort. Zugleich entsteht aber auch eine Reihe von neuen gesellschaftlichen, finanziellen, institutionellen, politischen und ethischen Herausforderungen hinsichtlich der Akzeptanz dieser Entwicklungen.

So ergeben sich beispielsweise im Gesundheitssektor speziell durch die Entwicklungen in Zusammenhang mit KI und »Big Data« völlig neue Anwendungsmöglichkeiten, die sowohl in Hinblick auf ihre praktische Umsetzbarkeit als auch auf ihre gesellschaftliche Akzeptanz betrachtet werden müssen.

Durch den digitalen Wandel und ein verstärkt auf Daten basierendes Informationsumfeld ist es entscheidend, möglichst früh ethische und gesellschaftliche Überlegungen in den Mittelpunkt politischer Diskussion und Entscheidungen zu stellen, um die technologische Zukunft für die Gesellschaft positiv zu gestalten. Ziel der Politik muss es sein, die Entwicklung neuer Lösungsansätze zu forcieren, die mit den Grund- und Menschenrechten in Einklang stehen. Darüber hinaus sollten das Risiko gesellschaftlicher Ablehnung neuer Technologien ebenso minimiert werden wie eine Überregulierung, die einer innovativen technologischen Weiterentwicklung im Wege stehen könnten. Oberste Maxime sollte jedenfalls sein, ein innovationsförderndes FTI-System im Sinne des Gemeinwohls anzustreben.

**VOR DIESEM HINTERGRUND ERGEBEN SICH U. A. FOLGENDE
ZENTRALE FRAGESTELLUNGEN:**

- | *Wie können wir die skizzierten Entwicklungen positiv für den FTI-Standort in Österreich gestalten, um dadurch gleichzeitig ihre gesellschaftliche Akzeptanz zu erhöhen?*
- | *Auf welchen Werten und ethischen Prinzipien basierend sollten wissenschaftlich-technische Entwicklungen im Zuge des digitalen Wandels beurteilt werden, um sie gesellschaftspolitisch und wirtschaftlich sinnvoll gestalten zu können?*
- | *Welche alten und neuen Bereichsethiken werden künftig durch aktuelle wissenschaftlich-technische Entwicklungen des digitalen Wandels an Bedeutung gewinnen?*
- | *Welche regulatorischen Instrumente und Maßnahmen auf nationaler, internationaler und globaler Ebene können künftig dazu beitragen, die gesellschaftliche Akzeptanz aktueller wissenschaftlich-technischer Entwicklungen zu erhöhen?*

Wissenschaft, Technik und Gesellschaft im Zeitalter des digitalen Wandels

**DR. HANNES
ANDROSCH**
*Vorsitzender des
Rates für Forschung
und Technologie-
entwicklung*

Erfindungen und technische Innovationen waren immer treibende Kräfte in der Geschichte der Menschheit und haben die Verfasstheit menschlicher Gesellschaften geprägt. Das spiegelt sich darin, dass ganze Zeitalter und Epochen nach den in ihnen vorherrschenden technischen Innovationen benannt wurden. Dabei ist nicht eindeutig, ob technische Innovationen soziale Veränderungen verursachen, oder ob es zuerst sozialer Innovationen bedarf, damit sich technische Neuerungen durchsetzen. In den meisten Fällen bedingen sich wohl beide gegenseitig. Fest steht, dass potentielle Konsequenzen, die jeder Innovation innewohnen, nicht immer vorhersehbar sind und nicht gewollte Folgen haben können.

Derzeit steht die Menschheit erneut an der Schwelle zu einer Epoche, die nach deren zentraler Technologie benannt wird: dem digitalen Zeitalter. Mit ihm geht auch eine Zeitenwende einher, die eine Abkehr vom industriellen Zeitalter bedeutet. Diese Entwicklung wurde möglich durch die rasant steigende Rechenleistung heutiger Computer, die Ansammlung riesiger Datenmengen und ihre zunehmende Nutzung durch KI. Dazu kommen Erfolge in der Molekulargenetik, der Kybernetik, der Nano- und Lasertechnologie und den Materialwissenschaften. Nicht mehr rauchende Schlote, sondern Daten treiben heute die Wirtschaft.

Im Zuge dieser Veränderungen stehen wir am Beginn einer Vernetzung und autonomen Interaktion von verschiedens-

ten Technologien mit intelligenten Produktionsweisen, die in all unsere Lebens- und Arbeitsbereiche vordringen. Diese Technologien könnten bald ganze Wertschöpfungsketten und unsere gesellschaftlichen Strukturen transformieren. Von eminenter Tragweite wird dabei v.a. der Fortschritt im Bereich KI sein, der einerseits dabei helfen könnte, globale Herausforderungen wie den Klimawandel oder die Ressourcenknappheit zu lösen. Andererseits wirkt eben dieser Fortschritt gravierende ethische Fragestellungen auf. Beispielsweise wie wir die Eigentümerschaft unserer persönlichen Daten wahren und den Nutzen digitaler Technologien gerecht verteilen können oder inwiefern autonome Systeme politische und/oder wirtschaftliche Entscheidungsmacht auf auf einzelne Personen sowie die Gesellschaft im Gesamten ausüben sollen.

In unserer von Daten geprägten Gesellschaft wird KI großes Potential v.a. im Bereich der Anwendung im Gesundheitssektor zugeschrieben. Zusammen mit steigenden Rechenkapazitäten, Cloud-Computing und »Augmented Reality« könnte KI den medizinischen Fortschritt maßgeblich vorantreiben. Zudem entstünden durch KI auch neue Möglichkeiten zur Kosteneinsparung bei gleichzeitiger Steigerung der Qualität von Gesundheitsleistungen, womit die Nachhaltigkeit unserer Gesundheitssysteme angesichts ökonomischer Zwänge verbessert werden könnte.

Allerdings ist nicht alles, was wissenschaftlich-technisch möglich ist, auch sinn-

voll. Aufgrund der rasanten Entwicklungen im Bereich KI, wie z.B. beim maschinellen Lernen, werden wir vor bisher unbekannte Herausforderungen gestellt. Bis dato ist völlig unklar, wer die ethische und juristische Verantwortung für autonome, auf KI und »Big Data« gestützte Fehlentscheidungen trägt, v.a. im Bereich der personalisierten Medizin oder bei robotergestützten chirurgischen Eingriffen. Was passiert, wenn zugrundeliegende Daten fehleranfällig oder verwendete Algorithmen nicht nachvollziehbar sind? Welche gesellschaftlichen Auswirkungen hätten die auf KI-Systeme übertragenen Vorurteile?

Gleichzeitig müssen wir im Zeitalter des digitalen Wandels überlegen, wie sich persönliche und gesellschaftliche Interessen gegenüber der Marktdominanz einiger weniger Unternehmen vertreten lassen. Internetgiganten wie z.B. Apple, Google/Alphabet, Microsoft, Amazon, Facebook und Tencent üben auf der Grundlage ihres datenbasierten, zunehmend sämtliche Lebensbereiche durchdringenden Einflusses beträchtliche politische Macht aus, die grundlegende demokratische Prinzipien in Frage stellt. Bislang gibt es kein Steuermodell, das ihren wichtigsten Rohstoff – die Daten – und ihre tatsächlichen, wengleich virtuellen Betriebsstätten oder Plattformen erfassen kann. Für die NutzerInnen scheinen die Leistungen dieser Firmen unentgeltlich, tatsächlich aber zahlen sie mit Überlassung ihrer persönlichen Daten. Im Einzelnen sind diese wertlos, in der massenhaften Ansammlung, Analyse und algorithmischen Verknüpfung werden sie jedoch so wertvoll, dass sie den Tech-Giganten

gewaltige Einnahmen verschaffen.

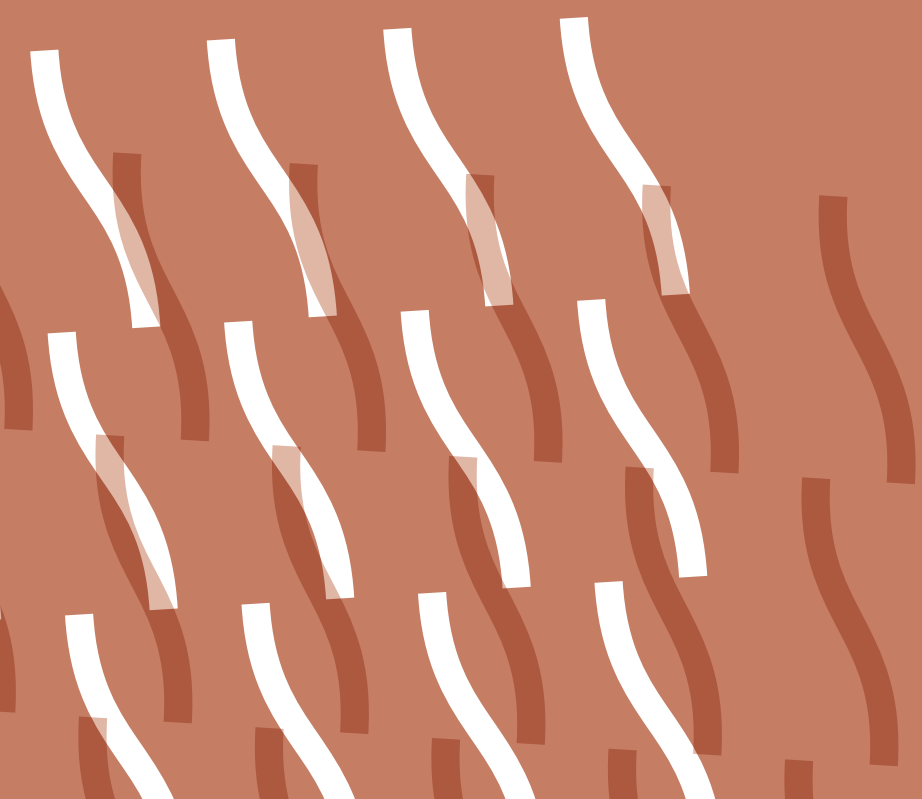
Im Übrigen ist dieses Thema auch Gegenstand einer Auseinandersetzung zwischen den Großmächten. Wir befinden uns bereits in einem technologischen Konkurrenzkampf zwischen den USA, China und Russland, in dem digitale Innovationen regionalisiert werden. Umso mehr ist es für Europa entscheidend, digitale Souveränität zu bewahren, um nicht in ein Abhängigkeitsverhältnis zu kommen, das in der Folge zu größerer Verwundbarkeit führt.

Für eine positive Gestaltung der Zukunft im Zeitalter des digitalen Wandels ist es daher von zentraler Bedeutung, ethische, gesellschaftliche, (steuer-)rechtliche etc. Grundvoraussetzungen für eine nachhaltige Etablierung von digitalen wie gesellschaftlichen Innovationen zu schaffen. Dabei muss das Wohl der Menschen in den Mittelpunkt gestellt werden. Dazu bedarf es vor allem eines: Bildung, Bildung und nochmals Bildung. Nur gut ausgebildete, selbständig denkende, kritische und kreative Köpfe können innovativ sein und den digitalen Wandel sinnvoll gestalten, um die großen, globalen Herausforderungen der Menschheit zu bewältigen. Wesentliche Schritte, um dem digitalen Wandel proaktiv zu begegnen, dürfen nicht weiter aufgeschoben werden. Dazu bedarf es etwa der Schaffung eines Bewusstseins für den Wert von Daten sowie einer politischen Fokussierung auf Bildung, Forschung und Innovation mit den damit verbundenen Reformen der Bildungs- und Innovationssysteme. Alles, was heute verabsäumt wird, hat bereits morgen weitreichende Folgen. Gerade angesichts des digitalen Wandels gilt, dass wir heute beginnen müssen, am Morgen zu arbeiten. ■■

KAPITEL 2

Bio- und Neurotechnologien

Welche gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen ergeben sich durch die aktuell absehbaren wissenschaftlich-technischen Entwicklungen und den digitalen Wandel in den Bio- und Neurotechnologien?



Die derzeitigen wissenschaftlich-technischen Entwicklungen in den Bio- und Neurotechnologien schreiten durch den digitalen Wandel (z.B. stärkere IT-Rechenleistung, Fortschritte im maschinellen Lernen, etc.) mit rasantem Tempo voran und führen dabei zu ganz neuen Ansätzen.

Beispielsweise könnten Abbilder unserer Gehirne durch Neurotechnologien bald ebenso viele Informationen wie unsere DNA preisgeben und es uns folglich ermöglichen, das Gehirn in seinen kognitiven Funktionen präzise zu analysieren oder zu beeinflussen. Erst kürzlich sorgte der gentechnische Eingriff mittels der Methode CRISPR/Cas9 ins Erbgut zweier mittlerweile geborener Kinder in China für weltweites Aufsehen. Möglicherweise irreversible Technologiefolgen der Bio- und Neurotechnologien stellen Regulierungsbehörden daher weltweit vor (neue) ethische Herausforderungen.

Es ist außerdem anzunehmen, dass durch die Vernetzung von Bio- und Neurotechnologien mit anderen Bereichen die zunehmende Technisierung des menschlichen Körpers noch weiter voranschreiten und zu völlig neuen Entwicklungen führen wird. Diese Entwicklungen versprechen u.a. die Lebenserwartung sowie die mentale bzw. physische Gesundheit des Menschen deutlich zu steigern, was ganze Wertschöpfungsketten, Industrien und Gesundheitssysteme massiv umwälzen könnte. Damit einher gehen könnte vor allem aber auch eine grundlegend veränderte Auffassung unseres Menschenbildes, unserer »Identität«, sowohl in biologischer als auch in sozialer Hinsicht. So könnten in Zukunft Neuro- und Biotechnologien für sogenanntes »Human Enhancement« genutzt werden, also die technologische Verbesserung der kognitiven und physiologischen Leistungsfähigkeit des Menschen zu steigern – etwa in Form einer »Sinneserweiterung« oder einer gezielten Beseitigung genetisch bedingter Schwächen. Erweitert werden diese Fortschritte zudem durch Entwicklungen in den Bereichen fortschrittliche Materialien, Nanotechnologien und Quantenphysik, was u.a. auch zu einer Optimierung diagnostischer Verfahren oder einem besseren Verständnis von Genomen oder der Funktionsweise des menschlichen Gehirns führen könnte. Jene Menschen, die entsprechende, d.h. vor allem finanzielle Ressourcen für die Nutzung dieser neuro- oder biotechnologischen Innovationen aufbringen, könnten von diesen Entwicklungen deutlich profitieren. Anderen bliebe der Zugang zu diesen Innovationen jedoch verwehrt, wodurch zwangsläufig Fragen zur Verteilungsgerechtigkeit aufgeworfen werden.

**VOR DIESEM HINTERGRUND ERGEBEN SICH U. A. FOLGENDE
ZENTRALE FRAGESTELLUNGEN:**

- | *Welche gesellschaftlichen Konsequenzen könnte der rasante bio- und neuro-technologische Fortschritt durch die Verschmelzung mit digitalen Technologien haben? Inwieweit könnte sich unser Menschen- bzw. Identitätsbild verändern und welche Konsequenzen hätte dies auf Bereiche wie Demokratie oder gesellschaftliche Werte wie Gleichheit und Verteilungsgerechtigkeit?*
- | *Inwiefern ist eine kognitive oder physiologische Optimierung menschlicher Leistungsfähigkeit (»Human Enhancement«) ohne medizinische Notwendigkeit aus ethischer Perspektive zulässig?*
- | *Welche wirtschaftlichen und/oder ethischen Auswirkungen könnte eine neurotechnologisch und physiologisch optimierte menschliche Leistungsfähigkeit haben, z.B. bei der Produktivität von Arbeitskräften oder bei der Lebensqualität älterer Menschen?*
 - *Welche ethischen Herausforderungen in Bezug auf Fragen der Verteilungsgerechtigkeit könnten durch die Entwicklungen in den Bio- und Neurotechnologien entstehen?*
 - *Wie kann ein möglicher Einsatz von Bio- und Neurotechnologien unser soziales bzw. gesellschaftliches Verhalten künftig beeinflussen?*
- | *Welche ethischen Fragestellungen ergeben sich aufgrund der Möglichkeit einer stärkeren Überwachung und Analyse unseres menschlichen Gehirns durch Neurotechnologien, z.B. Fragen des Datenschutzes aufgrund steigender Datensammlung?*
- | *Vor welchen ethischen Herausforderungen stehen wir, wenn grundsätzlich gesunde Gehirne in ihren bisher durch die Evolution bestimmten Funktionen künftig durch Neurotechnologien künstlich optimiert werden?*
- | *Der Einsatz von Neurotechnologien könnte schon bald zu einer Verbesserung der Analyse von Gehirnaktivitäten führen, auf deren Basis optimierte Diagnosen psychischer Krankheiten erstellt und die Dosierung psychiatrischer Medikamente genauer abgestimmt werden können. Welche ethischen und wirtschaftlichen Fragestellungen ergeben sich durch diese Entwicklungen?*
- | *Wie können künftige juristische, administrative und ethische Regelwerke für die Bio- und Neurotechnologien gestaltet werden, sodass sie die gesellschaftliche Akzeptanz von Innovationen fördern?*
 - *Welche neuen Fragestellungen ergeben sich hier für die regulatorischen Behörden auf nationaler und internationaler Ebene hinsichtlich der Freiheit der Wissenschaft und der Menschenrechte?*
 - *Welche neuen Herausforderungen in regulatorischer Hinsicht ergeben sich darüber hinaus durch eine zunehmende Verschmelzung von Bio- und Neurotechnologien mit zahlreichen anderen Bereichen, z.B. digitalen Technologien?*

- | *Wie können wissenschaftlich-technische Entwicklungen im Bereich der Bio- und Neurotechnologien so gestaltet werden, dass diese letztendlich als vertrauenswürdige Produkte Eingang in den Konsummarkt finden?*
- | *Welche gesellschaftlichen Möglichkeiten und Herausforderungen entstehen durch eine stärkere Vernetzung verschiedener Technologien aufgrund des digitalen Wandels, beispielsweise durch den Verbund von intelligenten Produktionsprozessen, KI, Robotik, Internet der Dinge, 3-D-Drucker sowie bio- und gentechnologischen Entwicklungen?*
 - *Welche Auswirkungen hat eine stärkere fachübergreifende Zusammenarbeit dieser Technologien auf unsere gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen und juristischen Systeme?*
- | *Wie kann die FTI-Politik eine für die österreichische Gesellschaft bestmögliche Entwicklung von bio- und neurotechnologischen Innovationen sicherstellen, Stichwort: langfristige Finanzierung, entsprechende IT- und Rechenkapazitäten und gesellschaftlicher Diskurs hinsichtlich Verteilungsgerechtigkeit?*

Der hypergläserne Mensch

**UNIV.-PROF.
DR. MARKUS
HENGSTSCHLÄGER**
*Stv. Vorsitzender
des Rates für
Forschung und
Technologie-
entwicklung und
Leiter des Instituts
für Medizinische
Genetik an der
Medizinischen
Universität Wien*

Jeder Mensch wird mit seinem individuellen genetischen Erbgut (Genom) geboren, bestehend aus etwa 3,3 mal 10⁹ Basenpaaren DNA. Ein definierter Abschnitt der DNA, der bestimmte Informationen repräsentiert, kann als Gen bezeichnet werden. Der Mensch hat ungefähr 23.000 Gene. Auch wenn etwa 99,9 Prozent des Erbguts zweier Menschen identisch sind, sind die individuellen genetischen Unterschiede von großer Relevanz. Es gibt mehrere Tausend seltene monogenetische Erkrankungen, für deren Entstehung Veränderungen in einem einzigen Gen ausschlaggebend sind. Wir forschen an unserem Institut an solchen Erkrankungen und beraten auch betroffene Familien.

Mit Ausnahme bestimmter körperli-

cher Merkmale folgt aber der überwiegende Anteil menschlicher Eigenschaften einem sogenannten multifaktoriellen Entstehungsmechanismus: durch die Wechselwirkung zwischen genetischen Anlagen und Umweltfaktoren. Genetische Anlagen sind gewissermaßen ein Grundrüstzeug – wohin die Reise geht, hängt davon ab, was man damit macht bzw. machen kann.

Es war zu Zeiten des amerikanischen Präsidenten Bill Clinton, als das erste Mal überhaupt ein komplett analysiertes (sequenziertes) menschliches Genom als Ergebnis des teuren und aufwendigen »Human Genome Project« präsentiert werden konnte. Die Technologien der Gensequenzierung (heute: Next Generation Sequencing) durchliefen seither eine

enorme Entwicklung. Lagen die Kosten für die Sequenzanalyse eines menschlichen Genoms im Jahr 2007 noch etwa bei zwei Millionen US-Dollar, so kann man heute je nach Fragestellung vergleichbare technische Analysen bereits um vielleicht 1.000 Dollar innerhalb eines Tages durchführen. Es wird möglicherweise nicht mehr allzulange dauern, bis ein menschliches Genom um 100 Dollar oder sogar noch viel weniger zu entziffern sein wird.

Genomanalysen liegen im Trend. Aber selbst um nur die medizinisch relevanten Abschnitte eines PatientInnengenoms auswerten zu können, arbeiten an unserem Institut heute auch bioinformatisch geschulte KollegInnen. Diese Interpretationen nehmen meist schon mehr Zeit in Anspruch als die Analysen selbst. Die Zukunft liegt in der sogenannten Präzisionsmedizin, bei der die genetischen Daten von PatientInnen mit vielen anderen medizinischen Daten kombiniert und schlussendlich irgendwann einmal über KI interpretiert werden sollen. Aber heute entzieht sich die Bedeutung all dieser Daten, vor allem die Wechselwirkungen der Gene unter und zueinander als Ursache für die Entstehung von Erkrankungen, noch vollkommen unserem Verständnis.

Das dabei auftretende Problem haben Nathalie Weidenfeld und Julian Nida-Rümelin in ihrem aktuellen Buch »Digitaler Humanismus. Eine Ethik für das Zeitalter der künstlichen Intelligenz« sehr treffend bezeichnet: Wir leben heute nicht in einer Wissensgesellschaft, sondern in einer Datengesellschaft! Man könnte spekulieren, dass in Zukunft KI möglicherweise einmal die Interpretation von

in Clouds gespeicherten PatientInnen-genomdaten übernehmen wird. So könnten die spezifischen DNA-Sequenzdaten von PatientInnen in Wien mit jenen von Hunderttausenden anderen PatientInnen weltweit verglichen und (neu) interpretiert werden. Sehr gut möglich, dass KI eines Tages der Schlüssel zur Interpretation dieser Big Data sein wird. Durch die oben beschriebene Individualität jedes menschlichen Genoms wird vielleicht fast jedem Menschen eines Tages seine eigene, spezifische genetische Neigung für Erkrankungen attestiert werden. Der Begriff »seltene Erkrankung« erscheint dann in einem ganz neuen Licht.

Was aber, wenn man etwas dabei findet, was man nicht gesucht hat und auch nicht suchen wollte? Wer wird dann überhaupt als »krank« und wer als »gesund« eingestuft werden können? Werden wir die Verantwortung dieser Fragen Computern überlassen (müssen)? Alle diese Daten und ihre Aus- bzw. Bewertungen durch KI werden für den medizinischen Fortschritt, aber auch in vielen anderen Zusammenhängen von größter (auch ökonomischer) Bedeutung sein – genetische Daten sind das Öl von morgen.

Wer darf/soll also Zugang zu diesen Daten haben? »Privacy by Design« steht für die Forderung, solche Systeme von vornherein so anzulegen, dass gar nicht mehr mit den Daten gemacht werden kann, als von den Datenspende-rInnen gewünscht wird. Sarah Spiekermann spricht in ihrem aktuellen Buch »Digitale Ethik. Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert« davon, dass die Gesetzgeber gefordert sind, »Ethics by Design«

vorzuschreiben, damit im digitalen Zeitalter Werte wie Privatheit, Gesundheit, Wissen, Freiheit, Gemeinschaft und Würde nicht unter den Hammer kommen.

Solche und viele andere ethische Fragestellungen kamen mir in den Sinn, als ich Ende März 2019 auf dem Symposium unseres Thinktanks für Zukunftsfragen, Academia Superior, den Stanford-Professor Michal Kosinski kennenlernte. Seitdem habe ich ein für mich utopisches Bild unvorhersehbarer Zukunft in meinem Kopf, für das ich den Begriff »Digitogenomic World« erfand. Michal Kosinski wurde dafür berühmt, Algorithmen verwenden zu können, die es erlauben, aus den Facebook-Daten einzelner Personen verschiedene Persönlichkeitsmerkmale abzuleiten (Big Data Mining). Schon relativ wenige Klicks auf Facebook erlauben Rückschlüsse auf politische Einstellungen, persönliche Vorlieben, Charaktereigenschaften, Intelligenz u.v.m. Die Auswertung des digitalen Fußabdrucks, also sämtlicher absichtlich oder unabsichtlich hinterlassenen Spuren von Onlineaktivitäten im Internet, kann in vielen vorstellbaren Zusammenhängen von Interesse sein und wirft konsequenterweise eine Vielzahl ethischer Fragen auf.

Was aber, wenn diese beiden Welten, die Daten des digitalen Fußabdrucks (»#Binary Code«) und die Genomdaten (»#Genetic Code«), in Zukunft einmal zu einer Welt (»#Binarygenetic Code«) verschmelzen? In so einer »Digitogenomic World« könnten Auswertungen und Interpretationen mittels KI bisher völlig verborgene Zusammenhänge zwischen menschlichem Verhalten (im Internet)

und den Genomdaten zu Tage bringen. Welche genetischen Anlagen korrelieren mit welchen Digital Footprints? Bezieungsweise welche aus den digitalen Fußabdrücken abgeleiteten Charaktereigenschaften oder persönlichen Vorlieben sind statistisch häufiger mit welchen genetischen Daten assoziiert?

Aber auch für Fragestellungen, für die solche Korrelationen nicht unbedingt bestehen, wäre das akkordierte Sammeln solcher genomischer und digitaler Daten der nächste Schritt zum hypergläsernen Menschen. Unmengen solcher Big Data – in entsprechenden Forschungsprojekten gesammelt und durch KI interpretiert – könnten die Hoffnung wecken, bisher ungeahnte Einblicke in die multifaktorielle menschliche »Natur« zu bekommen. Und die Fusion aus digitaler und genomischer Betrachtung könnte – ob gewollt oder ungewollt – ein ganz neues Menschenbild schaffen.

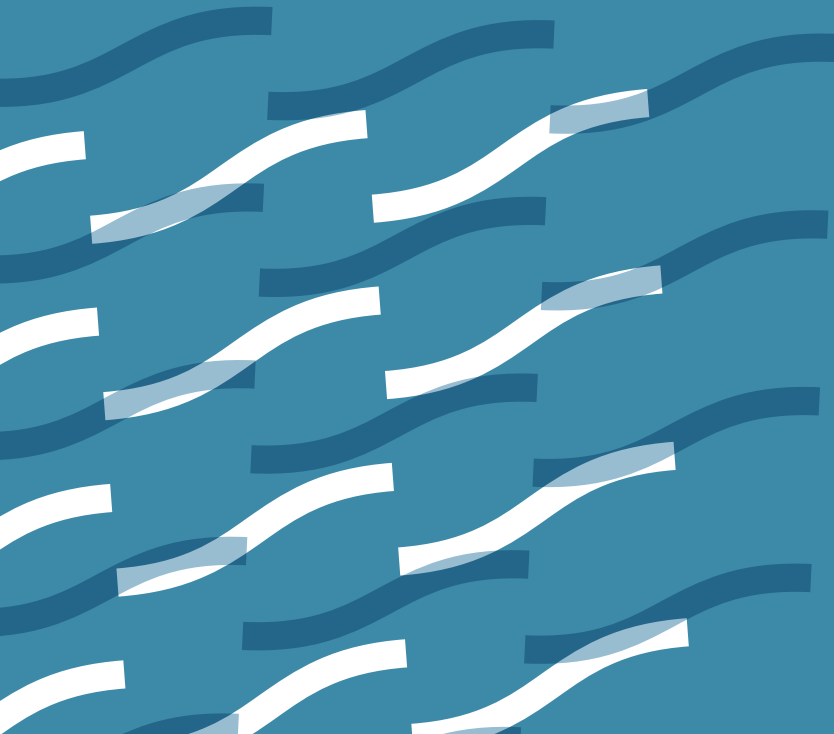
Als ich im Mai in Wien beim internationalen Pioneers Festival für Start-ups und Innovatoren über diese Idee referierte, haben danach einige internationale Gäste meine ethischen Bedenken betreffend solch eine Entwicklung hin zum hypergläsernen Menschen geteilt. Vor allem auch, weil sie eine »Digitogenomic World« für weniger utopisch halten als ich. ■■

Dieser Beitrag ist ursprünglich erschienen im Wirtschaftsmagazin trend 25/2019.

KAPITEL 3

Gesundheitssektor

Welche gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen ergeben sich durch die derzeit absehbaren wissenschaftlich-technischen Entwicklungen und den digitalen Wandel im Gesundheitssektor?



Die zunehmenden Möglichkeiten der Verarbeitung und Auswertung großer Datenmengen (»Big Data«) im Gesundheitssektor hat sich in den vergangenen Jahren mit dem wissenschaftlich-technischen Fortschritt im Rahmen des digitalen Wandels rasant weiterentwickelt. Dazu beigetragen hat vor allem die immer stärkere Vernetzung von Informations- und Kommunikationstechnologien, wodurch eine Vielzahl neuer Datenquellen zur weiteren Auswertung und Analyse herangezogen werden kann.

Aufgrund neuer mobiler (Gesundheits-)Apps sowie speziell für den menschlichen Körper entwickelter Sensoren können mittlerweile zahlreiche Datenquellen verwendet werden, die tiefgreifende Einblicke in den Gesundheitszustand von PatientInnen geben. Dabei scheinen insbesondere die Möglichkeiten, die durch KI und Big Data sowie deren Anwendung in der Robotik eröffnet werden, viele neue Chancen zu bieten – so etwa in der Chirurgie (z.B. minimalinvasive Eingriffe oder Nanobots), der Diagnostik, der Prävention, der Präzisionsmedizin, der medizinischen Genetik, der klinischen Versorgung und der Erkennung von Epidemien. Zugleich entstehen im Zusammenhang mit der Verwendung von gesundheitsbezogenen Daten technische, institutionelle und ethische Herausforderungen, sowohl für einzelne Personen als auch für die Gesellschaft. Zum Beispiel könnte das unseren Gesundheitssystemen zugrundeliegende Solidaritätsverständnis durch eine verstärkte »Datafizierung« – also die Auswertung, Sammlung, Vernetzung und Verwendung verschiedenster Daten aus allen Lebenslagen – deutlich in Frage gestellt werden.

**VOR DIESEM HINTERGRUND ERGEBEN SICH U. A. FOLGENDE
ZENTRALE FRAGESTELLUNGEN:**

- | *Welche neuen Anwendungsfelder entstehen künftig im Zuge des digitalen Wandels und der vierten industriellen Revolution im Gesundheitssektor, insbesondere aufgrund besserer technologischer Möglichkeiten zur Sammlung und Verwertung von großen Datensätzen und der Fortschritte im Bereich KI? Wie und von wem sollen diese Entwicklungen gesellschaftspolitisch und ethisch bewertet und künftig gestaltet werden?*
- | *Welche gesellschaftlichen Auswirkungen hat eine zunehmende Kommerzialisierung bzw. Individualisierung unseres Gesundheitssektors anhand neuer digitaler Technologien u.a. auf unser zugrundeliegendes Solidaritätsverständnis?*
- | *Welche neuen Rollen und Verantwortlichkeiten ergeben sich für BürgerInnen durch diese Entwicklungen? Z.B. ÄrztInnen-PatientInnen-Verständnis, Verwendung neuer Gesundheitstechnologien, personalisierte Medizin, etc.*
- | *Wie soll künftig im Zuge von Big Data mit der Inhaberschaft, der Verfügbarkeit, der Verwendung und dem Zugang von qualitativ hochwertigen und sensiblen Daten im Gesundheitssektor umgegangen werden?*

- Welche neuen Herausforderungen und Fragestellungen ergeben sich im Umgang mit der Vielzahl an verschiedenen Gesundheitsdaten hinsichtlich individueller Freiheit, Privatsphäre, Verteilungsgerechtigkeit, Solidarität und Vertrauen in der Gesellschaft?
- Welche gesundheitsbezogenen Daten sollen für Gemeinwohlzwecke zur Verfügung gestellt werden? Gibt es hier künftig gewisse Verpflichtungen seitens der BürgerInnen im Sinne des Gemeinwohls, personenbezogene Gesundheitsdaten zur Verfügung zu stellen, beispielweise durch institutionelle Änderungen unseres Gesellschaftsvertrages?
- | **Wer trägt die ethische und juristische Verantwortung für die auf KI und Big Data gestützten Fehlentscheidungen im Gesundheitssektor? Z.B. im Fall von personalisierter Medizin oder bei robotergestützten Eingriffen?**
 - Welche ethischen Herausforderungen können bei der Validierung von großen Datenmengen anhand von KI im Gesundheitssektor entstehen?
 - Wie soll in Zukunft mit der Fehleranfälligkeit datenbasierter Innovationen umgegangen werden, vor allem in sensiblen Bereichen des Gesundheitssektors?
 - Wie soll mit Verzerrungen und Diskriminierung in den zugrundeliegenden Daten der KI aus ethischer Perspektive im Gesundheitssektor umgegangen werden?
 - Welche Möglichkeiten des Missbrauchs könnten durch den verstärkten Einsatz von KI und Big Data im Gesundheitssektor entstehen?
- | **Wie kann ein innovationsförderndes Umfeld im Sinne des Gemeinwohls geschaffen werden, welches es ermöglicht, KI-Technologien im Gesundheitssektor gesellschaftsverträglich zu entwickeln und zu verwenden?**
 - Wie können (ethische) Gütestandards dazu beitragen, auf KI und Big Data basierende Innovationen im Gesundheitssektor gesellschaftsverträglich zu gestalten?
 - Welche zusätzlichen Fähigkeiten und Kompetenzen benötigt das Gesundheitspersonal künftig, um die Potentiale neuer Technologien, wie vor allem der KI und Robotik, voll auszuschöpfen zu können?
 - Welche Überlegungen bedarf es hier hinsichtlich einer entsprechenden Dateninfrastruktur?
- | **Vor welchen ethischen und technischen Herausforderungen stehen robotergestützte Eingriffe in der Medizin, z.B. bei Operationen? Die Einführung von unterstützenden Robotersystemen in der Medizin ist oft mit hohen Kosten und Ressourcenaufwand verbunden; überwiegen hier trotzdem die gesellschaftlichen Vorteile einer Verwendung von solchen roboter-unterstützten Systemen?**
- | **Welche ethischen Fragestellungen ergeben sich durch den verstärkten Einsatz von Robotik bzw. assistiven Technologien in der Pflege? Welche Auswirkungen kann eine verstärkte Roboterpflege auf das Sozialverhalten der zu pflegenden Personen und ihrer Mitmenschen haben?**

Gesundheitssektor – Digitalisierung und Ethik

**UNIV.-PROF.
DR. BARBARA
PRAINSACK**
*Professorin für
Vergleichende
Politikfeldanalyse
an der Universität
Wien und Mitglied
der Europäischen
Gruppe für Ethik
der Naturwissen-
schaften und der
neuen Technologien*

Es besteht kein Zweifel: Unsere Gesellschaft wird digitaler. Dies bedeutet nicht nur, dass wir Dinge, die wir früher in der analogen Welt taten, nun digital tun, wie z.B. das Anlegen eines Fotoalbums, das nun nicht mehr in Papierform vor uns liegt, sondern elektronisch in Form von Postings in sozialen Medien. Was wir gemeinhin unter dem Begriff »Digitalisierung« zusammenfassen, bezeichnet eigentlich drei Entwicklungen, die zwar miteinander verknüpft sind, aber doch spezifische Prozesse bezeichnen: Von der Überführung analoger Werte in digitale Formate – der Digitalisierung im engeren Sinn – kann man die Prozesse der Automatisierung und der Datafizierung unterscheiden. Automatisierung meint, dass Maschinen Tätigkeiten verrichten, die früher Menschen taten – wie z.B. das Auszahlen von Geld an der Bank, das früher ausschließlich von menschlichen Angestellten und heute vorwiegend von Bankomaten erledigt wird. Der etwas sperrige Begriff der »Datafizierung« meint das Aufzeichnen von Daten über unsere Körper und unsere Verhaltensweisen, die früher nicht erfasst wurden.

Wenn ich z.B. vor 20 Jahren einen Spaziergang im Park gemacht habe, dann war dieser Spaziergang nur mir – und eventuell den paar Menschen, die mich gesehen haben – bekannt. Heute ist mein Spaziergang »datafiziert«: Wenn ich mein Smartphone dabei habe, dann wird meine genaue Route und die Anzahl meiner Schritte registriert; wenn ich

ein Foto mache, das ich vielleicht sogar noch auf sozialen Medien teile, dann werden auch meine visuellen Eindrücke datafiziert. Zudem »vergessen« diese Maschinen meine Daten nicht; während die Nachbarin, die mich vielleicht beim Spaziergang letzten Monat gesehen hat, sich schon bald nicht mehr daran erinnern kann, sind die digitalen Aufzeichnungen meines Spaziergangs in meinen Smartphone-Apps und in der Cloud noch Jahre später auffindbar.

Diese Unterscheidung zwischen Digitalisierung, Automatisierung und Datafizierung ist politisch und ethisch relevant, weil die Bereiche jeweils unterschiedliche Möglichkeiten und Herausforderungen darstellen. So können wir im Gesundheitsbereich mittlerweile auf eine lange Geschichte der Automatisierung zurückblicken, haben doch beispielsweise schon vor vielen Jahrzehnten Ultraschallgeräte das ärztliche Abtasten und Abhören von Körperteilen ersetzt (zur Diagnosestellung ist natürlich weiterhin menschliche Expertise nötig).

Inzwischen hat die Digitalisierung den Gesundheitsbereich nahezu revolutioniert: nicht nur, weil Krankenakte und andere klinisch relevante Informationen nicht mehr auf Papier, sondern im Computer gespeichert werden, sondern weil eine Vielzahl digitaler Instrumente die Prävention, Diagnose- und Therapie von Krankheiten verändern.

Diese Instrumente ändern nicht nur die Praktiken von ÄrztInnen, sondern lassen auch für PatientInnen die Trennlinie zwischen der Klinik und ihrem persönlichen Leben verschwimmen. Beispiele dafür, wie die Klinik in die Lebenswelten der Menschen hineingetragen wird, sind Smartphone-Apps, die Menschen mit Depressionen dabei helfen, ihre Stimmung aufzuzeichnen und damit Muster zu erkennen, oder digitale Insulin-Pumpen, die Diabetes-PatientInnen die Kontrolle ihres Blutzuckerspiegels erleichtern.

Dadurch werden jedoch nicht nur bestehende, früher auf Papier gespeicherte Informationen digital verwaltet und verarbeitet, sondern es werden nun auch Informationen gesammelt, die früher gar nicht erfasst werden konnten: So ist mit der digitalen Insulinpumpe etwa auch eine Smartphone-App verbunden, die die Blutzuckermesswerte speichert. Diese Informationen – insbesondere dann, wenn sie über einen langen Zeitraum hinweg gesammelt werden – können dann wiederum die PatientInnen in ihrer Lebensführung unterstützen (wenn sie etwa zeigen, dass bestimmte Nahrungsmittel oder Tätigkeiten spezifische Auswirkungen auf die Glukosewerte haben).

Gleichzeitig stehen diese Daten jedoch oft im Eigentum der Firma, die die Pumpe herstellt und/oder die Smartphone-App betreibt. Solchen Firmen bietet der sogenannte »Daten-Überschuss«, der als Nebenprodukt anderer Tätigkeiten entsteht, neue Geschäftsmodelle: Wenn man etwa die Glukosewerte der PatientInnen mit anderen Informationen aus ihrem Smartphone

verknüpft, inklusive ihrer geographischen Ortung und ihrer Aktivitätsdaten, und wenn man diese Informationen von vielen verschiedenen Personen hat, dann kann man daraus wiederum Einsichten gewinnen, die das Verhalten und die Bedürfnisse anderer PatientInnen vorhersagbar machen. Das ist dann ein bisschen so wie die Entwicklungsgeschichte einer bekannten Firma, die damit begonnen hatte, online Bücher zu verkaufen.

Mit der Zeit stellte sich jedoch heraus, dass die Analyse der Informationen darüber, wer welche Bücher mag, wann und wo sie sie kauft, und was sie sich sonst im Onlinekatalog noch ansieht, viel lukrativer ist als das ursprüngliche »Kerngeschäft« des Bücher-Verkaufens. Wenn man nämlich den KundInnen Produkte empfehlen kann, die sie mit großer Wahrscheinlichkeit haben möchten, dann kann man ihnen noch mehr verkaufen, und hat gegenüber allen anderen, die diese Informationen nicht haben, einen Wettbewerbsvorsprung.

Die Vorhersagbarkeit menschlichen Verhaltens schafft die größte Wertschöpfung im Zeitalter des »Überwachungskapitalismus« – so die Diagnose der amerikanischen Soziologin Shoshana Zuboff in ihrem vielbeachteten Buch.

Für die Politik – und für uns als BürgerInnen und PatientInnen – gehen daher die Herausforderungen digitaler Transformationsprozesse weit darüber hinaus, lediglich sicherzustellen, dass datenschutzrechtliche Bestimmungen eingehalten werden, und dass alle Menschen Zugang zu Informationstechnologien haben.

Die größte Herausforderung besteht darin, unsere Institutionen und Regelwerke den neuen Wertschöpfungspraktiken anzupassen. Dies bedeutet u.a. auch, dass wir sicherstellen müssen, dass die Zuwächse an Produktivität und Wohlstand gerecht verteilt werden, denn in den letzten Jahrzehnten haben wir soziale und ökonomische Ungleichheiten stark anwachsen lassen, anstatt sie zu reduzieren. Gleichzeitig müssen wir sowohl als einzelne Menschen als auch als Gesellschaft – über unsere VolksvertreterInnen und über Formen zivilgesellschaftlicher Kontrolle und Teilhabe – mitbestimmen, welche Teile unserer Körper und Leben aufgezeichnet werden und welche nicht, und wer davon profitieren soll. ||

KAPITEL 4

Künstliche Intelligenz, Robotik und Big Data

Welche gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen ergeben sich durch die wissenschaftlich-technischen Entwicklungen und den digitalen Wandel in den Bereichen KI, Robotik und Big Data?



KI und auf KI basierende Robotik – sogenannte »autonome Systeme« – haben das Potential, Gesellschaften und Wertschöpfungsketten weltweit in absehbarer Zeit in bislang ungeahntem Ausmaß zu verändern. Vor allem die laufend verbesserten Fähigkeiten von KI-Algorithmen, gewaltige Datensätze autonom auszuwerten und daraus gewonnene Erkenntnisse durch Interaktionen mit der digitalen und physischen Welt direkt zur Anwendung zu bringen, könnten gravierende Veränderungen bewirken; zu nennen sind hier vor allem Produktivitätssteigerungen bei gleichzeitig verringertem, effizienterem Ressourceneinsatz mit entsprechenden Auswirkungen auf das Wirtschaftswachstum und den gesellschaftlichen Wohlstand. Ebenso dazu beitragen könnte auch der weitere Verbund von KI und Robotik mit neuen Technologien wie beispielsweise dem Internet-der-Dinge, 3-D-Drucker und Quantencomputer.

Trotz der offensichtlich großen Potentiale von KI gibt es auch Kritik, die vor möglichen irreversiblen Technologiefolgen warnt und dabei auch viele ethische Herausforderungen aufzeigt. Durch verstärkte Überwachung und präzise Beeinflussung des Einzelnen oder verschiedener Personen(-gruppen), z.B. über soziale Medien, stellt uns der technologische Fortschritt möglicherweise auch vor völlig neue Herausforderungen in Bezug auf unser Demokratieverständnis. So könnte KI als Basis einer umfassenden Überwachung, wie sie mit dem Sozialkredit-System derzeit bereits China im Einsatz ist, gesellschaftliche Grundrechte wie die Gewährleistung der individuellen Freiheit und der Privatsphäre wesentlich in Frage stellen oder gar zu politischer Diskriminierung führen.

Auch unser Arbeits- und Lebensalltag könnte von den Entwicklungen der KI und der Robotik stark beeinflusst werden, etwa durch eine verstärkte Automatisierung von Routinetätigkeiten sowohl in der industriellen Produktion als auch im Privatleben. Dies könnte wiederum institutionelle Änderungen bewirken oder etablierte Gesellschaftsstrukturen verändern, z.B. durch eine Neudefinition von Erwerbstätigkeit, ein adaptiertes Verständnis von den Anforderungen an existierende Bildungssysteme oder eine Anpassung der Formen des Zusammenlebens von Menschen in der Zukunft.

**VOR DIESEM HINTERGRUND ERGEBEN SICH U. A. FOLGENDE
ZENTRALE FRAGESTELLUNGEN:**

- | *Welche gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen bringt der vermehrte Einsatz von autonomen Systemen auf Basis von KI und Robotik mit sich, z.B. hinsichtlich der Veränderung unseres sozialen Gefüges und damit einhergehender Auswirkungen auf der Ebene persönlicher Beziehungen sowie der möglichen »Rückbildung« sozialer und kommunikativer Fähigkeiten in breiten Teilen der Gesellschaft?*
- | *Sollen auf KI basierende Roboter in ihrem Design und ihrer Funktionalität dem Menschen ähneln bzw. diesen sogar imitieren, z.B. in Form humanoider Roboter oder »Social-Bots«? Welche gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen ergeben sich dadurch?*
- | *Stichwort »Moral Agency«: Können autonome Systeme moralische Handlungen setzen? Wenn ja, welchen moralischen Status haben diese dann und was bedeutet eine solche Entwicklung für die Gesellschaft?*
- | *Wer trägt künftig die juristische und ethische Verantwortung für etwaige Fehlentscheidungen bzw. Fehlerquoten von autonomen Systemen (z.B. Datenschutz und Haftung), etwa beim Einsatz von KI und Robotik in der industriellen Produktion mit menschlicher Interaktion, im Gesundheitsbereich oder bei autonomen Fahrzeugen?*
- | *Welche gesellschaftlichen Umwälzungen könnten durch den Einsatz von KI und Robotik in absehbarer Zeit ausgelöst werden, z.B. hinsichtlich möglicher Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und unser Bildungssystem? Welche Maßnahmen können bzw. sollten vorab für eine positive Gestaltung dieser Umwälzungen gesetzt werden?*
- | *Welche Fähigkeiten und Kompetenzen brauchen Arbeitskräfte in Zukunft, um die Chancen von KI und Robotik für den österreichischen FTI-Standort zu nutzen?*
- | *Welche Herausforderungen ergeben sich für die praktische Umsetzung einer Vielzahl unterschiedlicher Prinzipien, Kodizes, Leitlinien, Rahmenbedingungen und Empfehlungen, mit denen man versucht, ethische Ansätze in der Entwicklung und Anwendung von digitalen Innovationen im Bereich KI bzw. Robotik voranzutreiben?*
- | *Können trotz des vermehrten Einsatzes von KI oder Robotik bisher in Österreich und Europa anerkannte ethische Wertestandards eingehalten werden?*

- | *Inwiefern werden Werte (wie beispielsweise Menschenwürde, Autonomie, Freiheit, Solidarität, Gleichheit, Demokratie, Vertrauen, Rechtsstaatlichkeit) durch wissenschaftlich-technische Entwicklungen in der KI und Robotik neu definiert bzw. berührt? Welche Rolle spielt dabei der globale Wettbewerb mit China und den USA?*
 - *Gibt es bereits Instrumente – und wenn ja, welche –, die eine ethisch vertretbare Entwicklung und Anwendung von KI gewährleisten?*
- | *Welche gesellschaftlichen Herausforderungen können durch Zweckentfremdung oder missbräuchliche Verwendung von KI und Robotik (Stichwort: »Dual Use« z.B. Drohnen, Kampfroboter, etc.) entstehen? Wie definiert sich Missbrauch in diesem Zusammenhang überhaupt?*
- | *Wie soll mit einer umfassenden Überwachung durch KI und Big Data umgegangen werden und wie kann dabei etwaiger – auch politisch motivierter – Diskriminierung von Personen(-gruppen) begegnet werden?*
- | *Welche Herausforderungen ergeben sich, wenn Menschen die durch KI entwickelten Algorithmen nicht mehr nachvollziehen können, Stichwort »Black-Boxes«? Welche Entscheidungen sollen autonome Systeme treffen dürfen?*
- | *Welche gesellschaftlichen und ethischen Herausforderungen ergeben sich hier künftig hinsichtlich unserer Auffassung von Privatsphäre und dem gesellschaftlichen Nutzen neuer, datenbasierter Technologien?*
- | *Wie soll künftig mit der Inhaberschaft, der Verfügbarkeit, der Verwendung und dem Zugang von qualitativ hochwertigen, aber oft auch sensiblen Daten umgegangen werden, um ein nachhaltiges Innovationsumfeld für den österreichischen FTI-Standort zu fördern? Welche (Daten-) Infrastrukturen braucht es dafür?*
- | *Wie kann ein rechtlicher Rahmen für KI und autonome Systeme die gesellschaftliche Akzeptanz und das Vertrauen in ein datenbasiertes Innovationsumfeld fördern (z.B. die Datenschutzgrundverordnung auf EU-Ebene)?*
- | *Welche Maßnahmen können zusätzlich gesetzt werden, um ein Bewusstsein für den Wert der eigenen, personenbezogenen Daten im digitalen Wandel zu schaffen, z.B. institutionelle Veränderungen, Bildung und Bewusstseins-schaffung?*

Künstliche Intelligenz und Robotik – ethische und gesellschaftliche Herausforderungen

**UNIV.-PROF.
DR. SABINE
THERESIA
KÖSZEGI**

*Professorin für
Arbeitswissenschaft
und Organisation
an der TU Wien
und Vorsitzende
des Österreichischen
Rates für Robotik
und Künstliche
Intelligenz*

KI wird als neue Universaltechnologie gehandelt, die so wie der elektrische Strom oder das Internet alle Bereiche unseres Lebens radikal verändern wird. Als Trägerin großer Hoffnungen birgt KI aber auch substantielle Risiken für Mensch und Gesellschaft, die wir noch nicht in vollem Ausmaß verstehen. Der Soziologe David Collingridge hat in seinem Buch »The Social Control of Technology« auf das Dilemma hingewiesen, dass insbesondere gesellschaftliche und soziale Auswirkungen von Technologien schwierig abzuschätzen sind, solange sie noch nicht ausreichend entwickelt und verbreitet sind. Mit zunehmender Implementierung und Nutzung von Technologien lassen sich wertvolle Erfahrungen gewinnen und damit auch die Genauigkeit der Technikfolgeabschätzung verbessern, gleichzeitig sinken aber die Möglichkeiten, regulierend oder gestaltend auf die Technologieentwicklung einzugreifen. Wer hätte 2004 vorhersehen können, welchen Einfluss ein soziales Netzwerk, das damals für Studierende der Harvard Universität entwickelt wurde, 15 Jahre später auf unser gesellschaftliches, wirtschaftliches und politisches Leben haben wird? Ist eine Technologie etabliert und in unseren alltäglichen Praktiken verankert, lässt sie sich nur mehr schwer ändern.

Mit den KI-Technologien stehen wir eben gerade jetzt vor einer bedeutenden Phase: noch ist sie in vielen Bereichen nicht so weit entwickelt, dass wir ihre Gestaltung nicht mehr beeinflussen könnten, gleichzeitig sollte keine zu voreilige Regulierung wichtige Innovationen hemmen und damit positive Entwicklungen für unsere Gesellschaft verhindern. Allerdings haben wir nicht lange Zeit, um dieses Fenster zu nutzen.

Die Ethikrichtlinien und Politikempfehlungen der KI-Expertengruppe der Europäischen Kommission sowie auch das Weißbuch des Österreichischen Rats für Robotik und KI stellen den Menschen in den Mittelpunkt. Sie unterstreichen einmal mehr, dass KI-Technologien kein Selbstzweck sind, sondern dazu dienen sollen, unser Wohlbefinden und unsere Selbstbestimmung und Freiheit zu steigern. Menschenzentriertheit bedeutet hier allerdings nicht, die Aufmerksamkeit nur auf den Einzelnen zu lenken, sondern auf das Wohlergehen der Gesellschaft insgesamt sowie auf die Umwelt, in der wir leben. Allerdings sind genau diese längerfristigen gesellschaftlichen und sozialen Auswirkungen schwierig zu fassen.

Kritische Entwicklungen, die etwa unter dem Schlagwort »Datafizierung« diskutiert werden, zeigen auf, wie KI-Technologien heute in unsere Privatsphäre eindringen und unsere persönlichsten und intimsten Bereiche für andere offenlegen können. Wir machen uns dadurch verletzlich, weil wir in unseren Wünschen, Bedürfnissen und Sehnsüchten vorhersagbar und damit auch manipulierbar werden. Mittels gezieltem »Verhaltensengineering« durch manipulative Taktiken werden die individuelle Freiheit und Selbstbestimmung schrittweise eingeschränkt. Während wir heute noch über die Sicherung von Privatsphäre und Datenschutz diskutieren, sollten wir schon längst über Sicherung unseres Grundrechts nach Freiheit und Selbstbestimmung sprechen. Bereits heute entscheiden Algorithmen zu einem großen Ausmaß, welche Informationen wir bekommen, welche Musik wir hören, welche Bücher wir lesen und welche Sendungen wir unbedingt sehen sollten. Setzt sich die Entwicklung fort, werden wir in Zukunft noch viel mehr Entscheidungen an Maschinen delegieren. Die Konsequenzen dieser Verschiebung von Mensch zu Maschine sind sicherlich kontextabhängig, führen aber insgesamt zu einer Einschränkung unserer Selbstbestimmung und zu einer stärkeren Abhängigkeit von Technologien, die zum heutigen Stand der Forschung wenig transparent und damit für AnwenderInnen kaum kontrollierbar sind.

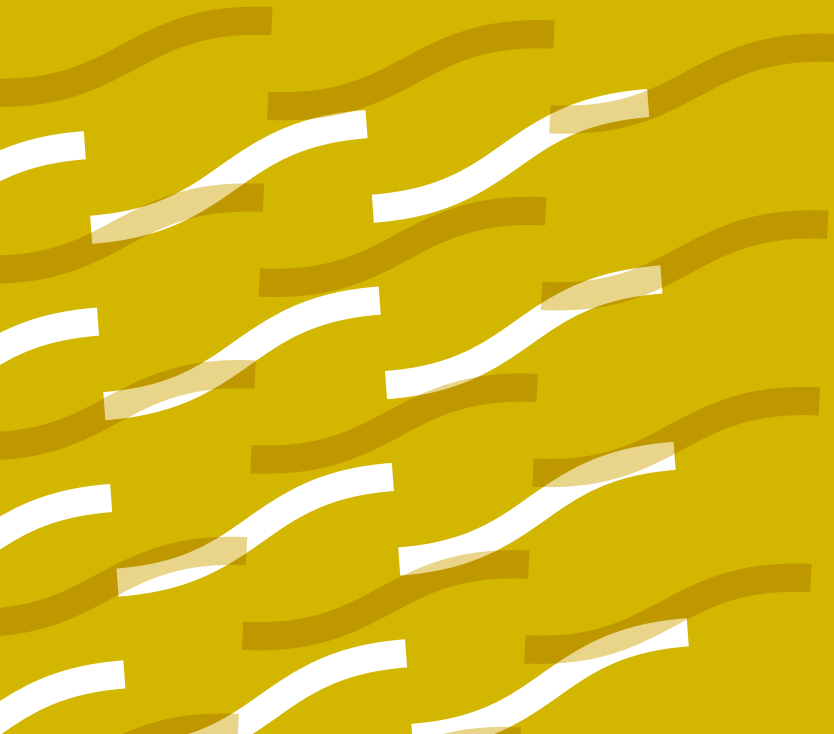
Unklar ist auch, wie KI-Technologien unsere sozialen, kulturellen und kognitiven Kompetenzen beeinflussen werden. Lianne Bainbridge hat in »The Ironies of Automation« auf wichtige Paradoxien der Automatisierung aufmerksam gemacht und aufgezeigt, dass Menschen durch Automatisierung wichtige Fähigkeiten verlieren.

Wenn wir KI-Technologien entwickeln wollen, die die Menschen in ihrer Würde respektieren und sie in ihrer Freiheit und in ihrem Wohlbefinden – individuell und als Gesellschaft – stärken, dann gelingt dies nur, wenn wir sie nicht isoliert betrachten, sondern KI-Technologien in ihrem jeweiligen Anwendungskontext als sozio-technische Systeme verstehen. Wir müssen jetzt handeln und entsprechende verantwortungsvolle, interdisziplinäre Forschungsprojekte auf den Weg bringen, wir müssen Menschen über die Chancen und Gefahren von KI-Technologien aufklären und sie in ihren digitalen Kompetenzen stärken, und wir brauchen kluge Regulierungsmaßnahmen, um Menschen in ihren Grundrechten zu schützen. ■■

KAPITEL 5

Gestaltungsmöglichkeiten für die Zukunft

Wie sollten wissenschaftlich-technische Entwicklungen in Zusammenhang mit dem digitalen Wandel aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive in Zukunft gestaltet werden?



Für eine positive Gestaltung der Zukunft im Zeitalter des digitalen Wandels und der vierten industriellen Revolution muss dem Umstand Rechnung getragen werden, dass wissenschaftlich-technische Entwicklungen grundsätzlich als politisch begriffen werden sollten und diese in ständiger Wechselbeziehung mit der Gesellschaft und ihren Werten stehen. Es ist daher entscheidend, den digitalen Wandel aktiv zu gestalten, indem sich BürgerInnen die Frage stellen, in welcher Art von Gesellschaft sie künftig leben wollen und wie sie wissenschaftlich-technische Entwicklungen dementsprechend (mit-)gestalten können.

So verstanden sollten gesellschaftliche Werte in allen wissenschaftlich-technischen Entwicklungen berücksichtigt werden – sei es etwa durch eine flexible und verantwortungsvolle FTI-Politik oder durch eine bewusste Beachtung ethischer Aspekte sowie gesellschaftlicher Folgen in allen Stufen der Entwicklung technologischer Innovationen. Ein Beispiel dafür ist die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), die etwa auch vom Weltwirtschaftsforum als erster Ansatz verstanden wird, ethische Werte erfolgreich am Beginn technologischer Entwicklungen zu berücksichtigen. Diesem Beispiel folgend müsste man sich auch in den Biotechnologien, den Neurotechnologien, der KI, Robotik und Big Data sowie bei den sogenannten »Converging Technologies«, also der fachübergreifenden Zusammenarbeit verschiedener Bereiche, noch auf positive gesellschaftliche Werte verständigen, um sinnvolle (regulatorische) Maßnahmen setzen zu können und damit deren gesellschaftliche Akzeptanz zu erhöhen.

VOR DIESEM HINTERGRUND ERGEBEN SICH U. A. FOLGENDE FRAGESTELLUNGEN:

- | *Welche Werte und ethischen Überlegungen sollten angesichts des digitalen Wandels eine entscheidende Rolle in der Gestaltung wissenschaftlich-technischer Entwicklungen spielen? Wie können diese sinnvoll in regulatorische Maßnahmen Eingang finden?*
- | *Braucht es im Zuge des transformativen Wandels durch den digitalen Wandel eine neue Bereichsethik und wie soll diese gesellschaftlich in Zukunft forciert werden?*
- | *Wie kann in der Praxis eine Balance zwischen gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und technologischen Interessen erreicht werden (z.B. Gütestandards für Produkte und Services)?*
- | *Wie kann der transformative Wandel neuer Technologien im digitalen Zeitalter durch eine möglichst breite Einbindung der Gesellschaft in frühen Phasen der Technologieentwicklung positiv für den österreichischen Standort gestaltet werden?*
- | *Welche gesellschaftlichen und institutionellen Innovationen braucht es künftig, um den wissenschaftlich-technischen Fortschritt für unsere durch Daten vernetzte Gesellschaften positiv zu gestalten?*

- | *Welche neuen Kompetenzen und Fähigkeiten braucht es künftig in der Gesellschaft, um neue technologische Innovationen nutzen zu können? Was heißt das für unser Bildungssystem?*
- | *Welche ExpertInnen, Gremien, Standards und (BürgerInnen-)Initiativen – national, international und global – können in welcher Form dazu beitragen, die gesellschaftliche Akzeptanz von Entwicklungen in Wissenschaft und neuen Technologien zu erhöhen?*

Technologieentwicklung von autonomen und intelligenten Systemen: »Ethically Aligned Design«

DR. CLARA NEPPEL
*Senior Director,
 Institute of Electrical
 and Electronics
 Engineers (IEEE)*

Je weiter sich autonome und intelligente Systeme durchsetzen, desto dringender müssen wir gesellschaftliche und politische Richtlinien einführen, damit solche Systeme menschenzentriert bleiben und menschlichen und ethischen Grundwerten und Prinzipien dienen. Die Systeme müssen auf eine Weise entwickelt werden und funktionieren, dass sie über das simple Erreichen funktionaler Ziele und das Lösen technischer Probleme hinaus Mensch und Umwelt dienen. Dieser Ansatz wird für ein erhöhtes Maß an Vertrauen der Menschen in die Technik sorgen, das dafür notwendig ist, sie in unserem Alltag gewinnbringend einzusetzen.

Die technologieorientierte Wissenschaftsgemeinschaft muss ihre Herangehensweisen stärker hinterfragen, um positiv und undogmatisch dazu beitragen zu können. Wir müssen eine offene und ehrliche Debatte über unsere expliziten und/oder impliziten Werte führen. Letztlich sollte unser Ziel die Eudaimonie sein;

eine von Aristoteles beschriebene Praxis, die menschliches Wohlergehen sowohl auf der individuellen als auch der kollektiven Ebene als höchste Tugend für eine Gesellschaft definiert: Ungenau mit »Glückseligkeit« übersetzt, beginnt der Nutzen von Eudaimonie mit dem gezielten Nachdenken darüber, inwiefern uns ethische Erwägungen helfen, zu definieren, wie wir leben wollen. Ganz gleich, ob unsere ethischen Handlungsweisen in westlichen (z.B. Aristotelisch, Kantianisch), östlichen (z.B. Shinto, 墨家/Schule von Mo, Konfuzianisch), afrikanischen (z.B. Ubuntu) oder anderen Traditionen verwurzelt sind, müssen wir unabdingbar holistische Definitionen von gesellschaftlichem Wohlstand annehmen, statt eindimensionale Ziele wie die Steigerung der Produktivität oder des Bruttosozialproduktes zu verfolgen. Autonome und intelligente Systeme sollten die Priorität und das Ziel haben, unsere unveräußerlichen Grundrechte und unsere Würde explizit zu respektieren, sowie menschliches

Gedeihen und ökologische Nachhaltigkeit zu fördern.

Um autonome und intelligente technische Systeme zu entwickeln, die das Wohlergehen und die Freiheit von Menschen stärken und erweitern, muss wertebasiertes Design den menschlichen Fortschritt ins Zentrum der Entwicklung technischer Systeme stellen. Parallel dazu muss anerkannt werden, dass Maschinen den Menschen dienen sollten, nicht umgekehrt. Systementwickler sollten wertebasierte Designmethoden anwenden, um nachhaltige Systeme zu schaffen, deren Bewertung nicht nur auf den durch sie eingebrachten zusätzlichen wirtschaftlichen Nutzen für das Unternehmen basiert, sondern auch auf den damit verbundenen weiter gefassten sozialen Kosten und Nutzen. Die »IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and intelligent Systems« hat das Ziel, durch ethikorientiertes Design pragmatische und richtungsweisende Erkenntnisse und Empfehlungen zur Verfügung zu stellen, die TechnikerInnen, BildungsexpertInnen und politischen EntscheidungsträgerInnen in den kommenden Jahren als Hauptbezugspunkt für ihre Arbeit dienen.

»Ethically Aligned Design« befasst sich mit wissenschaftlichen Analysen und Ressourcen sowie übergeordneten ethischen Prinzipien und anwendungsorientierten Empfehlungen. Der Text bietet eine spezifische Anleitung für Standards, Zertifizierung, Regulierung oder Gesetzgebung für das Design, die Herstellung und Nutzung von autonomen und intelligenten Systemen, die nachweislich nach holistisch gedachtem

gesellschaftlichem Wohlergehen und dessen Steigerung streben.

Es ist an der Zeit, von den Prinzipien zur Praxis überzugehen, wenn es um die Governance neu entstehender autonomer und intelligenter Systeme geht. Die Umsetzung ethischer Prinzipien muss durch zuverlässige Anwendungen in der Praxis unter Berücksichtigung unseres Wunsches nach politischer Selbstbestimmung und »Data Agency« validiert werden. Um gesellschaftlichen Fortschritt zu erzielen, müssen die von uns geschaffenen autonomen und intelligenten Systeme vertrauenswürdig, beweisbar und rechenschaftspflichtig sein und sich an unseren explizit formulierten menschlichen Werten orientieren. »Ethically Aligned Design« stellt den Höhepunkt eines dreijährigen Prozesses dar, der seit 2015 nach dem Prinzip des Bottom-Up durch die Rigorosität und die Standards des IngenieurInnenberufs sowie durch einen weltweit offenen und iterativen Prozess mit Hunderten von globalen ExpertInnen geführt wurde. Die Analyse der im Rahmen eines iterativen Prozesses entwickelten Prinzipien, Themen und Empfehlungen hat bereits zur Entstehung von vierzehn IEEE-Standardisierungsprojekten, einem Zertifizierungsprogramm, A/IS-Ethikkursen und mehrerer anderer handlungsorientierter Programme, die sich derzeit in der Entwicklung befinden, beigetragen. ■■

*Der Text basiert auf
Inhalten von IEEE (2019)
Ethically Aligned Design.*

LITERATUR

- ACRAI (2018):** *Die Zukunft Österreichs mit Robotik und Künstlicher Intelligenz positiv gestalten positiv gestalten*. White Paper des Österreichischen Rats für Robotik und Künstliche Intelligenz. www.acrai.at/wp-content/uploads/2019/04/ACRAI_whitebook_online_2018.pdf.
- Bainbridge, Lisanne (1983):** *Ironies of automation*. In: *Automatica* 19 (6), S. 775–779. DOI: 10.1016/0005-1098(83)90046-8.
- Bogner, Alexander (Hrsg.) (2013):** *Ethisierung der Technik – Technisierung der Ethik. Der Ethik-Boom im Lichte der Wissenschafts- und Technikforschung*. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos.
- Collingridge, David (1981):** *The social control of technology*. Milton Keynes, Eng.: Open University Press.
- European Group on Ethics in Science and New Technologies (2018):** *Future of Work, Future of Society*. Opinion No. 30. Luxembourg: Publications Office of the European Union. https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/research_and_innovation/eg/eg_future-of-work_opinion_122018.pdf.
- European Group on Ethics in Science and New Technologies (2018):** *Statement on artificial intelligence, robotics and 'autonomous' systems*. Statement. Luxembourg: Publications Office. http://ec.europa.eu/research/eg/pdf/eg_ai_statement_2018.pdf
- Emmerich, Nathan (2015):** *The ethical implications of neuroscience*. www.weforum.org/agenda/2015/05/the-ethical-implications-of-neuroscience/.
- Floridi, Luciano (2019):** Sonderbeitrag. *Datenethik im Blickpunkt*. In: Klaus Schwab und Nicholas Davis (Hrsg.): *Die Zukunft der Vierten Industriellen Revolution. Wie wir den digitalen Wandel gemeinsam gestalten*. 1. Auflage. München: Deutsche Verlags-Anstalt, S. 164–168.
- Floridi, Luciano (2019):** *Translating Principles into Practices of Digital Ethics: Five Risks of Being Unethical*. In: *Philosophy & Technology* 32 (2), S. 185–193. DOI: 10.1007/s13347-019-00354-x.
- Hawking, Stephen W. (2018):** *Kurze Antworten auf große Fragen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- High-Level Expert Group on AI (2019):** *Ethics Guidelines for Trustworthy AI*. Europäische Kommission. Brüssel. <https://ec.europa.eu/futurium/en/ai-alliance-consultation/guidelines#Top>.
- High-Level Expert Group on AI (2019):** *Policy and investment recommendations for trustworthy Artificial Intelligence*. Europäische Kommission. Brüssel. <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/policy-and-investment-recommendations-trustworthy-artificial-intelligence>.
- IEEE (2019):** *The IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. Ethically Aligned Design: A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems*. First Edition. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <https://ethicsinaction.ieee.org/> und übersetzt von AlgorithmWatch unter <https://algorithmwatch.org/ieee-ethically-aligned-design-first-draft-german/>.
- Köszegi, Sabine T; Coecklbergh, Mark (2018):** *Wie unsere Zukunft mit Robotern & KI aussehen könnte. Chancen und Herausforderungen für Europa*. In: Rat für Forschung und Technologieentwicklung (Hrsg.). *Re:thinking Europe. Positionen zur Gestaltung einer Idee*, 321–335. 1. Auflage. Wien: Holzhausen Verlag.
- Mittelstadt, Brent (2019):** *AI Ethics – Too Principled to Fail?* University of Oxford – Oxford Internet Institute. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3391293.
- Nida-Rümelin, Julian (Hrsg.) (2005):** *Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung; ein Handbuch*. 2. Auflage. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.
- Nida-Rümelin, Julian; Weidenfeld, Nathalie (2018):** *Digitaler Humanismus. Eine Ethik für das Zeitalter der künstlichen Intelligenz*. 2. Auflage. München: Piper.
- OECD (2019):** *Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future*. OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/9789264311992-en>.
- O’Neil, Cathy (2017):** *Weapons of math destruction. How big data increases inequality and threatens democracy*. London: Penguin Books.
- Oullier, Oliver (2019):** *Neurotechnologien*. In: Klaus Schwab und Nicholas Davis (Hrsg.): *Die Zukunft der Vierten Industriellen Revolution. Wie wir den digitalen Wandel gemeinsam gestalten*. 1. Auflage. München: Deutsche Verlags-Anstalt, S. 241–270.
- Philbeck, Thomas; Davis, Nicholas; Larsen, Anne M. E. (2018):** *Values, Ethics and Innovation: Rethinking Technological Development in the Fourth Industrial Revolution*. White Paper. Hg. v. World Economic Forum. World Economic Forum. www3.weforum.org/docs/WEF_WP_Values_Ethics_Innovation_2018.pdf.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (Hrsg.) (2015):** *Die Gestaltung der Zukunft. Wirtschaftliche, gesellschaftliche und politische Dimensionen von Innovation*. Wien: echomedia.
- Rat für Forschung und Technologieentwicklung (Hrsg.) (2018):** *Re:thinking Europe. Positionen zur Gestaltung einer Idee*. Rat für Forschung und Technologieentwicklung. Verlag Holzhausen GmbH. 1. Auflage. Wien: Holzhausen Verlag.
- Schwab, Klaus (2016):** *Die vierte industrielle Revolution*. 1. Auflage. München: Pantheon.
- Schwab, Klaus; Davis, Nicholas (Hrsg.) (2019):** *Die Zukunft der Vierten Industriellen Revolution. Wie wir den digitalen Wandel gemeinsam gestalten*. Deutsche Verlags-Anstalt. 1. Auflage. München: Deutsche Verlags-Anstalt.
- Spiekermann, Sarah (2019):** *Digitale Ethik. Ein Wertesystem für das 21. Jahrhundert*. München: Droemer.
- World Economic Forum (2018):** *Global Agenda. Top 10 Emerging Technologies report 2018*. www3.weforum.org/docs/Top10_Emerging_Technologies_report_2018.pdf.
- World Economic Forum (2019):** *Health and Healthcare in the Fourth Industrial Revolution. Global Future Council on the Future of Health and Healthcare 2016–2018*. www3.weforum.org/docs/WEF_Shaping_the_Future_of_Health_Council_Report.pdf.
- Zuboff, Shoshana (2018):** *Das Zeitalter des Überwachungskapitalismus*. Frankfurt, New York: Campus Verlag.

IMPRESSUM

HERAUSGEBER UND MEDIENINHABER | © austrian council
Rat für Forschung und Technologieentwicklung
Pestalozzigasse 4 | 1010 Wien | August 2019
rat-fte.at

GRAFISCHE GESTALTUNG

Mag.^a Andrea Neuwirth | www.andreaneuwirth.at

DRUCK

Robitschek & Co. Ges.m.b.H.

