METHODENZENTRUM BREMEN KI Delphi

Blick in die Zukunft

Wie künstliche Intelligenz (KI) das Leben verändern wird

Ein Delphi-Survey über KI und das Zusammenleben
von Menschen und Robotern in der digitalisierten Welt von Morgen

Projektgruppe

	Robotik / KI-Forschung
■ Prof. Dr. Michael Beetz ■ Dr. habil. Hagen Langer	SFB EASE – Everyday Activity Science and Engineering, Universität Bremen
■ Dr. Sirko Straube ■ Dr. Nina Hoyer	Robotics Innovation Center, DFKI GmbH, Bremen & AG Robotik, Universität Bremen
	Kognitionswissenschaft
■ PD Dr. Holger Schultheis	Bremen Spatial Cognition Center, Universität Bremen
	Informatik und Simulationsforschung
■ PD Dr. Stefan Bosse	Fachbereich Informatik/Mathematik, Universität Bremen
	Rechtswissenschaften
■ Prof. Dr. Lorenz Kähler	Bürgerliches Recht, Zivilprozessrecht und Rechtsphilosophie, Universität Bremen
	Wirtschaftswissenschaften
■ Prof. Dr. Georg Müller-Christ ■ Denis Pijetlovic	Nachhaltiges Management
	Sozialwissenschaften
■ Prof. Dr. Uwe Engel ■ Dr. Suat Can ■ Lena Katharina Dahlhaus	Methodenzentrum Bremen & AG Statistik und empirische Sozialforschung, Universität Bremen

QUELLENNACHWEISE
Lizensierte Abbildungen aus Adobe Stock: Cover-Bild und Abb. 1, 4, 5, 9, 10
Auf Basis von Adobe-Stock Vorlagen weiterentwickelte Abbildungen: Abb. 11, 12, 14
Selbst entwickelte Abbildungen: Abb. 2, 3, 6, 7, 8, 13, 15 sowie Tabellen 1 und 2

IMPRESSUM
Prof. Dr. Uwe Engel (verantwortlich)
Sozialwissenschaftliches Methodenzentrum der Universität Bremen, Mary-Somerville-Straße 9, Haus Salzburg, 28359 Bremen, uengel@uni-bremen.de

Kontakt:

Uwe Engel <uengel@uni-bremen.de>

Sekretariat: Silke Himmel <silke.himmel@uni-bremen.de>, Telefon: 0421 218 67322

Die Zukunft

aus Sicht der Bremer Wissenschaft und Bevölkerung

Die Freie Hansestadt Bremen ist ein bedeutender Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort in Deutschland und für ihre Bürgerinnen und Bürger eine ebenso bedeutende Stadt zum Leben. Wir möchten einen Blick in die Zukunft wagen und fragen, wie sich diese Zukunft aus Sicht der in Bremen beheimateten Wissenschaft und Politik und der Bremer Bevölkerung darstellt. Auch bitten wir die in Bremen ansässigen Medien um Mitwirkung an dieser Studie.

Abb. 1

Einladung

zur Teilnahme am „Bremen KI Delphi“, einer Umfrage in der Bevölkerung, Wissenschaft und Politik in Bremen

Die zentralen Untersuchungsfragen lauten:

- Wie wird künstliche Intelligenz das Leben künftig verändern?
- Wie werden Menschen und Roboter in der digitalisierten Welt von Morgen zusammenleben?
- Auf welche Akzeptanz wird KI stoßen?
- Wie wird KI das Leben in Bremen verändern?

Auf den Folgeseiten beschreiben wir eine Auswahl erster Szenarien und was wir schon zum Thema wissen.
Die Umfrage ist für den November 2019 geplant.

Blick in die Zukunft

Wie wird Künstliche Intelligenz das Leben verändern?

Wir möchten Ihnen dazu sechs Szenarien vorstellen.

Herzlich willkommen!

Diese Delphi-Umfrage richtet sich an ca. 1.600 zur Teilnahme eingeladene Akteure, die in der Freien Hansestadt Bremen in der Wissenschaft oder Politik engagiert sind.

Abb. 2 Screenshot eines Teils der Willkommensseite der Delphi-Umfrage

Wir freuen uns auf sehr auf Ihre Mitwirkung am Bremen KI Delphi.

Die Zukunftsfragen des Bremen KI Delphi

Welche Rolle wird künstliche Intelligenz (KI) künftig in unserem Leben spielen und welche Formen wird sie annehmen? Wie wird KI die Arbeits- und Berufswelt verändern, wie das private und öffentliche Leben in der Zukunft bestimmen? Wie werden Menschen und Roboter künftig zusammenleben? Welche Regeln werden dann in der Gesellschaft gelten? Und wie sehr wird KI das Leben in Bremen und die Freie Hansestadt selbst verändern?

Das Delphi will den Blick in die Zukunft wagen und dafür eine große Anzahl von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, die an Bremens Hochschulen und Universitäten in unterschiedlichen Fachrichtungen lehren und forschen, um ihre Einschätzungen zu einer Reihe von Zukunftsszenarien bitten. Ebenso werden wir Führungspersönlichkeiten und Akteure aus der Bremischen Politik und Gesellschaft um ihre Mitwirkung am Delphi bitten. Und nicht zuletzt natürlich die Bürgerinnen und Bürger der Freien Hansestadt Bremen selbst.

Arbeit, Wirtschaft und Gesellschaft

KI wird die Arbeits- und Berufswelt und damit eine zentrale Säule des Lebens in dieser Gesellschaft verändern. Wir werden automatisierbare Tätigkeiten künftig durch Roboter erledigen lassen. Erwartet wird, dass jeder vierte Beschäftigte in Deutschland damit rechnen muss, dass seine Tätigkeit durch KI ersetzt wird, Tendenz steigend (IAB-Studie 2018[i]); am stärksten betroffen werden danach Fertigungs- bzw. fertigungstechnische Berufe, unternehmensbezogene Dienstleistungsberufe, Berufe in Unternehmensführung und -organisation, Verkehrs- und Logistikberufe sowie Handelsberufe sein[ii].

Abb. 3 Eine Auswahl von KI Bezügen

Erwartet wird zudem eine starke Veränderung der Geschäftsmodelle der Unternehmen: Routineprozesse werden automatisiert, ein Großteil der zu lösenden Aufgaben wird durch KI angereichert und unterstützt[iii]. KI wird so zur ständigen Begleiterin des Menschen am Arbeitsplatz werden und genau dies macht einer Studie aus dem Jahr 2018 zufolge etwa jedem zweiten volljährigen Berufstätigen Sorgen, darunter Jüngeren etwas mehr als Älteren[iv]. Auch Eurobarometerdaten für das Jahr 2017 zufolge schreiben Berufstätige[v] in durchaus bemerkenswertem Ausmaß KI das Potential zu, künftig ihren Job zu übernehmen. Nur 59 Prozent schließen das für sich völlig aus, darunter Frauen zu einem höheren Anteil als Männer (66 zu 52 Prozent).

KI wird allerdings nicht nur Arbeitsplätze kosten, sondern auch neue schaffen. Es sind KI-bedingt somit nicht unbedingt weniger Stellen zu erwarten, jedoch eine starke Veränderung der Berufsbilder[vi] und entsprechend veränderte Qualifikationsanforderungen an die Beschäftigten.

Abb. 4

Während es künftigen Generationen von Beschäftigten von vornherein möglich sein wird sich darauf einzustellen, bleibt heutigen Beschäftigten „nur“ die Chance, durch Fortbildung und Umschulung mit KI-bedingten Veränderungen der Arbeits- und Berufswelt Schritt zu halten. Damit verändert sich über die Zeit aber auch das *Risiko*, mit dieser Entwicklung *nicht* zurechtzukommen: es wird heutige Beschäftigte stärker betreffen als künftige Beschäftigte, sofern letztere zu adäquater Qualifizierung bereit sein — und dafür auf eine ebenso adäquat vorbereitete Bildungsinfrastruktur treffen werden.

KI berührt nicht nur einfache Routinetätigkeiten. KI dringt auch in Bereiche von hochqualifizierten akademischen Tätigkeiten vor. Zu erwarten ist, dass Empfehlungen und Entscheidungen künftig verstärkt automatisiert getroffen werden. KI kann heute schon Einfluss auf Personalentscheidungen nehmen, auch ist an Entscheidungen bei Vertragsabschlüssen im Versicherungsgewerbe oder allgemein auf Vergleichsportalen zu denken; im medizinischen Bereich wird es die Erstellung von ggf. ersten Krankheitsdiagnosen sein, in der Rechtsberatung Empfehlungen bei juristischen Fragen; selbst strategische Managemententscheidungen sind vorstellbar.

„Das McKinsey Global Institute schätzt, dass allein durch hoch entwickelte Algorithmen und denkende Maschinen in den kommenden Jahren weltweit 140 Millionen Wissensarbeiter (!) durch Technik ersetzt werden“[vii].

Abb. 5

Jedenfalls wird aus makroökonomischer Sicht *insgesamt* ein deutlicher Rückgang der Produktionsfaktoren Arbeit und Humankapital an der Wertschöpfung vorausgesagt[viii].

Soweit automatisierbare Tätigkeiten künftig von Robotern übernommen werden, werden damit etwaig verbundene Arbeitsplatzverluste die berufliche Existenz vieler Menschen und Familien bedrohen. Selbst wenn in den nächsten Jahren und Jahrzehnten durch KI im gleichen Umfang neue, vielleicht sogar mehr Arbeitsplätze

entstehen als verloren gehen sollten, bleibt die Frage, ob diese Jobs auch die gleiche *wirtschaftliche und soziale Sicherheit* bieten werden wie bisher? Durchaus vorstellbar ist, dass KI als Katalysator der nicht erst seit heute beklagten Erosion des Normalarbeitsverhältnisses wirkt.

Digitale *Crowd-Working* Plattformen, beispielsweise, können durchaus als Vorboten einer Realität angesehen werden, in dem das Modell „Festanstellung mit sozialer Absicherung“ als Lebensgrundlage etwa der Mittelschicht substanziell an Bedeutung verloren haben wird. In der Plattform-Ökonomie gibt es schon heute bei gigantischen Umsätzen und Werten solcher Firmen nur noch wenige Festangestellte. Zugleich wird darauf aufmerksam gemacht[ix], dass die Geschäftsmodelle darauf ausgelegt sind, das Geschäftsrisiko von der Plattform auf ihre jeweiligen Nutzer zu verlagern.

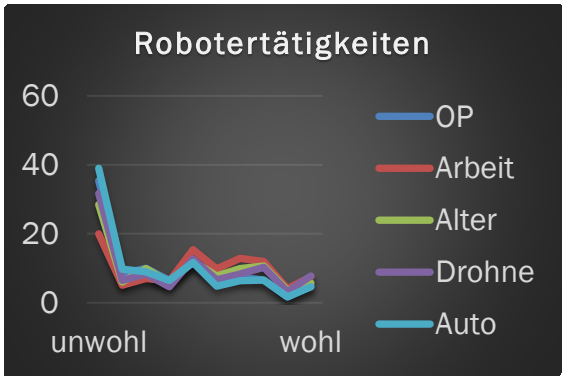


Abb. 6 Wohlfühlfaktor, wenn ein Roboter die Tätigkeit ausüben würde[x]

Der Verlust von beruflicher und sozialer Sicherheit würde für die Gesellschaft jedoch nicht folgenlos bleiben. Ein denkbares Szenario könnte so aussehen, dass alte Rezepte an Wirksamkeit verlieren und so die Leistungsbereitschaft der Menschen geschwächt wird. Denn viele Menschen werden sich fragen: Wozu in die eigene Bildung investieren, wenn deren erwartete Erträge für das eigene Leben die Erwartungen verfehlen oder Bildungserträge gar völlig ausbleiben?

Zudem ist zu fragen, wie das Steuer-, Sozial- und Krankenversicherungssystem der Zukunft aussehen wird, wenn KI bedingt gerade die sicheren Arbeitsplätze wegfallen sollten? Wie wird es sich auf die Stabilität des politischen Systems auswirken, wenn beispielsweise die Mittelschicht infolge KI bedingter Erosion beruflicher und sozialer Sicherheit ihrer demokratie-stabilisierenden Wirkung beraubt werden würde?

Welche psychosozialen Effekte wären für die Menschen selbst zu erwarten, und welche *daraus resultierenden* makroökonomischen Effekte?

Pflege

Pflegebedürftigkeit in einer alternden Gesellschaft ist schon heute ein großes Thema, und zwar für die betroffenen Familien ebenso wie für die Gesellschaft insgesamt. In die Forschung und Entwicklung von Assistenzrobotern für die Pflege alter Menschen wird längst investiert. Zusammen damit, dass im Pflegebereich schon heute Fachkräftemangel herrscht, ist zu erwarten, dass Assistenzroboter verstärkt Eingang in die Pflegepraxis finden werden, sobald sie die erforderliche Marktreife erreicht haben. Gleiches gilt für die Betreuung von Personen mit kognitiven Handicaps.

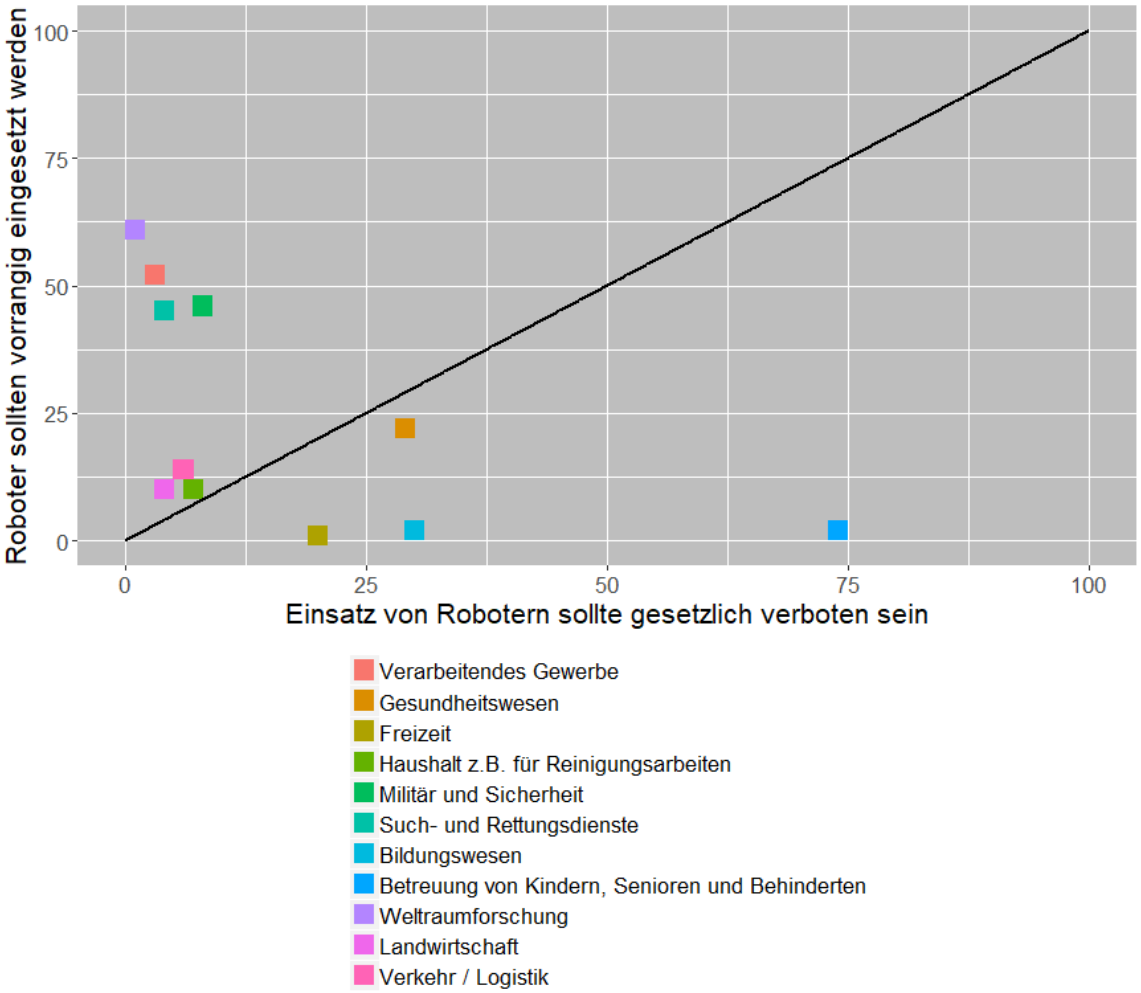


Abb. 7 Roboterakzeptanz[xi] im Jahr 2012

Besondere Brisanz erhält der Einsatz von Assistenzrobotern in der Pflege jedoch dadurch, dass der Einsatz von Robotern für Betreuungstätigkeiten auf sehr ausgeprägte Vorbehalte in der Bevölkerung Deutschlands stößt. Dies war zumindest noch im Jahr 2012 der Fall, wie eine Analyse von Eurobarometerdaten aus diesem Jahr zeigt[xii] (Abb. 7). Im Spiegel der Zahlen des Zukunftsmonitors des Bundesministeriums für Bildung und Forschung aus dem Juli 2015 kann sich aber immerhin ein Viertel der Befragten vorstellen, künftig von Robotern gepflegt zu werden[xiii].

Privatleben

KI wird den Alltag der Menschen nachhaltig und umfassend verändern. So werden Roboter künftig auch integraler Bestandteil des Privatlebens der Menschen sein. Schon heute umgeben sich Menschen mit digitalen Sprachassistenten, die ihnen einfache Fragen beantworten und bei der Steuerung ihres Smart Home assistieren. Künftig werden es auf Kommunikation und weitere Fähigkeiten spezialisierte Roboter sein, die ihren Einsatz im privaten Leben der Menschen finden werden.

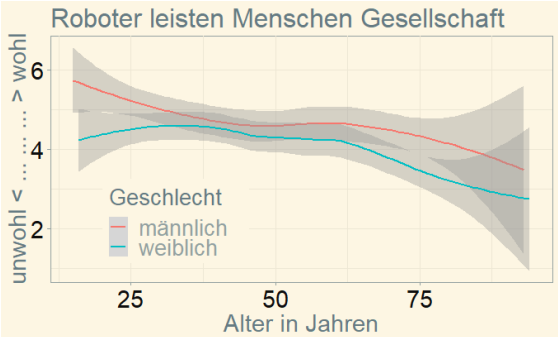


Abb. 8 Wohlfühlfaktor, wenn Roboter gebrechlichen und alten Menschen Gesellschaft leisten, nach Alter[xiv]

Roboter werden dann umfassende Assistenzfunktionen übernehmen, zum Wohlbefinden der Menschen beitragen, ihnen im Haushalt Arbeit abnehmen, bei schwierigen Entscheidungen helfen, das tägliche Leben erleichtern, bei der Kinderbetreuung unterstützen, als Haustierersatz fungieren, und die menschliche Kommunikation selbst um eine Mensch—Roboter Komponente erweitern.

Was aber löst die Vorstellung, dass dem Menschen künftig Roboter Gesellschaft leisten könnten, bei den Menschen heute aus? Einen ersten Anhaltspunkt liefern Antworten auf die Frage nach dem Wohlfühlfaktor für den imaginierten Fall, dass ein Roboter Tätigkeiten für eine Person übernimmt oder dieser Person Gesellschaft leistet, wenn sie gebrechlich oder alt sein wird (Abb. 6). Zwar ist der Wohlfühlfaktor bei zwei anderen der fünf erfragten Robotertätigkeiten noch vergleichsweise geringer ausgeprägt als bei diesem Szenario (und zwar in Bezug auf autonomes Fahren und medizinische Eingriffe). Je eher ein solches Szenario allerdings für eine befragte Person altersbedingt in Frage kommen würde, desto geringer ist der damit verbundene Wohlfühlfaktor. Mit der Relevanz des Szenarios nimmt dessen Akzeptanz also tendenziell ab — und liegt bei Frauen durchgängig auf etwas geringerem Niveau als bei Männern (Abb. 8). Dabei tendieren die Einschätzungen des jeweiligen Wohlfühlfaktors bei allen fünf erfragten Tätigkeitsbereichen sehr deutlich zum negativen Pol des abgebildeten Spektrums.

Abb. 9 Roboterassistenz zuhause: nur die Fiktion einer fernen Zukunft?

Kognitive Assistenz

Vorstellbar ist ein Szenario, in dem Menschen digitale Assistenten haben werden, die sie als persönliche Avatare zuhause und unterwegs in allen relevanten Lebenslagen beraten.

Smart City

Szenarien einer vernetzten Stadt haben die Vorstellung KI-gelenkter Verkehrsströme sicherlich ebenso zu enthalten wie die Vorstellung grundlegend veränderter Mobilitätskonzepte. Die erwartete Entwicklung wird dabei weniger in Richtung einer autofreien Stadt gehen als in Richtung einer Stadt, in der zwei größere Trends zusammenwirken werden: Erstens werden Nutzungsmöglichkeiten des

privaten Automobils für innerstädtische Wege zunehmend durch Nutzungsmöglichkeiten von privatwirtschaftlich und/oder öffentlich angebotenen Fahrdienstleistungen verdrängt werden: Die Buchung von (Mit-)Fahrgelegenheiten wird sehr viel stärker als heute die Nutzung des eigenen Automobils für innerstädtische Wege ersetzen.

Abb. 10 Wie wird sie aussehen: die Stadt der Zukunft?

Dabei werden es genau diese öffentlichen oder privaten Fahrdienste sein, die im Zuge der weiteren Entwicklung maximal digitalisiert werden. Und zwar zum einen, um dadurch autonome, selbstfahrende Beförderungsgelegenheiten zu schaffen; und zum anderen, um dadurch zugleich stark individualisierbare Nutzungsoptionen für diese im Grundsatz kollektiven Verkehrsmittel zu schaffen. Ein mögliches Szenario der vernetzten Stadt der Zukunft wird entsprechend eine solcherart digitalisierte Verkehrsinfrastruktur aufweisen.

Verhaltenskontrolle

Allerdings erschöpfen sich Szenarien einer vernetzten Stadt keinesfalls in Aspekten digitalisierter Verkehrsinfrastrukturen und damit korrespondierender Mobilitätskonzepte. Digitalisierung ermöglicht ebenso die effiziente Beobachtung des öffentlichen Raums, darin die Identifizierung von Personen durch biometrische Verfahren der Gesichtserkennung, sowie die Erstellung personalisierter Bewegungsprofile. Selbst wenn das intendierte Ziel des Technikeinsatzes harmlos ist, wie etwa die Optimierung des Parkraummanagements einer Stadt, so ist zu berücksichtigen, dass eine Technik auch für andere als intendierte Zwecke genutzt werden kann. Zumindest im Prinzip. Es stellt sich entsprechend die Frage nach der gesellschaftlichen Akzeptanz einer Technik, die *auch* zur Überwachung des öffentlichen Raumes und der sich darin bewegenden Menschen eingesetzt werden *könnte*, sofern dies in der Zukunft politisch gewollt sein sollte. In Deutschland stünde entsprechenden Versuchen zwar eine grundgesetzlich geschützte, höchstwahrscheinlich äußerst kritische Öffentlichkeit entgegen. Aber nicht in jedem Land sind liberale Freiheitsrechte so durch die Verfassung geschützt. China macht in Chenzhen gerade vor, wie KI zur effektiven Verhaltenskontrolle und -steuerung über die Etablierung eines sozialen Punktesystems eingesetzt werden kann.

Aber selbst, wenn KI in Deutschland niemals solche totalitären Auswüchse annehmen könnte, wird sie auch hier die Möglichkeiten der Verhaltenskontrolle erhöhen: KI entsteht über Techniken des maschinellen Lernens, also über Algorithmen, wie sie öffentlich meist unter dem Stichwort „Big Data“ diskutiert werden. Die Begegnung mit personalisierter Werbung beim Surfen durchs Internet ist für viele sicherlich das vertrauteste Beispiel

dafür, dass Internetsurfen Spuren hinterlässt, die automatisiert ausgewertet werden können. Auch die Inhalte, die in sozialen Medien kommuniziert werden, können zum Gegenstand automatisierter Auswertungen werden. Nicht abwegig erscheint daher die Annahme dieses Szenarios: Die enormen Möglichkeiten maschinellen Lernens werden das Verhalten der Menschen in jedem Fall sehr viel berechenbarer machen als dies heute schon der Fall ist.

KIs verdeckter Einfluss in sozialen Medien

Der Einfluss von KI ist nicht immer sichtbar. Schätzungen für das Jahr 2016 zufolge wurden insgesamt 50 Prozent des Verkehrs im Internet durch Bots verursacht[xv], darunter zu 56 Prozent durch „bad bots“, von denen wiederum ein Teil als verdeckt agierende „social bots“ versuchen, Einfluss auf die (netzwerk-) öffentliche Meinungsbildung zu nehmen. Das passiert bereits in bemerkenswerter Größenordnung. Werden zu dessen Illustration Twitter und die Kampagne zur U.S. Präsidentschaftswahl im Jahr 2016 herangezogen, so wird darauf bezogen geschätzt, dass ein Fünftel aller wahlbezogenen Tweets von einer Legion von „bot accounts“ gekommen seien[xvi].

Entscheidungen

Autonom fahrende Automobile zählen sicherlich zu den bekanntesten Formen des Einsatzes von KI und sind in der Entwicklung weit fortgeschritten. Autonomes Fahren dürfte auch derjenige Anwendungsbereich von KI sein, in dem für die Bürgerinnen und Bürger kaum offensichtlicher als dort werden kann, dass der Mensch Freiheitsgrade in der Verfolgung möglicher Verhaltenspräferenzen und damit Verhaltenskontrolle an intelligente Maschinen abgibt: Nicht der Mensch entscheidet dann beispielsweise über Geschwindigkeit und Fahrstil, sondern der mit der Umwelt interagierende Autopilot im Fahrzeug.

Abb. 11 Gesellschaftliche Akzeptanz von KI

Zudem stellen sich in diesem Bereich *ethische* Fragen von sehr grundsätzlicher Art: Wie sollte der Autopilot eigentlich bei Fragen von Leben und Tod im Falle eines Unfalls entscheiden? Wie sollte er entscheiden, um Schaden abzuwenden? Wenn dies nicht für alle Beteiligten erzielbar ist: Wer sollte geschützt, wer ggf. geopfert werden? Wäre bereits diese Frage ethisch unvertretbar?

KI im Spannungsverhältnis des technisch Machbaren und gesellschaftlich Vertretbaren

Auch wenn etwas reine (negative) Utopie bleiben wird, wird allein die Vorstellung, dass sich eine solche Situation ergeben *könnte*, diejenige Akzeptanz

beeinflussen, die KI unter den Menschen *heute* erzielen kann. Und das wäre dann wiederum ein relevanter Sachverhalt. Denn Entwicklung und Einsatz künstlicher Intelligenz ist nicht nur eine Frage des technisch Machbaren. Es ist auch eine Frage der gesellschaftlichen Akzeptanz von KI und damit wiederum eine Funktion verschiedener Faktoren (Abb. 11).

So werden KI Anwendungen nur bei positiver Kosten—Nutzen Bilanz auf hinreichende Akzeptanz stoßen. Individuelle Akteure werden ebenso wie korporative Akteure aus Wirtschaft und Gesellschaft stets erwarten, dass — je nach zugrunde gelegter Definition — der private und/oder geschäftliche Nutzen von KI-Anwendungen deren Kosten (ökonomischer, psychologischer, sozialer oder anderer Natur) überwiegen sollte.

Das bedeutet anzunehmen: Die Anwendung von KI muss den Akteuren stets in der einen oder anderen Weise vorteilhaft erscheinen. Zu erwarten ist allerdings, dass die gesellschaftliche Akzeptanz von KI mehr benötigen wird als reines rationales Kalkül. Ebenso erforderlich wird sein, dass KI *in der Bevölkerung* auf soziale Akzeptanz stößt. Ebenso wird KI in der Gesellschaft, also auf der Ebene organisierter Interessen, auf ethische, politische und rechtliche Akzeptanz treffen müssen. Dabei werden nicht nur bei Kosten—Nutzen Bilanzierungen, sondern auch in puncto sozialer, ethischer und rechtlicher Akzeptanz stets eine Vielzahl einzelner Kriterien zum Tragen kommen. Was dabei *ethische* Akzeptanz anbelangt, bieten die vier Prinzipen vertrauenswürdiger KI des Richtlinienbandes der EU Kommission[xvii] eine aktuelle Orientierung an (Abb. 12).

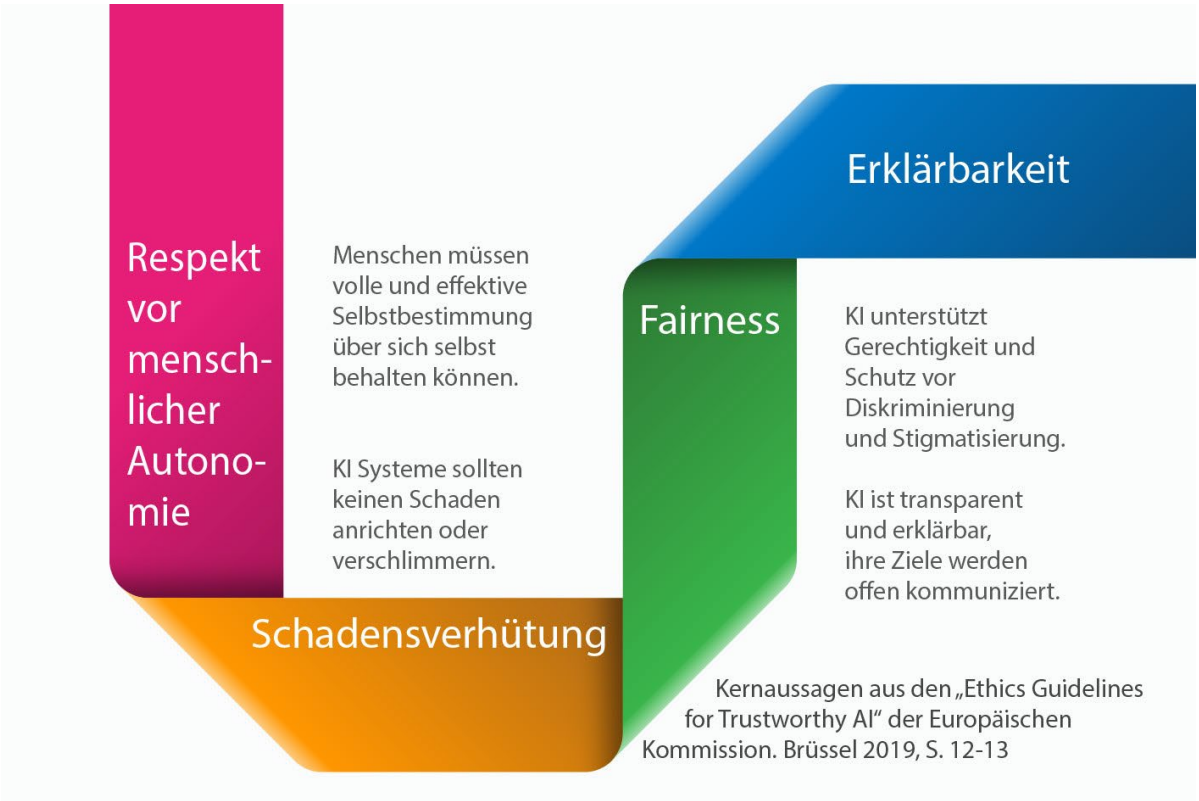


Abb. 12 Ethische Akzeptanz von KI

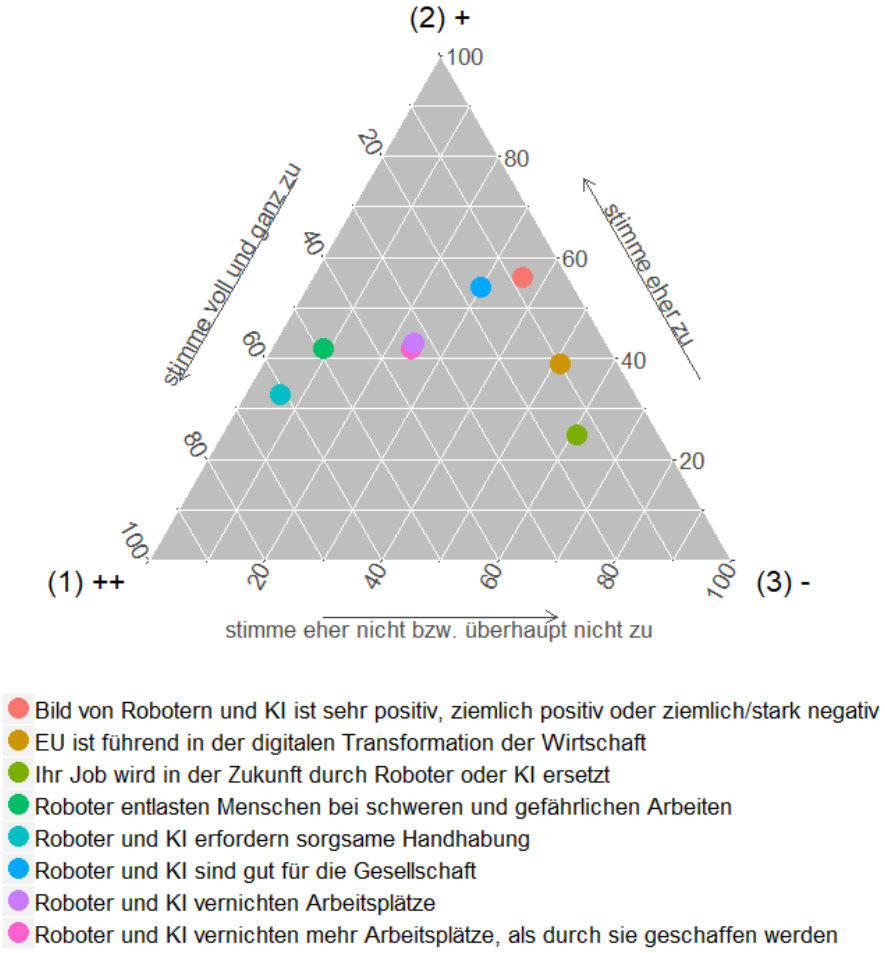


Abb. 13 Vorstellungen über Roboter/KI[xviii]

Soziale Akzeptanz von Robotern und KI in der Bevölkerung

Die soziale Akzeptanz von Robotern und KI stellt eine vielschichtige Größe dar, von der bislang nicht behauptet werden kann, dass sie über die verfügbaren Umfragedaten auch nur annähernd adäquat gemessen worden wäre. Verfügbar sind nur wenige Indikatoren aus den Eurobarometerstudien.

Diese bieten zwar die vorteilhafte Möglichkeit des europäischen Vergleichs, können dabei aber nur erste Hinweise auf den einen oder anderen Akzeptanzaspekt geben. So wurde etwa nach dem Bild gefragt, dass Menschen von Robotern und KI haben. Lag im Jahr 2012 der Anteil derjenigen, die „alles in allem“ ein „sehr“ oder „ziemlich positives“ Bild von Robotern hatten, bei 75 Prozent, so waren es im Jahr 2014 72 Prozent. Für das Jahr 2017 war die Frage auf das Bild von Roboter *und KI* erweitert worden und resultierte in einem Prozentsatz von 64 Prozent für ein diesbezüglich „sehr“ oder „ziemlich“ positives Bild[xix].

Dabei zeigen Auswertungen dieser Daten für 2017, dass der Anteil von Personen, die ein solcherart „positives Bild“ von Robotern und KI haben, mit dem Bildungsgrad steigt, und bei Männern ausgeprägter ist als bei Frauen (Tab. 1).

Stark ausgeprägt ist die Vorstellung, dass es sich bei Robotern und KI um Technologien handelt, die eine sorgsame Handhabung erfordern. Stark unterstützt wird zudem die Aussage, dass Roboter notwendig seien, da sie Arbeiten erledigen können, die für Menschen zu schwer oder zu gefährlich sind.

Ausbildung	Mann	Frau	Alle
In der jeweiligen Gruppe haben ein positives Bild von Robotern/KI:			
≤ 15 Jahre	53%	31%	43%
16 – 19 J.	58%	52%	55%
20+ Jahre	71%	58%	65%
Studiert noch	81%	45%	66%
Alle	64%	51%	57%

Tab. 1 Positives Bild von Robotern und KI im Jahr 2017 in Deutschland, nach Bildungsgrad und Geschlecht[xx]

In beiden Fällen ist die Zustimmung sehr stark und die Ablehnung der Aussage zugleich sehr schwach ausgeprägt (Abb. 13; zugehörige Datentabelle im Anhang). Genau umgekehrt liegt der Fall bei der Aussage, die EU sei anderen Regionen in der Welt bei der digitalen Transformation der Wirtschaft voraus. Dass Roboter und KI gut für die Gesellschaft seien, weil sie Menschen helfen würden, ihre Arbeit zu verrichten oder ihre alltäglichen Aufgaben zu Hause zu erledigen, bezweifeln 30 Prozent. Und ungefähr jeder Vierte (24 Prozent) stellt in Frage, dass durch den Einsatz von Robotern und KI mehr Arbeitsplätze vernichtet als geschaffen werden bzw. dass Roboter und KI Arbeitsplätze vernichten würden.

Zusammengenommen reflektieren diese Einschätzungen zwei Grundhaltungen gegenüber Robotern und KI, wie eine Hauptkomponentenanalyse nahelegt[xxi]: eine generelle Haltung und eine arbeitsplatzbezogene.

Neben Bildung und der Zugehörigkeit zur Gruppe der Männer bzw. Frauen scheinen in die Bewertung von KI weitere Faktoren hineinzuspielen. Vorerst deutet sich ein möglicher Zusammenhang nur vage an. Unter der Annahme, dass für religiöse Menschen KI als Eingriff in die Schöpfung aufgefasst werden kann, würden wir in diesem Fall mit stärkeren Vorbehalten gegenüber KI rechnen. Durchaus denkbar ist zudem, dass sowohl Religion als auch Wissenschaft für das Selbstverständnis von Menschen als sinnstiftende Größen fungieren können. Beide Größen müssen zwar keinesfalls gegensätzliche Wirkungen entfalten, können dies aber tun.

Da in den Eurobarometerdaten allerdings keine Information über die Religionszugehörigkeit vorliegt, können wir in dieser Frage vorerst nur auf die Suche nach ersten, vagen Hinweisen gehen. Tabelle 2 verweist dafür auf einen Vergleich auf der Ebene von Bundesländern, der zeigt, dass sich diese recht deutlich in ihrem Anteil von Personen unterscheiden, die ein positives Roboter-/KI-Bild haben. Werden diese Aggregatzahlen nun mit dem jeweiligen Katholikenanteil des Landes korreliert, so resultiert eine Korrelation von r = -0,39. Auch korrelieren die in Tabelle 2 ausgewiesene Anteilswerte mit dem Bevölkerungsanteil, der konfessionell jeweils nicht gebunden ist (r = 0,21).

Bundesland	%	N_{BL}
Bremen	77	13
Hamburg	74	35
Schleswig-Holstein	71	55
Sachsen	67	78
Saarland	67	19
Rheinland-Pfalz	66	39
Niedersachsen	66	153
Brandenburg	65	47
Berlin	64	67
Sachsen-Anhalt	63	43
Mecklenburg-Vorpommern	60	31
Thüringen	60	42
Baden-Württemberg	56	209
Bayern	51	245
Nordrhein-Westfalen	51	345
Hessen	46	118
Alle	57	1.537

Tab. 2 Positives Bild von Robotern und KI im Jahr 2017 in Deutschland, nach Bundesland[xxii]

Solche Aggregatzusammenhänge lassen zwar keinen Schluss auf die Individualebene zu, deuten aber für diese Länderkontexte auf einen interessanten Zusammenhang hin.

Die Zukunft im Blick von Wissenschaft und gesellschaftlicher Praxis

Prognosen über die Zukunft sind naturgemäß unsicher. Ein Delphi kann jedoch zu einer Reduzierung dieser Unsicherheit beitragen, indem es Expertisen aus einer Vielzahl relevanter Wissenschaften aufeinander bezieht und zudem Akteure zu Wort kommen lässt, die über ihre Entscheidungen in Politik und Gesellschaft selbst an der Gestaltung dieser vorherzusagenden Zukunft beteiligt sind (Abb. 14).

Dabei liegt der Fokus bei der Auswahl der Delphi-Gruppen auf dem Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Bremen.

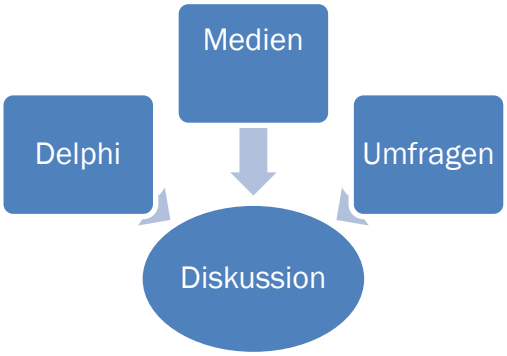
Außerdem berücksichtigt das Bremen KI Delphi die zentrale Rolle der Öffentlichkeit, also der Medien, sowie die KI-bezogenen Zukunftsvorstellungen der Bremischen Bevölkerung (Abb. 15). Was dabei die Entwicklung der zur Einschätzung vorzulegenden Zukunftsszenarien anbelangt, kann das Delphi an zwei jüngere „Foresight"-Studien[xxiii] anknüpfen.

Abb. 14 Delphi-Gruppen

Delphi-Methodik

In einem Delphi-Survey wird um Beteiligung an einem Meinungsbildungsprozess über in der Zukunft liegende und somit prinzipiell unsichere Szenarien gebeten. Dafür wird in einem „Echtzeit"-Delphi um eine anfängliche Einschätzung eines Szenarios gebeten und als unmittelbares Feedback die *statistische* Information (Häufigkeitsverteilung) angezeigt, wie das Szenario beantwortet wurde.

Abb. 15 Studiendesign



Dies eröffnet einer teilnehmenden Person die Option, ihre anfängliche Einschätzung zu überdenken und sie entweder beizubehalten oder abzuändern. Dabei bleibt die Anonymität aller Teilnehmenden stets voll gewahrt.

Die aus der Wissenschaft kommenden Delphi-Gruppen werden ein breites Fächerspektrum abdecken

Wissenschaft
■ Informatik, ■ Robotik, ■ Statistik, ■ Ingenieurwesen, ■ Physik, ■ Psychologie, ■ Soziologie, ■ Politikwissenschaft, ■ Medien- und Kommunikationswissenschaft, ■ Erziehungswissenschaft, ■ Wirtschaftswissenschaft, ■ Philosophie, ■ Rechtswissenschaft, ■ Religionswissenschaft

Bevölkerungsumfragen

Um die Zukunftsvorstellungen der Menschen zu erfragen, sind Umfragen in der Bremischen Bevölkerung geplant. Dafür wird eine Zufallsausstichprobe aus dem Melderegister der Stadt gezogen und zur Grundlage für Online-Interviews genommen. Die Zufallsstichprobe wird darüber hinaus als Referenzstichprobe für Umfragen nach dem Modell der Quasi-Randomisierung eingesetzt.

Szenario-Technik

Neben den üblichen Fragetechniken in wissenschaftlichen Umfragen werden wir für die Zukunftsszenarien auf die bewährte Vignettentechnik zurückgreifen, bei der Befragte gebeten werden, zu hypothetischen Situationen, im vorliegenden Fall also zu in der Zukunft liegenden Szenarien, Stellung zu beziehen.

Fragekomplexe

Neben den Delphi-Szenarien werden wir Skalen zu folgenden Themenbereichen einbeziehen: technische Innovationsbereitschaft und faktisches Innovationsverhalten, vergleichende Risikowahrnehmung, Einstellungen gegenüber Wissenschaft, die persönliche Bedeutung von Wissenschaft und Religion im Selbstverständnis der Menschen, Einstellungen gegenüber Robotern in verschiedenen Lebens- und Praxisbereichen und Neigung zu Anthropomorphismus, persönliche Bedeutung von Öffentlichkeit und Privatsphäre und praktizierte Formen des Schutzes persönlicher Daten; Bremen als Stadt der Wissenschaft; Soziodemografie.

Zeitplan
■ Öffentliche Ankündigung der Studie unter erbetener Mitwirkung der Bremischen Medien: Oktober 2019 ■ Feldphase der Surveys: Nov. 2019

[i] „Tendenz steigend“, wenn die Entwicklung von 2013 zu 2016 zugrunde gelegt. Grundlage: Zahlen einer Studie des Instituts für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB, 2018). Siehe Berichterstattung auf https://www.welt.de/wirtschaft/article173642209/Jobverlust-Diese-Jobs-werden-als-erstes-durch-Roboter-ersetzt.html (Zugriff am 24.05.2019).

[ii] IAB-Studie (2018). Gleiche Quelle wie in vorangehender Fußnote.

[iii] Landesbank Baden-Württemberg (2017) Makroökonomische Effekte künstlicher Intelligenz. Erste Annäherungen an einen Strukturbruch. https://www.lbbw.de/1-perspektiven/2017/10-digitalisierung/17-ki-roboter/lbbw-blickpunkt_kuenstliche-intelligenz_6krvxz1nx_m.pdf (Zugriff am 24.05.2019)

[iv] Einer im Mai 2018 veröffentlichten Studie des IMWF Institut für Management und Wirtschaftsforschung zufolge. https://www.presseportal.de/pm/65649/3951639 (Zugriff am 24.05.2019)

[v] Gefragt waren Personen, die zum Befragungszeitpunkt berufstätig waren (N= 650; Variable QD11, Häufigkeitsverteilung w3-gewichtet). Fragetext: „Denken Sie, dass Ihr derzeitiger Job in der Zukunft von einem Roboter oder künstlicher Intelligenz übernommen werden könnte?“

Spaltenprozente	Mann	Frau	Alle
„Ja, vollständig“	5,6	1,4	3,5
„Ja, größtenteils“	10,4	9,4	9,9
„Ja, aber nur teilweise“	28,1	20,2	24,2
„Nein, überhaupt nicht“	51,6	66,4	58,9
Weiß nicht/k.A.	4,3	2,7	3,5
Fallzahl (w3-gewichtet)	330,3	319,7	650

Eigene Berechnungen; Quelle (Datensatz): European Commission & European Parliament, Brussels: Eurobarometer 87.1, March 2017. TNS opinion, Brussels [Producer]; GESIS, Cologne [Publisher]: ZA6861, data set version 1.2.0, doi:10.4232/1.12922

[vi] Quelle: Oben zitierte IAB-Studie (2018)

[vii] Dieser Absatz ist ein wörtliches Zitat aus: Daniel Goffart (2019) Das Ende der Mittelschicht, wie wir sie kennen. Focus 12/19, 16. März, S. 58 2019, 52-59. Der Wortlaut für KI lautete im Beitrag „durch hoch entwickelte Algorithmen und denkende Maschinen“ (S. 58)

[viii] Quelle: Oben zitierte Studie der Landesbank Baden-Württemberg (2017), die sich in diesem Punkt auf eine Studie von Jeffrey D. Sachs über Robotics, AI, and the Macro-Economy beziehen.

[ix] Quelle: Goffart 2019 (siehe oben). Als Beispiele dafür werden der Fahrdienst Uber und der Bettenanbieter Airbnb angeführt.

[x] Gefragt war (QD13): „Hier ist eine Liste mit Tätigkeiten, die von oder mit Robotern ausgeführt werden könnten. Bitte sagen Sie mir zu jeder Tätigkeit, wie Sie sich persönlich dabei fühlen würden, wenn diese von einem Roboter ausgeführt würde. Nutzen Sie hierzu eine Skala von 1 bis 10, auf der '1' bedeutet, dass Sie sich in dieser Situation "vollkommen unwohl fühlen würden" und eine '10', dass Sie sich dabei "vollkommen wohl fühlen würden". Eurobarometer 87.1 (ZA6861). Ausgewiesen werden hier w3-gewichtete Daten für Deutschland für das Jahr 2017.

Datentabelle (Spaltenprozente) zur Grafik:

	OP	Arbeit	Alter	Drohne	Auto
[1]	35,4	20	28,5	31,7	39
	8,3	5,1	6	6,5	9,7
	10	7	9,9	8,3	9
	6,5	6,3	5,8	4,6	6,5
	11,7	15,4	12,1	12,7	11,7
	7,6	9,8	7,8	6,7	4,8
	7,4	12,9	9,9	8,3	6,4
	6,6	12	10,7	10,3	6,6
	1,7	4,1	3,6	3,2	1,7
[10]	4,9	7,6	5,7	7,8	4,6
	1. Quartil, Median, 3. Quartil				
3. Q	6	8	7	7	5
2. Q	3	5	4,5	4	2
1. Q.	1	3	1	1	1

Itemformulierungen: [OP (0,41)]: „Ein medizinischer Eingriff wird an Ihnen von einem Roboter vorgenommen.“ [Arbeit (0,46)]: „Sie werden bei der Arbeit von einem Roboter unterstützt.“ [Alter (0,45)]: „Ein Roboter erledigt Tätigkeiten für Sie oder leistet Ihnen Gesellschaft, wenn Sie gebrechlich oder alt sind.“ [Drohne (0,47)]: „Sie bekommen Waren von einer Drohne oder einem Roboter nach Hause geliefert.“ [Auto (0,45)]: „Sie werden im Straßenverkehr von einem autonomen Auto befördert“. In () die Ladungen einer Hauptkomponentenanalyse (PCA, R^2=0,563, 1 Komponente, N=1.230, w3-gewichtet)
Datenquelle: doi:10.4232/1.12922

[xi] Eigene Berechnungen (Daten w3-gewichtet); Quelle (Datensatz): European Commission, Brussels: Eurobarometer 77.1, February-March 2012. TNS OPINION & SOCIAL, Brussels [Producer]; GESIS, Cologne [Publisher]: ZA5597, dataset version 3.0.0, DOI:10.4232/1.12014 (2014).

[xii] Leider wurde diese Fragebatterie in späteren Eurobarometerstudien nicht mehr abgefragt.

[xiii] Nach dem Zukunftsmonitor aus dem Juli 2015 kann sich ein Viertel der Befragten vorstellen, künftig von Robotern gepflegt zu werden. Siehe ZukunftsForum I Gesundheit neu denken. https://www.zukunft-verstehen.de/zukunftsforen/zukunftsforum-1/zukunftsmonitor

[xiv] Eurobarometerdaten für Deutschland für 2017 (w3-gewichtet). Grundlage: Lokale Regression (Locally weighted scatterplot smoothing)

[xv] Igal Zeifman, “Bot Traffic Report 2016”, hier zitiert nach Phillip George Efthimion, Scott Payne, Nicholas Proferes (2018). Supervised Machine Learning Bot Detection Techniques to Identify

Social Twitter Bots. SMU Data Science Review Vol. 1, No. 2, Article 5, page 1: "Bots are categorized as "good" or "bad" based on the transparency with which they disclose their identity. (...) Roughly 44% of Internet bot traffic is categorized as good and the other 56% is categorized as bad", darunter "social spambots", "traditional spambots", und "fake followers". https://scholar.smu.edu/datasciencereview/vol1/iss2/5/

[xvi] Gleiche Quelle wie in der Fußnote zuvor.

[xvii] Siehe dazu z.B. die Ethikregeln für vertrauenswürdige KI: European Commission Independent High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (2019). Ethics Guidelines for Trustworthy AI. Brussels, April 8, 2019

[xviii] Eurobarometerdaten für Deutschland für das Jahr 2017. Häufigkeitsverteilungen w3-gewichtet. Originalskalen rekodiert. Prozentuierung jeweils unter Ausschluss von „weiß nicht"/k.A.-Fällen. Zugehörige Datentabelle (Zeilenprozente; gerundet):

Item	++	+	–	N
1	8	56	36	1.372
2	14	25	61	627
3	34	42	24	1.463
4	17	54	30	1.453
5	61	33	6	1.474
6	49	42	9	1.504
7	10	39	51	1.254
8	33	43	24	1.491

Item	
1	Ist das Bild, das Sie von Robotern und künstlicher Intelligenz haben, alles in allem sehr positiv [++], ziemlich positiv [+], ziemlich/sehr negativ [–]
2	Denken Sie, dass Ihr derzeitiger Job in der Zukunft von einem Roboter oder künstlicher Intelligenz übernommen werden könnte? Ja, vollständig/größtenteils [++], ja, aber nur teilweise [+], nein, überhaupt nicht [–]
	Für nachfolgende Items (jeweils): [++] stimme voll und ganz zu; [+] stimme eher zu [–] stimme eher nicht/überhaupt nicht zu
3	Durch den Einsatz von Robotern und künstlicher Intelligenz werden mehr Arbeitsplätze vernichtet als geschaffen werden
4	Roboter und künstliche Intelligenz sind gut für die Gesellschaft, weil sie Menschen helfen, ihre Arbeit zu verrichten oder ihre alltäglichen Aufgaben zu Hause zu erledigen
5	Bei Robotern und künstlicher Intelligenz handelt es sich um Technologien, die eine sorgsame Handhabung erfordern
6	Roboter sind notwendig, da sie Arbeiten erledigen können, die für Menschen zu schwer oder zu gefährlich sind
7	Die EU ist anderen Regionen in der Welt bei der digitalen Transformation der Wirtschaft voraus
8	Roboter und künstliche Intelligenz vernichten Arbeitsplätze

[xix] Die veränderte Frageformulierung beeinträchtigt den Zeitvergleich und damit den möglichen Schluss auf eine gesunkene Akzeptanz. Datenquelle für 2014: Eurobarometer 82.4 (ZA5933), Sample für Deutschland (w3-gewichtet). European Commission and European Parliament, Brussels: Eurobarometer 82.4, November-December 2014. TNS opinion, Brussels [Producer]; GESIS, Cologne [Publisher]: ZA5933, dataset version 6.0.0, DOI: 10.4232/1.13044 (2018).

[xx] Eurobarometerdaten für Deutschland (w3-gewichtet; N=1.537, 781 männlich, 756 weiblich). Gefragt war: „Ist das Bild, das Sie von Robotern und künstlicher Intelligenz haben, alles in allem sehr positiv, ziemlich positiv, ziemlich negativ oder sehr negativ?" Ausgewiesen wird jeweils der Prozentsatz derer, die ein „sehr positives" oder „ziemlich positives" Bild haben (Prozentuierung unter Einschluss der ca. 11% „weiß nicht" Fälle). Bildungsvariable. Gefragt war:" Wie alt waren Sie, als Sie mit Ihrer Schul- bzw. Universitätsausbildung aufgehört haben?" (Variable d81r des Datensatzes). Quelle: European Commission & European Parliament, Brussels: Eurobarometer 87.1, March 2017. TNS opinion, Brussels [Producer]; GESIS, Cologne [Publisher]: ZA6861, data set version 1.2.0, doi:10.4232/1.12922

[xxi] Bezogen auf die Items aus der vorherigen Tabelle (PCA, unrotated, R^2=0,591, N=1.176; w3-gewichtet):

Item	Komponente 1	Komponente 2
3	-0,041	0,678
4	0,549	-0,175
5	0,538	0,185
6	0,606	0,056
7	0,197	0,084
8	-0,038	0,683

[xxii] Eurobarometerdaten für Deutschland (w3-gewichtet; N=1.537). Ausgewiesen wird jeweils der Prozentsatz derer, die ein „sehr positives" oder „ziemlich positives" Bild haben (Prozentuierung unter Einschluss der ca. 11% „weiß nicht" Fälle). Quelle: European Commission & European Parliament, Brussels: Eurobarometer 87.1, March 2017. TNS opinion, Brussels [Producer]; GESIS, Cologne [Publisher]: ZA6861, data set version 1.2.0, doi:10.4232/1.12922

[xxiii] Einen Orientierungsrahmen für die Entwicklung von KI - Zukunftsszenarien bietet die „Foresight" Studie, die kürzlich für die EU-Kommission zur Vorbereitung des nächsten Forschungsrahmenprogramms 2021 – 2027 Horizon Europe durchgeführt wurde: European Commission (2018).

Transitions on the Horizon: Perspectives for the European Union's future research and innovation policies. URL: https://ec.europa.eu/info/publications/transitions-horizon-perspectives-european-unions-future-research-and-innovation-policies_en
Zweitens ist eine BMBF-Foresight-Studie anzuführen: VDI Technologiezentrum (Hrsg.) (2015a) Gesellschaftliche Veränderungen 2030. Ergebnisband 1 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II. Düsseldorf.
URL: https://www.vditz.de/fileadmin/media/VDI_Band_100_C1.pdf
VDI Technologiezentrum (Hrsg.) (2015b) Forschungs- und Technologieperspektiven 2030. Ergebnisband 2 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II. Düsseldorf.
URL: https://www.vditz.de/fileadmin/media/VDI_Band_101_C1.pdf
VDI Technologiezentrum (Hrsg.) (2015c) Geschichten aus der Zukunft 2030. Ergebnisband 3 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II.
URL.: https://www.vditz.de/fileadmin/media/VDI_Band_102_C1.pdf