

Autonome Systeme. Wie intelligente Maschinen uns verändern

Jahrestagung

Mittwoch · 21. Juni 2017 · 10:00 bis 18:00 Uhr

Ellington Hotel Berlin · Nürnberger Straße 50–55 · 10789 Berlin

Programm

Begrüßung	2
Peter Dabrock · Vorsitzender des Deutschen Ethikrates	2
Erster Teil	5
Was können selbststeuernde Systeme?.....	5
Henning Kagermann · acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften	5
Ökonomischer Kommentar: Autonome Maschinen im Dienst des Kunden?.....	15
Christoph M. Schmidt · RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung	15
Technischer Kommentar: Die Macht der Algorithmen.....	19
Katharina A. Zweig · Technische Universität Kaiserslautern	19
Diskussion	22
Moderation: Stephan Kruij · Deutscher Ethikrat	22
Zweiter Teil	29
Regeln für Roboter: Wer trägt Verantwortung für autonome Systeme?	29
Julian Nida-Rümelin · Ludwig-Maximilians-Universität München.....	29
Rechtlicher Kommentar: Was dürfen Maschinen?.....	36
Christiane Wendehorst · Universität Wien	36
Diskussion	39
Moderation: Carl Friedrich Gethmann · Deutscher Ethikrat	39
Parallele Foren.....	48
Forum A – Selbstfahrende Autos	48
Moderation: Peter Dabrock · Vorsitzender des Deutschen Ethikrates.....	48
Joachim Damasky · Verband der Automobilindustrie.....	48
Reinhard Merkel · Deutscher Ethikrat	51
Forum B – Medizinmaschinen und Pflegeroboter.....	69
Moderation: Adelheid Kuhlmeier · Deutscher Ethikrat.....	69
Birgit Graf · Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA	70
Steffen Leonhardt · RWTH Aachen University	75
Arne Manzeschke · Evangelische Hochschule Nürnberg	78
Forum C – Das vernetzte Heim	96
Moderation: Carl Friedrich Gethmann · Mitglied des Deutschen Ethikrates	96
Wolfgang Maaß · Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz	96
Johanna Kardel · Verbraucherzentrale Bundesverband.....	100
Michael Decker · Karlsruher Institut für Technologie.....	103
Forum D – Autonome Waffensysteme.....	119
Moderation: Steffen Augsburg · Deutscher Ethikrat	119
Bernhard Koch · Institut für Theologie und Frieden	120
Karl Müllner · Inspekteur der Luftwaffe	122
Berichte aus den Foren	143
Peter Dabrock	143
Wie verändern intelligente Maschinen unser Selbstverständnis?.....	151
Thea Dorn · Schriftstellerin	151
Schlusswort.....	156
Peter Dabrock · Vorsitzender des Deutschen Ethikrates	156

Begrüßung

Peter Dabrock · Vorsitzender des Deutschen Ethikrates

Meine Damen und Herren, ich begrüße Sie herzlich zur Jahrestagung des Deutschen Ethikrates: Autonome Systeme.

Sagen Sie: Würden Sie sich in sich selbst steuernde Autos setzen? Würden Sie sich von Pflege Robotern pflegen lassen? Soll Ihr Kühlschrank beim Lebensmittelhändler Ihrer Wahl melden, wenn die Milch alle ist, und dann automatisch direkt neue Milch ordern? Und stellen Sie sich vor, Ihr Kind ist Soldat bei der Luftwaffe: Wäre es im Falle eines Einsatzes nicht beruhigender, wenn Sie wüssten, es sitzt irgendwo auf der Hardthöhe und steuert eine sich selbst bewegendes Drohne, als dass es als Pilot über gefährlichem Gebiet eingesetzt wäre?

Vielleicht beantworten Sie alle diese Fragen mit Ja. Immerhin: Selbststeuernde Autos ermöglichen beispielsweise Senioren längere Mobilität und tragen wohl auch dazu bei, dass die Zahl der Verkehrstoten sinkt. Immerhin: Der autonom bestellende Kühlschrank und der Zulieferdienst entlasten von unangenehmen Alltagsaufgaben, und Pflege Roboter bringen Erleichterung für überstresste Pflegekräfte, die dann mehr Zeit hätten für menschliche Zuwendung. Zum Drohnenbeispiel, bei aller Ambivalenz: Es ist Ihr Kind!

Schöne neue Aussichten, mag der eine oder die andere denken.

Aber es scheint nicht ganz zu beruhigen. Schon kommen andere Fragen auf: Was, wenn ein voll automatisiertes Fahrzeug in eine kritische Situation gerät? Sie haben diese Beispiele wahrscheinlich alle schon gelesen: Soll die Oma, die Kindergartengruppe oder man selbst in einer solchen Situation, so wie sie häufig konstruiert ist,

draufgehen? Gibt es für solche Situationen Kriterien? Ja, die gibt es. Aber tragen sie in solch einer Situation und wer legt sie fest? Muss uns das beunruhigen oder halten wir das für eine normale Entwicklung? Wie gehen wir als Einzelne und als Gesellschaft damit um?

Warum soll es uns beunruhigen, wenn der Kühlschrank Daten über Daten von mir sammelt und auch die anderen Haushaltsgeräte schon voraussagen können, was ich als Nächstes machen will? Und das ganze Haus ist voller Sensoren, die Daten sammeln und sie weitergeben – muss uns das beunruhigen? Oder ist auch das eine normale Entwicklung? Wie gehen wir als Gesellschaft und als Einzelne damit um?

Was aber, wenn der Patient Gefühle gegenüber dem Pflege Roboter entwickelt? Wollen wir das verhindern? Verändert so etwas unsere emotionalen und moralischen Gefühlshaushalte? Und was, wenn das Geld, was durch Pflege Roboter gespart werden könnte, gar nicht in die menschliche Zuwendung geht, sondern einfach als Rationalisierungsmaßnahme begriffen wird? Muss uns das beunruhigen oder halten wir das für eine normale Entwicklung? Wie gehen wir als Gesellschaft und Einzelne damit um?

Und was ist, wenn die bewaffneten automatisierten Flugobjekte zu einer Aufrüstungsspirale und einer neuen Art der Kriegsführung führen und dadurch vielleicht eine neue militärische Bedrohungslage entsteht? Muss uns das beunruhigen oder halten wir das für eine normale Entwicklung? Und wie gehen wir als Gesellschaft und als Einzelne damit um?

Fragen über Fragen. Offensichtlich ist das Ganze doch zweideutiger, als man denkt. Deshalb sind wir hier: Wir wollen uns diesen Fragen stellen.

Im Namen des Deutschen Ethikrates darf ich Sie dazu hier im Saal und auch Sie, die uns über das Internet verfolgen und dort auf virtuelle Art und Weise real teilnehmen, herzlich begrüßen.

Wahrscheinlich haben die meisten von uns mehr Fragen als Antworten; auch deswegen sind wir hier. Technische Fragen: Wie läuft das Ganze ab? Welche technischen Voraussetzungen sind nötig? Wirtschaftliche Fragen: Was kostet das wen? Lohnt sich die ganze Entwicklung? Was passiert, wenn man als Einzelne und Gesellschaft da nicht mitmachen will? Und gesellschaftlich-politisch-rechtliche Fragen: Wer kann wo wie mitgestalten, und zwar effektiv und nicht nur als Feigenblatt-Diskurs?

Und doch scheint man nicht tief genug zu bohren, wenn man nur diese Fragen stellt, also nur die Phänomene, die ich gerade angesprochen habe, in den Blick nimmt. Die Vorbereitungsgruppe im Rat (der ich herzlich für die Vorbereitung dieser Tagung danken möchte) war jedenfalls der Ansicht, dass wir tiefer bohren müssen. Sie ging davon aus: Ja, diese Entwicklung wird kommen.

Das sehen Sie am Untertitel der Tagung: Der lautet nämlich nicht, *ob* intelligente Maschinen – was immer Intelligenz ist – uns verändern, sondern *wie* sie uns verändern. Offensichtlich scheint die Ob-Frage schon entschieden, aber darüber können wir diskutieren.

Um diese Fragen zu beantworten, scheint es notwendig, die auf den ersten Blick sehr unterschiedlichen Einsatzorte sogenannter autonomer Systeme, selbstlernender vermeintlich intelligenter Maschinen im Blick zu behalten und doch das Ganze mit zu betrachten. In das geflügelte Wort gepackt: Das Ganze ist mehr als die Summe seiner Teile.

Wer so das Ganze in den Blick nehmen will, kann nicht umhin, weiter zu fragen: Wer trägt Verantwortung für die Handlungen autonomer Systeme, wenn der Nutzer selbst an solchen Entscheidungen nur noch am Rande oder vermeintlich gar nicht mehr beteiligt ist? Nach welchen Kriterien sollte im Notfall entschieden werden? Wie kann ein angemessener Umgang mit den großen Mengen sensibler Daten gewährt werden? Und wie lassen sich die Risiken minimieren, dass solche Systeme von anderen missbraucht werden?

Schon fällt mir das nächste geflügelte Wort ein: Die Geister, die ich rief, die werd ich nicht mehr los. Wie können wir das Heft in der Hand behalten, dass wir selbstbestimmt wir selbst bleiben und nicht im Meer unserer Datenströme untergehen und nur noch den Anweisungen der Maschinen oder der dahinterstehenden Datenindustrie um uns herum herdenhaft folgen und dann verzweifelt nach dem Zaubermeister rufen? Stolpern wir mehr berauscht als bewusst vor lauter Freude an Miniaturverbesserungen im Alltag in eine Unmündigkeitsfalle hinein? Oder sind wir in diese schon hineingefallen, wenn wir die Termini „autonome Systeme“ oder „intelligente Maschinen“ kritiklos übernehmen? Verraten wir so nicht wichtige Adelungen unseres menschlichen Daseins? Es kommt irgendwann mehr unbewusst als bewusst der Punkt, ab dem es schwierig ist zu sagen: Jetzt bin und bleibe ich noch autonom.

Schon kommt mir ein drittes geflügeltes Wort in den Sinn: Den Sack schlagen, den Esel meinen. Müssen wir nicht unterscheiden zwischen Techniken, die Selbstbestimmung und Teilhabe fördern, und manchen Unternehmen, deren Datenpolitik uns beunruhigt? Muss man nicht aufpassen, dass man die Technik nicht vor allen Dingen

deswegen ablehnt, weil eine bestimmte wirtschaftliche Entwicklung, die damit verbunden sind, einem kritisch erscheint?

Aber ist es möglich, diese technischen, wissenschaftlichen Entwicklungen überhaupt voranzutreiben, wenn es nicht eine bestimmte Einbettung in eine bestimmte wirtschaftsgetriebene Entwicklung gibt?

Obwohl der Deutsche Ethikrat diese zweideutigen Fragen zu einem Thema, das sich im atemberaubenden Tempo vollzieht, aufmerksam beobachtet, sind wir überzeugt, die Messe ist noch nicht gelesen und die Felle sind noch nicht verteilt. Sonst müssten wir uns hier nicht treffen.

Andersherum formuliert: Es liegt auch an uns als Gesellschaft, ob wir willig sind, hier ein Wörtchen mitzureden und mitzugestalten, oder ob wir es einfach den anderen überlassen und sagen: Die da oben werden es schon richten (was auch immer „oben“ ist: Ist es in Berlin, in Brüssel, in Washington? Oder ist das, wie viele bei dieser Entwicklung eher mutmaßen, vor allen Dingen im Silicon Valley?).

Aus meiner und vermutlich der meisten Beteiligten Sicht (wenn man den Umfragen glauben kann), stellen wir fest, dass es in anderen Ländern Entwicklungen gibt, in denen das Volk (was immer das Volk in dem Fall auch ist) sehr wohl den vermeintlich klaren Lauf der Geschichte ändern kann. Wenn man nach England und nach Amerika blickt, ist das aus der nach Umfragen festgestellten deutschen Sicht nicht immer mit großer Freude begleitet. Aber diese Entwicklungen zeigen: Keineswegs ist alles schon entschieden. Genau deswegen sollen und dürfen wir kritisch mitgestalten. Aber das setzt Informiertheit und die Fähigkeit zuzuhören voraus.

Für diese Fähigkeit ist es gut, wenn man dazu entsprechende Experten eingeladen hat. Ich freue mich sehr, dass wir eine Liste namhafter, herausragender Expertinnen und Experten gewonnen haben, die uns zu den unterschiedlichen Aspekten und zum Ganzen dieser Entwicklung heute Rede und Antwort stehen werden.

Sie erlauben mir, dass ich eine Person besonders hervorhebe: Das ist Professor Julian Nida-Rümelin, der kurzfristig zugesagt hat, den Hauptvortrag von Herrn Professor Udo Di Fabio zu übernehmen, der kurzfristig abgesagt hat. Jeder, der Julian Nida-Rümelin kennt – sowohl das, was er zum Thema verfasst hat, als auch als herausragenden öffentlichen Intellektuellen in den letzten Jahrzehnten in der Bundesrepublik Deutschland –, weiß, dass wir nicht irgendeinen Ersatz, sondern eine herausragende Perspektive gefunden haben. Vielen Dank, dass Sie das so kurzfristig übernommen haben.

Die anderen Expertinnen und Experten werde ich nicht im Einzelnen vorstellen; das ist bei uns die Regel. Sie haben eine umfangreiche Tagungsmappe, in der Sie die Lebensläufe und Abstracts der Referentinnen und Referenten nachlesen können.

Meine Damen und Herren, begleiten Sie unsere Experten durch den Tag mit Ihren Fragen und fordern Sie sie heraus. Es geht um die Gestaltung unserer Gegenwart und unserer Zukunft, und wenn es darum geht, dann müssen wir selbst die Experten bleiben. Ob wir als Gesellschaft Regulierungsbedarf sehen, mag als Frage im Hintergrund weiter mitlaufen; vielleicht ergeben sich aus unseren Diskussionen solche Regulierungsfragen. Ich bin froh und dankbar, dass auch viele Abgeordnete, Ministeriale und Mitarbeiter von Abgeordneten da sind, diesen Diskurs mitver-

folgen und in die Politik hineinragen werden. Schön, dass Sie da sind.

Den Tag haben wir so aufgebaut: Wir starten mit Überlegungen allgemeinerer Art (technischer, wirtschaftlicher, ethischer, juristischer Art) und gehen dann in die einzelnen Felder hinein. Dazu haben wir am Nachmittag entsprechende Foren. Diese wollen wir dann zusammentragen: Zum einen werden wir uns wechselseitig davon berichten, und zum anderen hat Thea Dorn die Aufgabe übernommen, diesen Tag zu begleiten, zu beobachten, was alles geschieht, und uns dann ihr Feedback zu geben. Sie haben einen Roman über eine Technikzukunft geschrieben und bereichern schon seit einiger Zeit das Literarische Quartett. Viele von uns erleben Sie dort als zeitkritische Denkerin; von daher sind wir gespannt auf Ihre Begleitung. Vielen Dank, dass Sie die Aufgabe übernommen haben.

Zwei technische Sachen: In der Mappe finden Sie auch ein Glossar für Termini, die wichtig sind, einen Hinweis auf den WLAN-Zugang und auf den Hashtag, mit dem Sie diese Veranstaltung begleiten können.

Nun wünsche ich uns mit dem Motto einer volkspädagogischen Sendung: „Wer, wie, was, wieso, weshalb, warum, wer nicht fragt, bleibt dumm“ einen anregenden Tag.

Erster Teil

Stephan Kruij

Meine sehr geehrten menschlichen Teilnehmer, liebe autonome Roboter – obwohl ich glaube, es ist überhaupt keiner da! Ich bin betrübt, dass bei aller gewährten Autonomie kein einziger Roboter den Weg zu dieser Tagung gefunden hat, wo doch selbstlernende Systeme auf so einer Tagung Gelegenheit zur Selbstreflexion hätten.

Mein Name ist Stephan Kruij, ich bin Physiker und Mitglied des Deutschen Ethikrates und ich freue mich, Ihnen die ersten Referenten ankündigen zu können.

Die ersten drei Beiträge beschäftigen sich damit, was möglich ist und was möglich sein wird. Prognosen sind bekanntlich besonders schwierig, wenn sie die Zukunft betreffen. Wir freuen uns jetzt auf den Vortrag „Was können selbststeuernde Systeme?“ von Herrn Professor Kagermann von der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften.

Was können selbststeuernde Systeme?

Henning Kagermann · acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften

(Folie 1)

Lieber Herr Dabrock, verehrte Gäste, Sie haben es wahrscheinlich gemerkt: In den letzten fünf Jahren sehen wir uns mit einer zweiten Welle der Digitalisierung konfrontiert. Viele haben auch gemerkt, dass es dabei nicht um signifikante technologische Durchbrüche geht, sondern darum, dass in vielen Bereichen Dinge, die wir schon seit zehn bis fünfzehn Jahren diskutieren, plötzlich zur industriellen Reife gekommen sind, und zwar sowohl hinsichtlich der Leistungsfähigkeit als auch hinsichtlich der Bezahlbarkeit und Qualität.

Wenn ich bei Herrn Dabrock kurz anknüpfen darf: Ich habe Herrn Schröder, als er Ministerpräsident in Niedersachsen war, auf der CeBIT 1997 eine Demo gezeigt über einen mit dem Internet verbundenen Cola-Automaten, der sich selbst nachfüllt. Das ist schon ganz schön lange her. So viel zu dem Kühlschrank.

Das hat zur Renaissance einer Reihe von Dingen geführt, wenn ich an die Plattformökonomie denke, die wir vor fünfzehn Jahren aus der Taufe

gehoben haben. So ähnlich ist es im Bereich der Künstlichen Intelligenz, die auch schon ihre fünfzig, sechzig Jahre auf dem Buckel hat und gerade in den letzten zehn Jahren eine enorme Entwicklung genommen hat beim Thema künstliche Agenten, ohne die wir nicht über autonome Systeme sprechen können.

(Folie 2)

Deswegen habe ich versucht, für Sie in Erinnerung zu rufen, was eigentlich passiert. Das ist relativ einfach: Wenn wir in unserem Leben programmiert haben, dann geht das nach dem klassischen EVA-Prinzip: Eingabe, Verarbeitung, Ausgabe. Die Verarbeitung ist kompliziert, aufwendig und kostet Geld. Die Wartung ist unbefriedigend. Der Engpass ist immer der Programmierer, der es nicht richtig oder zu spät macht.

Die Vorteile sehen Sie hier. Selbst die Selbsterklärungsfähigkeit ist nicht ganz einfach. Selbst wenn sich die Leute für die Dokumentation Zeit nehmen, heißt das noch lange nicht, dass das, was dokumentiert ist, auch wirklich im Coding enthalten ist.

Das hat man in den Achtzigerjahren versucht zu verändern, indem man gesagt hat: Warum den Programmierer? Gehen wir doch direkt an den Experten. Der Experte hat sein Wissen, seine Fakten und seine Regeln in einer Wissensdatenbank niedergelegt, und die Algorithmen haben daraus Schlüsse gezogen. Vorteil: sehr gut erklärbar, Nachteil: aufwendig, Sie müssen diese Wissensdatenbank pflegen. Das war auf Dauer auch nicht das Richtige.

Also hat man gesagt: Wie kommt man davon weg? Lass uns doch Systeme entwickeln, die selbstständig eine Wissensdatenbank aufstellen.

Das macht man in den letzten fünf bis zehn Jahren. Man hat festgestellt, dass man aus Daten

über Lernsysteme diese Wissensdatenbank erzeugen kann. Der Vorteil ist klar: Jetzt ist praktisch kein Entwicklungsaufwand da, es ist leicht anpassbar. Nachteil: Es ist nicht gut erklärbar, was die Dinge so tun.

(Folie 3)

Das, was dort derzeit am meisten diskutiert wird, ist das Schlagwort Deep Learning, also neuronale künstliche Netze. Sie haben wieder eine Renaissance. Es ist relativ einfach: Stellen Sie sich vor, eine Kamera gibt Ihnen ein Pixelgitter mit Pfeilen und Objekten, dann wird nach Objektteilen geschaut, bis zur Situationsanalyse, und am Ende möchte man, dass das Ding sagt: Unfall auf der Landstraße.

Das ist der Gedanke, und das heißt Deep. Denn je mehr Schichten Sie haben, desto besser geht es; es geht heute bis 100. Das war nur ein Beispiel, damit man sieht: Es gibt eine Menge Pfeile zwischen diesen künstlichen Neuronen, und dieses Verbindungsmuster ersetzt das Programm. Das ist das Programm, nichts anderes. Und je mehr Sie das mit Daten füttern, desto mehr ändert es sich. Das heißt, dieses Datentraining ersetzt die Programmierung.

(Folie 4)

Wir bewegen uns also schrittweise über lernende Systeme bis hin zu autonomen Systemen. Um es noch einmal in Erinnerung zu rufen:

Automatisierte Systeme haben einen vorgegebenen Handlungsablauf, den sie selbstständig ausführen. Man weiß genau, wie der Ablauf ist. Was ist der Nachteil? Die Dinge sind ziemlich starr, sie können sich nicht anpassen.

Das versucht man, mit lernenden Systemen zu überbrücken: Sie bauen diese Wissensbasis auf.

Selbstlernende Systeme sind noch ein Stück besser: Sie machen das im laufenden Betrieb.

Selbstregulierende oder selbststeuernde Systeme erreichen ein vorgegebenes Ziel selbstständig, ohne fremden Eingriff und sind – ganz wichtig – situationsadaptiv, sie passen sich der Situation an. Das heißt: Der Ablauf ist nicht mehr so vorhersehbar. Das ist der Preis, den man zahlt.

(Folie 5)

Selbststeuerung ist eines der Kernelemente autonomer Systeme. Dazu kommen die Fortschritte, die wir in der Sensorik haben, also ein Erfassen des Umfeldes, und natürlich muss man das, was das Ding einem sagt, was man tun soll, auch in Aktion umsetzen. Die Aktorik, die Robotik spielt hier eine wesentliche Rolle.

Sie sehen hier die Merkmale: Selbstlernfähigkeit, Selbsterklärungsfähigkeit, eine gewisse Fehlertoleranz, dass zum Beispiel, wenn Sie davon ausgehen, dass Sie eine Sekunde brauchen, um den Handlungsablauf zu erklären, und nur eine halbe Sekunde haben, weil irgendetwas passiert, dass dann auch ein Zwischenergebnis sinnvoll ist. Das ist nicht so einfach.

(Folie 6)

Das ist ein Beispiel, wie man so eine Wissensbasis aufbaut. Ich habe das Beispiel daraus genommen, was wir mit der Ethik-Kommission [Automatisiertes und vernetztes Fahren] diskutiert haben, auch mit Firmen aus dem Automobilbereich, um den Unterschied zwischen Lernen und Selbstlernen zu zeigen.

Das ist relativ einfach. Stellen Sie sich vor, Sie wollen einen neuen Fahrzeugtyp an den Markt bringen (ich möchte jetzt keine Namen nennen). Dann weiß der Hersteller natürlich, wie sein Fahrzeug agiert. Das muss er wissen, weil am Ende die Lenkbewegungen von dem System eingestellt werden. Er muss das also trainieren.

Wie wird er trainieren? Die Daten wird er durch seine Flotte bekommen, vielleicht gibt es eines Tages eine zentrale – und das trainiert er. Am Ende kommt dabei ein künstliches neuronales Netz, ein künstliches Gehirnfeld heraus, und das kann er klonen und im Prinzip in jedes Fahrzeug dieses Typs einbauen.

Da wird man natürlich sagen: Das lassen wir vorher testen. Denn wir wissen nicht, was da los ist. Man wird diese Testdaten sicherlich aus einem zentralen System nehmen, und wenn der Test erfolgreich ist, dann darf er das machen.

Der Vorteil ist klar: Sie haben das identische neuronale Netz in jedem Fahrzeug. Von daher gesehen, ist das zunächst mal kein Vor- oder Nachteil pro Fahrzeug dieser Art. Sie können permanent verbessern, Sie können sagen: Wir sammeln weiter Unfalldaten und dann gibt es vielleicht wie beim TÜV alle zwei oder paar Jahre ein Re-Training und Testing. Das ist relativ gut.

Was wäre beim Selbstlernen der Fall? Das selbstlernende System kann das viel besser. Jetzt ist das intelligente Gehirn im Auto, und ich fahre immer die gleiche Strecke und da könnte das Ding doch lernen, wie ich das ja auch mache: Bei der Strecke muss ich darauf achten, da gibt es die und die Fehler usw. Das wäre ja vorteilhaft.

Das hat natürlich gewisse Nachteile: Erstens haben die Fahrzeuge unterschiedliche Gehirne, wenn ich das so sagen darf. Zweitens wissen wir nicht, ob dieses Selbstlernen vielleicht bestimmte Dinge, die man im Test vorteilhaft haben wollte, übersteuern und vielleicht sogar eines Tages einprogrammierte ethische Regeln aushebeln könnte.

Von daher ist es nach dem heutigen Stand der Forschung nicht empfehlenswert, selbstlernende Systeme zu machen. Wir sind aber dafür, Lernsysteme einzusetzen, und hoffen, dass die Forschung entsprechend weitergeht.

Sie sehen: Kritisch ist die Vielfalt der Trainingsdaten; das ersetzt ja die Programmierung. Wo bekomme ich die denn her? Wo finden Sie denn auf YouTube die vielen Unfälle, wo Leute blutend auf der Straße liegen? Die finden Sie nicht! Wo bekomme ich also die Daten her? Das ist relativ einfach. Die Leute sagen: Wie beim Simulator, das simuliere ich. Auch die Daten erzeuge ich über den Computer. Das kann man heute machen.

(Folie 7)

Sie sehen hier solche Verfahren. Dadurch, dass Deep Learning die besten Ergebnisse bringt und man gesehen hat, wenn man bei bestehenden Algorithmen um den Faktor 10 oder 100 mehr Trainingsdaten macht, dass die Ergebnisse signifikant besser sind, ist es sinnvoll, auf die Daten zu schauen. Also wird man solche virtuellen Umgebungen machen. Daraus kann man fast Millionen von Situationen machen. Hier kann ich zum Beispiel überlegen: Wie schnell geht er drauf? Wie groß oder klein ist er? Scheint die Sonne oder nicht? Wie schnell ist das Auto? Da können Sie alle Dinge variieren und können Daten- über Datenströme generieren und dadurch das System trainieren. Das ist ganz schön.

(Folie 8)

Ich war gefragt worden: Was sind ungelöste Probleme? Da gibt es eine ganze Menge. Ich kenne nicht alle, ich mache ja KI [Künstliche Intelligenz] nicht als Selbstzweck. Ein paar liegen aber auf der Hand.

Das erste Problem hatte ich erwähnt: Die Erklärung, warum es eigentlich zu diesem Schluss

kommt, ist nicht da. Es gibt keine einprogrammierte Regel, sondern das ist ein Netzwerk.

Das Zweite ist, dass man eine gewisse Robustheit haben möchte. Wenn man das Ding zu lange trainiert, werden die Dinge kompliziert, *overfitting*, das Ding wird überfüttert. Das ist nicht gut; das muss man auch erkennen.

Wir haben kein garantiertes Konfidenzniveau. Wenn man heute sagt, autonomes Fahren kommt hin, wenn man einen signifikanten Sicherheitsgewinn hat, dann möchte natürlich die Bevölkerung wissen: Was heißt signifikant? Und das ist schwierig. Ist das 99,999? Das können wir heute nicht genau sagen.

Der Aufwand ist relativ hoch: Man muss die Dinge füttern. Da muss man auch bei diesen Dingen sagen: Was passiert da? Ich muss es immer zurückspielen. Deshalb hofft man, eines Tages die Dinge aus wenig Daten trainieren zu können, wie es übrigens der Mensch kann. Es ist eine große Stärke, dass Menschen mit ganz wenig Daten trainiert werden. Sie sehen: Es gibt eine Menge offener Punkte.

(Folie 9)

Ich wurde nach Anwendungsfeldern gefragt. Den Anfang kennen Sie; die Spiele sind bekannt.

Vielleicht ist das Wohnumfeld für Sie besser. Wenn ich meinen Rasenmäher anschau: Der ist dumm. Da muss ich die Kanten selber machen, weil dem die Führung mitgegeben ist. Hingegen ist der Staubsauger schon ziemlich intelligent; wenn Sie die Möbel verrücken (was man ja normalerweise macht), kartiert er selbst. Er stößt auch nicht an und macht unsere Möbel kaputt, sondern macht automatisch sauber und ist einigermaßen erschwinglich; das geht.

Die Produktion: Wir sehen heute schon die ersten kollaborativen Roboter, die zusammenarbei-

ten. Wir sehen die fahrerlosen Transportsysteme. Die Industrie 4.0: Vor zwei Jahren gab es in Amerika eine Firma, die das individuelle Produkt zum Preis eines Massenprodukts macht, nämlich den Gourmet-Burger zu Fast-Food-Preisen. Das wird automatisiert; dahinter steht ein Roboter.

Die Mobilität wurde erwähnt. Das selbstständige Einparken geht ja.

In der Verwaltung werden Riesenmengen von Verträgen heute automatisch untersucht.

Qualitätssicherung ist das Standardthema im Shop-Flow, aber auch von Amazon. Wir kennen das Beispiel: Bei jeder Erdbeere wird geguckt, wie lange sie haltbar ist, und zwar einzeln, so dass man sich als Verbraucher nicht mehr ärgert, wenn man in der Schale unten doch zwei angefaulte hat. Das geht heute wegen dieser Geschwindigkeit.

Das gibt es in der Beratung, nicht nur im Finanzbereich. Wenn Sie auf der Hannover Messe waren, dann bringen Ihnen die Japaner diesen kleinen netten Roboter, die Sie fragen: „Na, wo möchtest du hingehen, was hättest du gern?“ Das kann man sich auch auf Flughäfen vorstellen, dass der zu einem kommt. Dann muss man nicht mehr zum Info-Schalter gehen.

Anomalie: Wenn Sie mit Wirtschaftsprüfern sprechen, die holen heute Daten aus dem SAP-System und sehen sich die Zahlungsdaten an.

Das kreative Arbeiten: Es hat Roboter gegeben, die komponiert haben, und Experten haben nicht herausgefunden, ob das von Bach oder vom Roboter war.

(Folie 10)

Wir haben das vor zwei Jahren zum Anlass genommen, 2015, im Hightech-Forum das Fachforum Autonome Systeme zu machen. Wir haben

auf der CeBIT den Bericht auch an die Kanzlerin übergeben, wir sind damit fertig. Sie sehen, unsere Themenauswahl ist ein bisschen anders als Ihre. Das ist ganz bewusst, denn wir haben uns überlegt: Was sind die Themen, die für Deutschland auf der wirtschaftlichen Ebene wichtig sind?

Wie wichtig das war, wird noch einmal daran deutlich, was Tim Cook vor ungefähr zwei Wochen im Handelsblatt gesagt hat: „Wir konzentrieren uns auf autonome Systeme – es ist eine Kerntechnologie.“ Also war das richtig.

Wir haben uns also fokussiert auf die Produktion. Bei der Industrie 4.0 ist es unabdingbar, dass wir Autonomie brauchen.

Die Mobilität ist erwähnt worden, ganz klar.

Smart Home, damit wir Beispiele haben, die auf den einzelnen Konsumenten zukommen.

Wir haben uns nicht auf das Militär gestürzt, sondern auf das, was aus unserer Sicht mehr Sinn macht: auf den defensiven Bereich. Eine menschengefährdende Umgebung: Warum muss immer noch ein Mensch eine Bombe entschärfen? Wie machen wir den Rückbau der Kernkraftwerke, wenn das kontaminiert ist?

(Folie 11)

Das Ergebnis ist: Es gibt derzeit ein Zukunftsprojekt lernende Systeme im BMBF [Bundesministerium für Bildung und Forschung], eine Plattform. Was sind die Chancen und Risiken? In der Produktion ist es klar: Wir wollen – ich komme auf den Gourmet-Burger – ein individuelles Produkt zu den Kosten eines Massenproduktes. Was heißt das? Beim Rüsten müssen Sie praktisch von Produkt zu Produkt Konfigurationen an der Fertigungsanlage durchführen. Das machen heute Menschen, das kostet Zeit und ist teuer. Das geht nicht. Wenn wir etwas erreichen

wollen, müssen das auch Maschinen machen können. Da kommen wir nicht drum herum.

Wir wollen auch so weit gehen, dass wir am Ende eine wandlungsfähige Fabrik haben. Wenn wir mal wieder einen Einbruch haben wie 2008 oder 2009, wollen wir, dass sich die Fabrik selbst auf diesen Nachfrageeinbruch einstellt.

Und natürlich wollen wir auch dem Arbeitnehmer helfen: Assistenzsysteme, die die physische Belastung vermindern, bieten eine Menge vorteilhaft Dinge.

Die Risiken kennen Sie. Das beginnt mit dem Wandel der Arbeitsplätze. Ist die Qualifikation schnell genug? Machen das alle? Wollen das überhaupt alle? Sind da 20, 30 Prozent, die das vielleicht nicht wollen? Gibt es Arbeitsplatzverluste? Sie kennen die entsprechenden Studien.

Das Risiko für Cyberangriffe wird größer. Das Ganze ist viel vernetzter; schon das allein ist kritisch. Und dann ist da auch noch Software, und die ist angreifbarer als Hardware, das alte Thema. Und wie bekommen wir die KMU [kleine und mittlere Unternehmen] mobilisiert, sich technologisch in diese Dinge hineinzudenken?

(Folie 12)

Die autonomen Systeme werden heute in der Produktion genutzt. Da wir gesagt haben, die Roboter verlassen ihren Käfig und arbeiten mit Menschen zusammen, müssen wir es schaffen, das hinbekommen.

Das müssen wir deswegen tun, weil wir das, was ein autonomes System besser kann, mit den Fähigkeiten, die der Mensch besser kann, zusammen zu einem Optimum bringen wollen; also muss man kollaborieren. Das bedeutet aber, dass diese Maschinen jetzt nicht mehr Automaten sind, sondern autonom.

Nun stellen Sie sich vor, Sie kommen Montag früh in die Arbeit und Sie haben nicht gut geschlafen oder noch einen leichten Kater. Dann werden Sie anders arbeiten, als die Maschine es gewohnt ist. Und diese Maschine muss sich auf *Sie* als Mensch, als autonomes Individuum einstellen und sich Ihnen anpassen. Hier kommt ein Automat gar nicht infrage.

Hier wird derzeit versucht, herauszufinden, wie Menschen, Roboter und Softbots zusammenarbeiten.

(Folie 13)

Nun komme ich zur Mobilität. Bei der Mobilität ist es ähnlich. Wir haben natürlich Chancen; das wurde erwähnt. Auch die Ethik-Kommission ging davon aus, dass eine signifikante Reduktion der Schäden möglich ist. Man darf nicht vergessen: 90 Prozent der Unfälle mit tödlichem Ausgang gehen heute auf menschliches Versagen zurück. Nun will ich nicht sagen 90 Prozent, sondern dass es eine signifikante Zahl ist, bei immerhin dreieinhalbtausend Verkehrstoten in Deutschland jährlich. Da sind wir uns einig, glaube ich. Das ist ein wichtiger Punkt.

Es gibt mehr: Wir sind eine alternde Gesellschaft. Gesellschaftliche Teilhabe: Vielleicht kann ich mit achtzig Jahren meinen Führerschein abgeben und mich dann mit einem Roboterauto fahren lassen. Das ist meine persönliche Lebensplanung an der Stelle.

Dann ist es natürlich für jeden gut. Wenn Sie sich überlegen, wir hätten dauernd Roboter-Taxen fahren in den Städten, dann wären sie weniger verstopft. Die Dinge sind benutzt. Das ist die beste Kombination des öffentlichen Nahverkehrs, den keiner haben will, mit der individuellen Mobilität. Auch das wäre möglich. Das ist noch ein langer Weg bis dorthin, aber im Prinzip ist es toll. Wir brauchen weniger Fläche, denn

die Dinge auf der Autobahn kommen enger zusammen. Wir nutzen die vorhandene Infrastruktur besser. Es gibt eine Menge Vorteile.

Die Risiken kennen Sie. Wir haben die ersten Unfälle gesehen. Davor haben die Menschen am meisten Angst, wenn man sie fragt. „Ich liefere mich der Technik aus, wie sicher ist sie?“ Natürlich kann es passieren, dass so ein System glaubt, da ist kein Hindernis, und da ist eines. Das ist natürlich ärgerlich. Im umgekehrten Fall gibt es eine Komforteinbuße, dann fahren Sie drauf, obwohl er sagt, da ist freie Fahrt. Solche Fälle gibt es. Die muss man weitestgehend ausschließen. Davor gibt es Angst; da müssen wir aufpassen.

Die Gefahr des Missbrauchs ist da. Alles wird aufgezeichnet in der Blackbox. Das braucht man auch, weil man den Haftungsübergang braucht. Man muss genau sagen, wann die Maschine und wann der Mensch dran war. Ist der Übergang ordnungsgemäß gewesen, hatte er genug Zeit gehabt? Und dann liegt die Haftung entweder beim System oder beim Fahrzeughalter. Da hat man natürlich Sorge: Wie lange wird das gespeichert, drei Monate oder noch länger? Was machen wir mit dem ganzen Zeug? Rebound-Effekte usw.

Das Schlimmste aus meiner Sicht ist der Übergang. Der Mischverkehr in der Stadt wird nicht trivial sein. In der Stadt ausschließlich Roboterautos – das halte ich für relativ einfach. Aber den Mischverkehr halte ich für schwierig.

(Folie 14)

Sie kennen dieses Bild; es gibt diese Stufen, die sind mittlerweile standardisiert. Ich habe hier ein Bild von Herrn Stolle von BMW genommen, weil mir das am besten gefallen hat. Es zeigt plakativ, in welchen Stufen sich Industrie dem nähert.

Ganz links wird nichts gemacht. Dann gibt es die Assistenzsysteme, die haben wir heute; den Tempomat kennen Sie. Das ist noch eine relativ einfache Sache. Der Mensch ist voll in der Verantwortung. Es geht über zu den ersten Automatisierungsstufen. Teilautomatisiert; dazu gehört eine Art Einparkhilfe, wie Sie sie heute kaufen können.

Jetzt beginnt für die Automobilindustrie der Quantensprung, nämlich zu den voll automatisierten Systemen mit der Möglichkeit, am Ende fahrerlos und damit autonom zu sein.

Hier beginnt es: Hier kann man teilweise die Hände vom Steuer nehmen und es dem System überlassen. Man ist aber gezwungen, weiterhin zu überwachen. Deswegen: So viel Komfort hat man nicht, man kann man sich aber immerhin ein bisschen zurücklehnen. Die Systeme sind manchmal auch bei schlechten Witterungsverhältnissen besser als man selbst; da könnte man es nutzen. Hier spielt die Übernahmbereitschaft eine Rolle und wie ich da übergebe, also die Mensch-Maschine-Interaktion.

Dann kommen wir zu dem Teil, wo man sagt: Ein System kann eine Aufgabe vollständig machen, ohne Eingriff. Das würde bedeuten, Sie fahren auf die Autobahn, Sie haben zwei Stunden, lehnen sich zurück und arbeiten, und dann sagt Ihnen das System vielleicht, wenn es abfährt. Oder Sie sagen nach einer Stunde: „Jetzt möchte ich auch mal fahren.“ Das ist ja auch erlaubt. Das ist das, wo wir hinwollen.

Am Ende steht das fahrerlose Fahren.

Das ist das, was derzeit ist, diese beiden Stufen. Sie sehen hier die beiden Pfeile; daran arbeitet die Industrie zurzeit.

(Folie 15)

Wie sieht es bei den anderen Gebieten aus? In unserem Projekt habe ich festgestellt: Diese Standardisierung gibt es dort nicht. Deswegen habe ich einmal das Smart Home genommen, und unsere Gruppe, die das da gemacht hat, hat nun versucht, solche Stufen einzuführen, und hat sich daran orientiert. Dabei kommt nichts Überraschendes heraus.

Man hat sich überlegt und hat gesagt: Assiiert, das gibt es heute auch. Wir haben bestimmte Bedienelemente. Wenn Sie zwei oder Fernbedienungen haben und das nicht gebacken kriegen, dann können Sie das ganze Zeug auf ein Tablet tun und mit Tasten versehen für Dumme. Das wäre ein Beispiel.

Teilautomatisiert wäre das Nächste: dass man eine Heizung, also ein Element – das haben Sie wahrscheinlich heute auch – mit umfangreicher Programmierung laufen lässt.

Hochautomatisiert wäre etwas, was man vielleicht einem Sicherheitssystem überlässt mit häufiger Kontrollübergabe. Das könnte auch bei Pflege vorkommen.

Bei Selbststeuerung würden wir sagen: Das gesamte Energiemanagement wäre durch ein Haus gemacht, und zwar das gesamte, nicht nur die Heizung.

Vollständige Autonomie ist hier eine Vision. Das wird noch lange dauern, denn der Gedanke ist: das Haus als nützliches Familienmitglied. Es wurde gesagt: Multi-User-fähig, erkennend, ob ein Gast kommt, erkennend das kleine, das aufwachsende Familienmitglied; lange Zeit Investitionssicherheit. Die Leute wollen das nicht alle zwei, drei Jahre neu machen. Daran scheitert heute auch das Smart Home. Daran wird geforscht. Wir haben nicht kompatible Systeme.

Alles hofft darauf, dass der Durchbruch am Markt dadurch kommt, dass man Interoperabilität zwischen den Herstellern hinbekommt. Das heißt, die Hersteller können, aber möchten aber nicht zusammenarbeiten. Das kennen wir ja aus dem IT-Bereich.

(Folie 16)

Ein anderes Beispiel. So haben wir die Sache aufgezoen; wir sind Freunde von Use-Cases. Ich bin ein Gegner davon, zu sagen, was in zwanzig Jahren ist. Das kann man nicht, wir wissen es nicht. Mein ganzes Leben habe ich maximal fünf Jahre in die Zukunft geschaut. Über was ich geredet habe, lache ich heute noch, so oft lag ich falsch. Von daher ist es viel besser, Use-Cases zu machen, nämlich wirklich aufzuklären: Gibt es da einen Nutzen für die Gesellschaft, für den Einzelnen da und wie ist das Risiko? Wenn das positiv ist, werden alle Ja sagen, sie wollen es, und dann geben wir es frei.

Und wenn wir eine Road-Map machen, wie wir das auch für automatisiertes Fahren gemacht haben, und dann vielleicht feststellen, nach drei, vier Use-Cases, wir kommen an einen, der so nicht funktioniert, dann müssen wir sagen: Nein. Damit ist aber das ganze Thema nicht hinüber. Insofern neige ich sehr dazu, zu sagen: über Use-Cases einsteigen.

Hier wurde einer gemacht. Man dachte, es wäre gut, wenn Leute, die im Krankenhaus waren, zurückkommen; dann könnte man die ganzen Sachen von E-Health nutzen. Man kann dies für die Rehabilitation nutzen und für die Überwachung durch den Arzt, der nicht vor Ort ist; die gleichen Informationen für den Arzt wie für den Patienten. Sie kennen das Beispiel mit dem Hinfallen; das wird im Fernsehen seit Jahren häufiger gezeigt. Das ist nicht mehr so neu.

Dann eine gesellschaftliche Frage: Kann ich eine Alarmkette in Gang setzen, wo auch Nachbarn und Freunde mit dabei sind und eben nicht nur der Unfallwagen? Wie ist der soziale Zusammenhang? Denn es ist vielleicht besser, dass der Nachbar kurz reinkommt, bis nach zehn Minuten der Krankenwagen kommt.

Die Chancen sind Ihnen klar. Die Risiken sind auch klar. Ich habe es schon erwähnt: der Datenschutz, die Langzeit-Kompatibilität. Die Dinge müssen eine langzeitkompatible Investitionssicherheit haben, und das Over-Ruling aus ethischer Sicht. Das liegt beim Pfleger. Solange er die Pillen hinlegt, ist es gut. Und er macht auch keine Fehler, und wenn ich sage: „Ich will sie nicht“, darf er mich nicht zwingen, sie zu nehmen. Das ist natürlich schwierig bei Patienten, die nicht mehr ganz bei Sinnen sind. Bei dem, der genau weiß, was er tut, würden wir alle Ja sagen. Aber was machen wir bei denen, die nur noch halb wissen, was sie tun?

(Folie 17)

Kommen wir zum letzten Teil: menschengefährdende Umgebungen. Hier sind die Anwendungen unendlich. Das geht vom Weltraum bis zur Tiefsee, wo man hofft, eines Tages die großen Ressourcen bergen zu können, die da noch schlummern. Das ist durch Strahlung kontaminierte Bereiche, Einsturzgefahr, Erdbeben, das ist die interne Sicherheit. Sie können anfangen, ein Betriebsgelände mit Drohnen statt mit Schäferhunden zu überwachen.

Wir haben auch Dinge gezeigt, wo ein Bergungsroboter ist, der automatisch reingeht und Geröll wegräumt, darüber eine Drohne, die Luftaufklärung macht, wo der hingehen soll. Solche Dinge gibt es, und die sind auch sehr gut.

Uns war bewusst, dass die Kritik hier die militärische Anwendung sein wird, Dual-Use: Bei all

den Dingen können Sie sich eine militärische Anwendung vorstellen.

In vielen Fällen ist auch eine Fernsteuerung nötig, weil die Langzeitautonomie kritisch ist, wenn da etwas über Stunden alleingelassen wird. Die Fernsteuerung wieder hat den Nachteil, dass der Mensch die Kontrolle hat. Aber was ist, wenn die Kommunikation unterbrochen ist?

Beim Auto fragen wir heute – wenn ein Auto Probleme hat, muss es aufgrund seiner eigenen Intelligenz in einen sicheren Zustand kommen. Insofern ist das auch nur eine gewisse Krücke. Es fehlt heute noch an genügend Alltagsintelligenz, deswegen auch diese Fernsteuerung. Aber dennoch glauben wir (und das ist die Chance): Es gibt einen signifikanten Nutzen. Jeder wird sagen: Warum soll ein Mensch Bomben entschärfen? Warum soll er sein Leben aufs Spiel setzen, wenn wir Roboter dafür haben? Rückbau der Kernkraftwerke, da haben wir noch einiges vor uns. Darüber reden wir gar nicht. Wer kümmert sich da um den Strahlenschutz? Gehen da auch Leute rein oder machen wir das automatisch?

Es hat die größte gesellschaftliche Akzeptanz, den größten offiziellen Nutzen. Deswegen dachten wir, es ist ein guter Einstieg in die Systeme, und deswegen hat das Ministerium letztes Jahr dazu ein Programm aufgelegt.

(Folie 18)

Ich komme zur Schlussfolgerung. Wir haben gesagt, statt einer Vision machen wir etwas ganz Einfaches. Wir schreiben einmal auf: Wie sähe aus unserer optimistischen Sicht der Tag einer Facharbeiterin aus im Jahr 2030?

Martha Müller geht morgens aus ihrem Smart Home zu einem ÖPNV-Shuttle und lässt sich dort ein automatisiertes Fahrzeug hinkommen.

Sie fährt zur Arbeit und arbeitet in einer Industrie-4.0-Fabrik mit Robotern zusammen. So ist das Szenario.

Wenn Sie sich das vorstellen und das alles zusammenkommt, dann stellen Sie fest, dass dem einzelnen Menschen, auf den es ja ankommt, diese Dinge täglich begegnen: zu Hause, auf der Fahrt zur Arbeit, bei der Arbeit.

Unsere Schlussfolgerung ist: Wir müssen schauen, dass wir es nicht isoliert diskutieren, auch nicht ethisch isoliert diskutieren, weil der einzelne Bürger am Ende konsistente ethische Normen und Regeln haben möchte. Er möchte konsistente Sicherheitsniveaus und eine konsistente Mensch-Technik-Interaktion haben. Das ist keine Frage, sonst wird er verwirrt. Das heißt: Auf uns kommt die Aufgabe zu, nachdem jedes einzelne Thema schon an sich ziemlich schwierig ist, die Experten zusammenzubringen, um möglichst frühzeitig hier zu etwas Übergreifendem zu kommen.

(Folie 19)

Wir haben einige Handlungsempfehlungen gegeben, insbesondere nach den Use-Cases, dem frühzeitigen Dialog und der wirtschaftlichen Sache: Wir müssen im maschinellen Lernen in Deutschland aufholen. Wir sind gut in der Aktorik, wir sind gut in der Sensorik, aber wir haben Schwächen im maschinellen Lernen.

(Folie 20)

Ich möchte mit zwei, drei Punkten den Ausblick geben. Sie alle lesen Zeitung, Sie alle lesen Bestseller. Natürlich gibt es, wie bei jeder radikalen Entwicklung, Bedrohungspotenzial, und das verkauft sich besser als die Chancen. Das erleben wir immer wieder.

Ich habe das bei der synthetischen Biologie gesehen, wo sofort der Golem und der Franken-

stein gezogen wurde. Wir haben das erlebt bei Industrie 4.0, wo der erste Gewerkschaftsvertreter Charlie Chaplins *Moderne Zeiten* angeführt hat. Das war die Mechanisierung, jetzt ist es im digitalen Bereich, im Räderwerk der Digitalisierung.

Was sind die drei Themen, die man immer wieder findet?

Das Erste ist der Kontrollverlust, der Verlust von Selbstbestimmtheit. Das ist eine große Frage seit fünfzehn Jahren: Gibt es eines Tages Systeme, die mit der menschlichen Intelligenz auf par sind? Dann ist es doch klar, dass es übermenschliche Intelligenz geben wird. Und wenn die sich auch noch selbst verbessern können, wie können wir die dann überhaupt noch in Schach halten? Selbst auf dem Digitalgipfel kam dies; man sieht, dort ist es auch schon angekommen.

Die zweite Sorge: die gesellschaftliche Spaltung. Auch das sind Horrorszenarien: Wenn es all diese Systeme gibt – ist das nicht eigentlich das Spielzeug für die Reichen? Ist das nicht die neue Oberschicht und die anderen sind abgehängt? Es nützt nur einem Teil der Gesellschaft.

Das Dritte und Letzte ist immer der Jobverlust. Auch das kennen Sie. Man hält dann entgegen und die meisten stimmen auch zu. Das ist nicht neu, wir haben diese Transformation mehrfach gehabt. Wir haben starke strukturelle Änderungen gehabt, die auch auf den Arbeitsmarkt durchgeschlagen sind. Wir haben es hinbekommen, nach der Transformation wieder neue Jobs zu schaffen. Heute haben wir fast Vollbeschäftigung.

Die Frage, die hier kommt, ist folgende: Man sagt, ja, in der Vergangenheit waren die Transformationen alle langsam, jetzt wird es immer schneller, und wir haben eine Schwelle erreicht,

wo es so schnell ist, dass die Gesellschaft nicht mitkommt, schnell genug neue Jobs zu finden, wo Menschen den Maschinen überlegen sind. Das ist das Argument, das dahintersteckt.

Ich teile das nicht. Wir haben uns in unserem Team als Conclusio darauf geeinigt: Autonome Systeme haben große Potenziale und auch Potenziale für ein autonomes Leben, gesellschaftliche Teilhabe und können damit sogar eine inklusive Gesellschaft möglich machen. Wir glauben, es besteht die Chance, dass sie zur Lösung oder konstruktiven Gestaltung zahlreicher gesellschaftlicher und wirtschaftlicher Herausforderungen beitragen. Vielen Dank.

Stephan Kruip

Vielen Dank für diese umfassende und kompetente Einführung in die technischen Gebiete, die hier betroffen sind. Wir haben jetzt zwei Kommentare zu Ihrem Vortrag, einmal aus ökonomischer Sicht und einmal aus der Informatik. Deswegen bitte ich jetzt Herrn Schmidt auf die Bühne. Wir sind froh, den Vorsitzenden des Sachverständigenrates zur Begutachtung landwirtschaftlicher Entwicklung begrüßen zu dürfen.

Ökonomischer Kommentar: Autonome Maschinen im Dienst des Kunden?

Christoph M. Schmidt · RWI – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung

(Folie 1)

Vielen Dank für die Gelegenheit, die Ausführungen von Herrn Kagermann aus ökonomischer Sicht zu ergänzen. Viele seiner Ausführungen haben den Zusammenhang zwischen Ökonomik und Technik deutlich gemacht. Man kann ihm nur zustimmen bei der Aussage: Man kann nicht Szenarien bis ins Jahr 2030 in allen Einzelheiten entwerfen. Natürlich können Sie Zahlen generieren, Simulationsmodelle anwerfen und sagen: In

diesem Bereich werden so und so viel Menschen weniger oder in dem Bereich so und so viel Menschen mehr beschäftigt sein. Aber das ist Glaskugeltechnik und keine wirtschafts- oder sozialwissenschaftliche Forschung.

In der Tat ist es so, dass wir eher Prinzipien ausloten können und uns in einem lernenden Prozess an die Zukunft herantasten können.

Meine drei Aspekte, auf die ich eingehen möchte, sind etwas quer zur Struktur, die Herr Kagermann uns vorgestellt hat, häufig aber auch im Einklang oder ergänzend.

Erstens werden wir in der Zukunft in vielen Lebensbereichen ganz andere Strukturen vorfinden. Wir wissen nicht im Einzelnen, wie sie aussehen oder welcher Wirtschaftsbereich wie viel mehr Beschäftigte in seinen Reihen zählen wird, aber wir wissen doch etwas über grundlegende Strukturveränderungen. Das möchte ich kurz aus ökonomischer Sicht bewerten und zur Diskussion stellen.

Der zweite Aspekt ist die Veränderung. Herr Kagermann hat mir auch da eine Steilvorlage gegeben: Natürlich ist die Geschwindigkeit der Veränderungen höher, als wir es aus der Vergangenheit gewohnt sind. Und wenn wir Geschwindigkeit messen, dann ist das immer im Verhältnis zu einer bestimmten Maßzahl; irgendwie müssen wir das standardisieren. Wir haben in unserem Leben gewisse Standards, Stundenkilometer zum Beispiel, um die Geschwindigkeit eines fahrenden Autos festzuhalten. Hier ist das Geschwindigkeitsthema eines, das sich an der Lebensspanne des Menschen bemisst. Wir waren es gewohnt, dass die Lebensspanne ausreicht, also so lang oder (leider) so kurz ist, dass man sich einmal ausbildet, das Ausgebildete anwendet und dann in den Ruhestand geht. Das hat in der Vergangenheit für ein glückliches Leben ge-

reicht. Das wird schneller passieren; man wird herausgefordert werden, sich häufiger noch einmal umzustellen. Diese Geschwindigkeit macht den Unterschied aus. Zu diesen Wandlungsprozessen, die hinter den meisten Ängsten stehen, die geäußert werden, möchte ich gern ein paar Bemerkungen machen.

Der dritte Punkt, der uns als Sachverständigenrat, als RWI, aber auch als Ökonomen in der acadtech beschäftigt, ist die Frage: Was kann Wirtschaftspolitik tun? Wie kann sie sich darauf einrichten? Soll sie die Arbeitsplätze der Zukunft vielleicht sogar mitgestalten? Die Antwort ist natürlich Nein. Oder soll sie die Voraussetzungen dafür schaffen, dass nicht nur die autonomen Systeme ständig lernen, sondern dass wir uns auch in unseren Institutionen, unserer Zugangsweise zur modernen Welt anpassen können?

(Folie 2)

Um auf die Strukturen einzugehen: autonome Systeme aus der Sicht des einzelnen Menschen. Jeder von uns ist mehr oder weniger intensiv in zwei Lebensbereiche eingebunden, nämlich einerseits als Verbraucher, Nutzer, Konsument, und andererseits als Partizipant, als Teilnehmender am Wirtschaftsleben, am Wirtschaftsprozess, auch wiederum in großer Vielfalt.

Wenn wir diese Perspektive einnehmen, sehen wir als Allererstes, dass es neue Formen und neue Intensitäten des Konsums geben wird. Wobei Konsum – ich kenne das aus vielen inter- und transdisziplinären Diskursen, dass, wenn der Ökonom von Konsum spricht, man dann immer gleich sagt: Na gut, das ist der Konsum von Gütern, und noch eine neue Variante von Handys braucht keiner; das brauchen wir alles nicht.

Hier ist aber der Konsum vor allem von Dienstleistungen gemeint. Wir ziehen mehr und mehr – das ist ein positiver Aspekt dieser Wandlung –

die Möglichkeit aus der gleichen materiellen Ausstattung, Dienste hinzuzuziehen. Das Beispiel, das uns aus dem vorherigen Vortrag vielleicht noch in Erinnerung ist, ist die Straßen-Infrastruktur, die man dichter nutzen kann, so dass man aus der gleichen Menge an verbautem Beton mehr Mobilität herausholen kann. Diese Dienste besser anzapfen zu können, besser nutzbar zu machen und damit die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben zu stärken, das ist der große Vorzug aus der Verbrauchersicht.

Teilhabe auch in dem Sinne, wie gerade beim Mobilitätsbeispiel angesprochen: Ich bin vielleicht in meinen Fähigkeiten der Reaktion oder in meinen Fähigkeiten des Sehens eingeschränkt, kann aber trotzdem meine Freunde und meine Familie besuchen. Das sind nutzen- und glückspendende Elemente, die ein optimistisches Bild stützen.

Genauso ist es beim Produktionsprozess. Damit meine ich nicht so sehr die Wertschöpfung (dazu komme ich gleich), sondern vor allem den Aspekt, dass Teilhabe am Berufsleben auch sinnstiftend ist, dass das auch ein soziales Umfeld ist, dass die Einbindung in den Wirtschaftsprozess Nutzen stiftet für sich allein, nicht nur den Lohn. Ökonomen denken sowieso nicht nur über Löhne und Preise nach, sondern allgemein über die Frage: Was steigert und was vermindert, was hemmt die Wohlfahrt von Menschen und was kann Wirtschaftspolitik und Gesellschaftspolitik dazu beitragen?

Vertiefte Arbeitsteilung ist das Schlüsselwort: Ich brauche nicht mehr am gleichen Ort zu sein, ich brauche nicht mehr zur gleichen Zeit aktiv zu sein, wie ich es in den traditionellen Produktionsprozessen sein musste. Das ist eine Frage, die die gesamte Digitalisierung betrifft, aber natürlich auch autonome Systeme. Wir haben wun-

derbare Fallbeispiele oder Darstellungen gesehen; dies ist ein spezielles und wichtiges Element dieser Entwicklung.

Was für mich ganz wichtig ist: Das menschliche Leben wurde im Zuge des wirtschaftlichen Fortschritts immer mehr verbessert. Wenn Sie die Geschichte seit Christi Geburt anschauen und sehen, was konnte jeder Einzelne mehr oder weniger (das kann man schwer messen, aber man kann sich herantasten) für sich an Ressourcen in Anspruch nehmen, pro Kopf, pro Jahr, um sein Umfeld zu verändern, um seine Bedürfnisse zu befriedigen, um sich zu ernähren und seine Familie zu versorgen usw., dann sieht man: Da war lange Zeit überhaupt kein Fortschritt zu sehen. Seit der Industriellen Revolution ging es aus unserer Sicht langsam, aus der damaligen Sicht rapide voran, seit dem Zweiten Weltkrieg exponentiell.

Dadurch ist viel Armut verhindert und in der Welt abgebaut worden. Es gibt heute viel mehr Menschen als noch vor wenigen Jahrzehnten, und dennoch gibt es immer noch zu viele, aber weniger absolut arme Menschen auf der Welt. Technischer Fortschritt, wirtschaftlicher Fortschritt ermöglicht die Befreiung aus dem Elend, kreiert aber gleichzeitig eigene Probleme, mit denen es umzugehen gilt.

Wichtig dabei ist, dass die Lebenserwartung im Laufe der letzten Jahrhunderte und Jahrzehnte deutlich gestiegen ist und voraussichtlich auch weiter steigen wird. Aber wie soll man aus dieser gestiegenen Lebenserwartung Glück ziehen, wenn man durch physische Einschränkungen an der Teilhabe gehindert wird? Gerade für eine alternde Gesellschaft ist das aus Nutzersicht, aus Verbrauchersicht eine gute Nachricht, dass man zum Beispiel in einem Smart Home länger leben kann, selbstbestimmt leben kann, bevor man in

eine Pflegeeinrichtung muss, wie es heutzutage vielleicht unausweichlich der Fall ist.

(Folie 3)

Aus Wertschöpfungssicht oder aus der Sicht der wirtschaftlichen Ergebnisse hat das bestimmte Veränderungen zur Folge. Die Strukturen der Zukunft werden sicherlich solche sein, bei der die Wertschätzung für individuelle Fähigkeiten nicht die gleiche ist wie vor dreißig Jahren oder wie zum heutigen Zeitpunkt. Während beispielsweise der Werftarbeiter 1970 als Ernährer der Ein-Verdiener-Familie eine große soziale Wertschätzung erfahren hat, ist diese Gruppe heute herausgefordert; genauso wird es vielen anderen gehen. Die Wertschätzung für Kreativität, für gute Ideen und Pfiffigkeit wird steigen, und die Wertschätzung für Muskelkraft, für physische Eigenschaften wird sinken. Das ist in der abstrakten Art sicherlich richtig. Wie das genau aussehen wird, kann ich Ihnen nicht sagen.

Gleichzeitig werden sich die Marktstrukturen, die Unternehmensstrukturen verändern. Mit dieser vertieften Arbeitsteilung wird es möglich sein, stärker Raum und Zeit als Parameter hinter sich zu lassen. Das bedeutet aber auch, dass große Unternehmen (Herr Kagermann hat das Stichwort Plattformökonomien erwähnt) mit großer Marktmacht entstehen, weil sie viele Informationen über uns, die Verbraucher haben. Wie man damit regulatorisch umgeht und wie man das mit auch internationalem Steuerrecht einfängt, muss man erst noch lernen.

Sie sehen hier den Altenquotienten. Das ist der Anteil der Personen über 65 Jahre und älter im Verhältnis zu den Personen im Alter von 15 bis 64 Jahren. 2010 waren es ungefähr 30 zu 100. Die oberste Kurve, die am deutlichsten steigt auf ungefähr das Doppelte, das ist Deutschland. Das

heißt, wir sind vielleicht die am stärksten alternende Volkswirtschaft der Welt.

Angesichts allein dieses Umstandes und des Umstandes, dass die gesamtwirtschaftliche Produktivität gesunken ist, ist es eigentlich kaum anders denkbar, als dass wir solche technischen Entwicklungen nutzen, um als Wertschöpfungsbasis für unseren eigenen Wohlstand die deutsche Volkswirtschaft weiterhin im Spiel zu halten. Wir sind einerseits Nutzer dieser Technologie, andererseits aber auch ausgestattet mit unserer Kompetenz für IT, für Ingenieurskunst, für systemisches Denken, um die Welt auch damit auszustatten und damit die eigene Wohlstandsbasis zu generieren.

(Folie 4)

Was ist das Problem? Das Problem ist, dass diese beschleunigten Anpassungsprozesse zu einer kreativen Zerstörung führen werden, das heißt: Vieles von dem, was einmal gut war, ist nicht mehr gut, weil es durch etwas Besseres ersetzt wird. Da ist die Frage: Können unsere sozialen Sicherungssysteme und Steuer- und Transfer-systeme das bewältigen? Dazu komme ich gleich noch.

Das bedeutet aber noch viel mehr, als dass wir jetzt über ein Grundeinkommen nachdenken oder es ablehnen, sondern es bedeutet insbesondere, dass viele soziale Institutionen ihre Lebensberechtigung neu erstreiten müssen, dass sich schnell neue Gruppen bilden, neue Familien, wenn Sie so wollen, neue Interessengruppen die ganze Welt umspannend und sich auch wieder auflösen, und das viel schneller als in der Vergangenheit.

(Folie 5)

Um das als Beispiel zu bringen: Dies sind Länder, die weniger Einwohner haben als Shakira Facebook-Faneinträge. Das sieht man: Neue so-

ziale Gruppen, neue Zusammengehörigkeitsgefühle bilden sich und lösen sich wieder auf in einer Art und Weise und einem Volumen, das wir vorher nicht kannten.

(Folie 6)

Was bedeutet das für politisches Handeln? Politisches Handeln ist viel weniger wirkmächtig, als Politik oder Gesellschaft es gern hätten. Das Gute kann man häufig beschreiben, ausleuchten. Aber ob man dahin kommen kann in einer Gesellschaft, die von einer Vielfalt von Einzelentscheidungen geprägt wird, ist eine große Frage.

Wie kommt man von einem Gleichgewicht zu einem anderen? Zumal ja der Einzelne, der mit diesen Systemen umgehen kann, viel mehr eigene Gestaltungsmacht haben wird. Das ist das große Problem: Einige werden viel Gestaltungsmacht haben, andere vergleichsweise wenig. Davon haben viele Leute Angst. Diese *outside options* (die gestiegene Möglichkeit, einer Regulierung auszuweichen) werden jedoch die Wirkungsmacht des politischen Handelns eher schwächen als stärken.

Deswegen muss man nach einer Balance suchen, wie immer: Es gibt immer eine Suche nach einer gewissen Balance zwischen den Rahmenbedingungen und direkten staatlichen Eingriffen.

Da kann man im Grunde genommen zwei Wege gehen: Zum einen kann ich befähigen. Ich kann zum Wandel befähigen, kann stark auf Bildung setzen und darauf, dass die eigene Fähigkeit zur Anpassung erhalten oder geschaffen wird.

Zum anderen kann ich abfedern. Es wird immer schwerer werden, das Abfedern richtig hinzubekommen. Deswegen muss aus meiner Sicht immer mehr Gewicht darauf gelegt werden, die Anpassungsfähigkeit, die Hilfe zur Selbsthilfe zu stärken.

Damit das gelingt, brauchen wir lernfähige Institutionen und lernfähige Regulierungen. Wenn es vielleicht typisch deutsch ist zu sagen: Wir loten die Zukunft mit allen Verästelungen und allen Risiken aus, dann machen wir die richtige Regulierung und dann bleibt es dabei – das ist eine Welt, die wir hinter uns lassen müssen. Wir müssen auch da viel dynamischer sein und müssen insbesondere die Wissenschaft nutzbar machen, um zu erkennen, was Ursachen und was Wirkungen sind.

Wenn wir beispielsweise sehen, dass in Sektoren, in denen viel in autonome Systeme investiert wurde, viele ihren Arbeitsplatz verloren haben – ist das gut oder schlecht? Die Frage lässt sich so einfach nicht beantworten, denn die richtige Gegenfrage wäre: Was wäre ohne die Investitionen passiert? Wären vielleicht *alle* Mitarbeiter einer Welle von Entlassungen zum Opfer gefallen, weil im internationalen Umfeld jemand anders diese Arbeit gemacht hätte? Diese schwierigen Fragen kann die Ökonomik hoffentlich ein bisschen beflügeln, und ich hoffe auf eine spannende Diskussion. Danke.

Stephan Kruip

Herzlichen Dank. Es wurde klar, welche Umwälzungen auf die Gesellschaft zukommen. Bei diesen Systemen stehen immer Algorithmen im Mittelpunkt, und die haben eine große Macht. Deswegen haben wir uns gedacht, es wäre gut, noch einen Kommentar zu haben von jemand, der auf diesem Gebiet besonders kompetent ist. Ich begrüße Frau Professor Zweig, sie ist Leiterin des Algorithmic Accountability Labs der Technischen Universität Kaiserslautern.

Technischer Kommentar: Die Macht der Algorithmen

Katharina A. Zweig · Technische Universität Kaiserslautern

(Folie 1)

Ich möchte Ihnen etwas über nicht so autonome Systeme erzählen. Denn wir interessieren uns für die Systeme, die kurz davor stehen, autonom zu sein. Das sind algorithmische Entscheidungsunterstützungssysteme.

(Folie 2)

Wer entscheidet heute? Hoffentlich zum Beispiel noch Richter. Ihr Bankmensch entscheidet über Ihren Kredit, aber die Maschine unterstützt ihn dabei. Wir erforschen sogenannte Rückfalligkeitsvorhersage-Algorithmen. Diese sollen helfen, zu bestimmen, ob ein Verdächtiger vor Gericht eine hohe Rückfallwahrscheinlichkeit hat oder nicht. Diese Systeme werden heute eingesetzt, und sie sind nicht gut genug.

Wenn ich solche Vorträge halte, gibt es immer zwei Lager: Da gibt es die Super-Optimisten, die sagen: Aber Computer können sich doch nicht verrechnen, die haben doch keine Tagesform, denen kann ich auch vorenthalten, woher jemand kommt, ob er Mann oder Frau ist – wie können die denn diskriminierend sein?

Und es gibt die Skeptiker, die sagen: Wir können nichts mehr tun, wir werden überrollt von dieser Technik, wir sind hilflos und müssen jetzt irgendwie damit umgehen.

(Folie 3)

An die Zweifler: Ja, algorithmische Entscheidungssysteme bieten uns die Chance, bessere und objektivere Entscheidungen zu treffen. Aber, liebe Super-Optimisten: Algorithmische Entscheidungssysteme und vor allem ihre Einbindung in gesellschaftliche Prozesse sind so kom-

plex, dass es auf vielen Ebenen zu Fehlern kommen kann. Ich werde Ihnen zwei oder drei davon zeigen.

Als Technikerin sage ich: Ja, sie sind inspizierbar und teilweise kontrollierbar; der Zug ist noch nicht abgefahren. Aber dazu benötigen wir etwas, was auch Herr Schmidt angesprochen hat: eine demokratisch legitimierte, staatsferne Überprüfungsstelle. Und um gleichzeitig unsere Wirtschaft nicht zu belasten, müssen wir als Gesellschaft heute und in den nächsten Monaten diskutieren, was die kleinste Menge an diesen Systemen ist, die wir tatsächlich regulieren und kontrollieren wollen, und weitere wichtige Eckpunkte festlegen.

(Folie 4)

Wie kann man auf die Idee kommen, dass Computer vielleicht bessere und objektivere Entscheidungen treffen könnten? Der Wunsch in den USA ist klar begründet. In den USA gibt es die zweithöchste Gefangenquote: 666 von 10.000 Einwohnern sind in Haft.

Dabei gibt es eine Verzerrung: Afroamerikaner stellen 40 Prozent der Inhaftierten, obwohl sie nur 13 Prozent der US-amerikanischen Bevölkerung ausmachen. Die Sorge ist groß, dass das auf einem latenten Rassismus beruht. Deswegen ist die Hoffnung da drüben so groß, dass Systeme dabei helfen könnten, objektiver zu entscheiden.

(Folie 5)

Für die Skeptiker unter Ihnen, die sagen: Können Computer wirklich lernen? Wie soll das gehen? habe ich ein Beispiel aus meinem persönlichen Alltag mitgebracht.

Und zwar habe ich Kinder, die nicht so glücklich Spinat essen wie dieses Kind, sondern die essen nicht alles gern. Das liegt daran, dass mein Mann hervorragend kocht, aber nicht so ein großer

Gemüsefan ist, und wenn ich mal für eine Woche den Speiseplan übernehmen müsste und ihn gerne erweitern würde, dann müsste ich lernen, was eine Chance hat, bei meinen Kindern anzukommen.

(Folie 6)

Wie würde ich das machen? So wie es ein typischer Informatiker macht. Ich würde mir ansehen, was in den letzten zwölf Wochen gut gelaufen ist. Dazu brauche ich Daten mit Erfahrungswerten. Ich könnte meinen Mann fragen: Wie genau hast du das gegart? Was gab es? War es eine Suppe, war es ein Gratin? Welche Zutaten? Und natürlich am wichtigsten: Haben sie es gegessen oder nicht?

Und mit diesen Daten kann ich lernen, kann aber auch der Computer auf dieselbe Art und Weise lernen.

(Folie 7)

Ich möchte Ihnen nur eine Methode dafür vorstellen, die sogenannten Entscheidungsbäume. Wir versuchen in ähnlicher Weise, die wichtigsten Regeln zu extrahieren. Grün sind hier die Sachen, die sie gegessen haben; die roten mochten sie nicht. Sie sehen noch kein richtiges Muster.

Aber langsam sieht man: Aha, wenn Brot dabei ist, dann sieht es gut aus. Suppe ja, aber bitte nicht mit Fleischeinlage. Ein bisschen Fleisch drin ist okay, aber richtig viel Fleisch nicht. Crêpes gerne, aber nicht mit heißen Früchten. Ach du liebe Güte.

(Folie 8)

So ähnlich würde das mein Computer auch machen. Der sucht nach der Variable, die am besten in Grün und Rot unterteilt. Schauen wir uns das an:

Am Anfang haben wir sechs Gerichte von elf, die die Kinder mögen. Dann fragen wir: Besteht

es aus Brot? Das ist die Frage, die am besten in Grün und Rot unterteilt: Wir bekommen eine Gruppe von drei Mahlzeiten, die alle gemocht werden. Bei Nein haben wir acht Mahlzeiten, von denen nur drei gemocht werden.

Unser Algorithmus findet heraus, dass die nächste Variable, die am besten unterteilt, nach Fleisch fragt. Wenn viel Fleisch drin ist, mögen sie es nicht so gern, aber Sie sehen, dass diese Gruppe nicht mehr homogen ist: Zwei von drei Gerichten werden nicht gemocht. Trotzdem muss mir das erst einmal reichen.

Im letzten Fall findet der Algorithmus noch heraus, dass kaltes Gemüse ein Problem zu sein scheint, Gemüse an sich nicht. Sie sehen auch hier, dass die Gruppen nicht ganz homogen sind.

Was Sie vielleicht auch sehen: Was ich in die roten und grünen Dinger reingetan habe, ist völlig egal. Wenn Sie vorhersagen wollen, wie das nächste Bundesligaspiel ausgeht, würden Sie andere Daten einsetzen. Was ich hier gemacht habe, ist einfach, möglichst gut nach Grün und Rot zu sortieren, und der Algorithmus findet heraus, welche Variable das tut.

(Folie 9)

Deswegen ist man auf die Idee gekommen, dass man das auch mit Kriminellen tun könnte, um vorherzusagen, ob sie wieder rückfällig werden oder nicht. Dazu benutzt man allgemeine Angaben wie das Alter, aber auch einen Fragebogen. Von diesem Fragebogen habe ich Ihnen zwei Fragen mitgebracht.

Die erste richtet sich an den Beamten, der das mit den Verdächtigen ausfüllt: „Würden Sie sagen, dass diese Person möglicherweise ein Gang-Mitglied ist?“ Eine subjektive Einschätzung. Die Fragen 33 bis 36 richten sich an den oder die Verdächtige: „War Ihr Vater, Mutter, Bruder

oder Lebenspartner jemals in Haft?“ Halten Sie das für gerechtfertigt?

Auf Basis der Rückfälligkeitssraten von Kriminellen früherer Jahrgänge können wir dann wieder diesen Entscheidungsbaum aufbauen. Und man baut nicht nur einen auf, sondern aus mathematischen Gründen mehrere, und jeder dieser Bäume entscheidet dann über einen neuen Verdächtigen, ob er ihn eher oder nicht für rückfällig hält.

Das heißt: Am Ende bekommt jeder Verdächtige eine Nummer. Diese Zahl soll dann das Risiko widerspiegeln. Die obersten 30 Prozent werden als Hochrisikogruppe bezeichnet, und das kann dazu führen, dass sie längere Haftstrafen bekommen oder nicht vorzeitig entlassen werden. Ich nenne das eine algorithmische Sippenhaftung, denn die echte Fehlerwahrscheinlichkeit, die dahintersteckt (das ist ein bisschen komplizierter), liegt bei 50 bzw. 80 Prozent Fehler *nicht* korrekterweise in der Hochrisikogruppe.

Woran liegt das? Nun, ursprünglich war das ein System für die Vergabe knapper Ressourcen, zum Beispiel Therapieplätze nach Haft oder bei Bewährung. Jetzt wird es oft *vor* dem Schuldspruch angewendet.

(Folie 10)

Wie subjektiv sind sie nun, unsere Algorithmen? Die Algorithmen selbst sind eigentlich unkritisch, denn das, was ich Ihnen vorgestellt habe, dieser Entscheidungsbaum, der ist alt. Der Algorithmus ist da, und das ist gar nicht so spannend. Wer die Daten sammelt, wer auswählt, mit welchen Daten so ein System gefüttert wird, wer die Methode auswählt und das Entscheidungssystem trainiert – das ist ein Data Scientist, ein Beruf, den es noch gar nicht richtig gibt und für den es im Moment auch noch keine ethischen Richtlinien gibt.

Dann wird ein Ergebnis vergeben. Heute ist es noch der Richter, aber vielleicht ist es bald schon das System selbst, und es wird zum autonomen System, wenn wir dann noch aus dem Feedback lernen. Aber in all diesen Schritten gibt es subjektive Entscheidungen, wie etwas gewählt wird, und deshalb können Algorithmen eben doch subjektiv sein, weil wir an diesen Stellen – bei der Auswahl der Daten, bei der Auswahl der Methoden und wie das Feedback reinkommt – eben subjektive Entscheidungen treffen als Menschen und als Gesellschaft.

(Folie 11)

Ich möchte Sie aber nicht entlassen, ohne Ihnen zu sagen, was wir tun können.

Ich glaube, dass es hier Chancen gibt. Wir könnten objektiver sein, aber dazu müssen wir diesen Prozess erst einmal gut definieren. Dazu müssen wir wissen: Wo sind die Chancen? Welches Problem wollen wir genau lösen? Wollen wir die Rückfälligkeitsvorhersage besser machen? Wollen wir die Gefängnisse entlasten? Wollen wir die Verzerrung rausnehmen?

Dann brauchen wir geeignete Qualitätsmaße für diese Entscheidungssysteme und dazu brauchen wir eine breite Diskussion, wie hier mit Ihnen.

Wir brauchen dringend interdisziplinäre Teams, auch wenn das schwierig ist. Wir müssen ein Curriculum entwerfen für die Data Scientists, die im Moment aus allen Berufen aufgesogen werden von der Industrie, weil sie so dringend benötigt werden, und wir benötigen Ethikregeln für diesen Beruf. Nicht zuletzt glaube ich, dass wir eine demokratisch legitimierte Prüfungsstelle dafür brauchen. Vielen Dank.

Diskussion

Moderation: Stephan Kruip · Deutscher Ethikrat

Ich würde gerne mit einer Frage an Herrn Kagermann beginnen. Herr Dobrindt, unser Verkehrsminister, hat gesagt, dass die autonomen Fahrzeuge den Verkehrsfluss verbessern werden und die Unfallzahlen massiv reduzieren. Es ist aber so, dass immer Mischverkehr in der Stadt sein wird, weil wir auch Fahrradfahrer und Fußgänger haben. Meines Erachtens steht das in einem gewissen Widerspruch: Entweder fahren die Fahrzeuge so langsam, dass sie Unfälle vermeiden. Dann behindern sie den anderen Autoverkehr. Wie sehen Sie das? Ist das überhaupt vereinbar?

Henning Kagermann

Ja, das glaube ich schon. Ich hatte ja gesagt, das geht nach Use-Cases. Wir gehen davon aus, dass die Stadt der Letzte sein wird. Wenn Sie Experten fragen, wann die Dinge in die Realität kommen, dann denkt man zunächst an Autobahnen, weil die Autos relativ spurtreu sind. Land ist auch noch leichter, aber die Stadt ist am schwierigsten. Die Experten sagen: mit Sicherheit nicht vor 2030.

Wir sind es anders angegangen und haben als Erstes gesagt: Was kann ich tun, damit diese Systeme den Fahrradfahrer schützen? Das ist der erste Use-Case, dass das zum Beispiel beim abbiegenden Lkw im toten Winkel erkannt wird. Und so ist eigentlich unsere Vorgehensweise: Führ doch dieses System erst einmal ein, dann hast du eine gewisse zusätzliche Konfidenz für die anderen Teilnehmer, und dann können wir in Schritten weitersehen. Von daher neige ich dazu, eine so abstrakte Frage immer mit Ja zu beantworten, wohl wissend, dass es viele Schritte und einige Jahre braucht.

Stephan Kruij

Frau Zweig, aus sozialen Netzwerken ist bekannt geworden, wenn man dort die selbstlernenden Algorithmen ansetzt, dass sie dazu neigen, gesellschaftliche Vorurteile, Ressentiments, sogar Rassismus auszubilden. Kann man das durch den Input der Daten verhindern? Oder muss das im Algorithmus implementiert werden? Gibt es da Möglichkeiten?

Katharina Anna Zweig

Rassismus bei wem ausbilden? Bei den Nutzern? – Die Sachlage ist da nicht so einfach. Wir haben dazu gerade eine Broschüre veröffentlicht und ein Spezialheft gemacht. Tatsächlich ist der Einfluss der Algorithmen auf die Meinungsbildung momentan nicht klar. In Deutschland können wir relativ beruhigt sein, weil unser Medienmix so gut ist. Wir hören alle noch viel Radio und sehen fern, sind also nicht nur einer Quelle ausgesetzt.

Was man nachweisen konnte, ist, dass Personen, die viel in den sozialen Medien unterwegs sind, grundsätzlich eine stärkere Meinung haben und sich stärker polarisieren. Wenn man das jetzt zusammennimmt mit mangelndem Vertrauen in journalistische Arbeit, in politische Arbeit, dann ist darin durchaus Zündstoff. Im Endeffekt radikalisieren wir uns als Menschen und benutzen natürlich die Algorithmen dazu. Der genaue Anteil des algorithmischen Geschehens daran ist schwer festzulegen.

Henning Kagermann

Zum Vortrag vorhin: Die Fehlerquote ist enorm. Wie hoch ist denn die Fehlerquote bei der menschlichen Entscheidung?

Katharina Anna Zweig

Genau, das wäre meine erste Forderung: Wenn wir als Gesellschaft entscheiden, solche Computersysteme auszuprobieren, muss es eine ver-

nünftige Evaluierung gegenüber den menschlichen Systemen geben. Ich habe keine einzige Studie dazu in den USA finden können und finde es unglaublich, dass das nicht gemacht wird.

Henning Kagermann

Wir kamen zu derselben Meinung. Wir haben gesagt: Es muss nachgewiesen werden, dass ein autonomes Fahrzeug mindestens so gut ist wie der Mensch, also alle Situationen, die der Mensch kann, auch kann. Jetzt war die Frage, die wir nicht beantworten können: Wie viel besser muss es sein? Da ist die Frage, und wenn die Gesellschaft sich einigt, wie viel besser, dann ist die nächste Frage: Können wir auch mit hoher Konfidenz sagen, dass das auch eingreifen wird? Da sind noch ein paar Fragen. Ja, aber grundsätzlich völlige Einigkeit.

Katharina Anna Zweig

Zuletzt muss man noch beachten: Selbst wenn es das ideale System gäbe und Richter nicht mehr so gut ausgebildet werden, weil sie all diese Computersysteme haben und eigentlich nur noch zu Rapporturen dieser Systeme werden – das wollen wir vielleicht nicht. Es reicht also nicht, allein das System zu evaluieren.

Christoph Schmidt

Aber das ist im medizinischen Bereich genauso, beim Diagnose-Stellen oder auch: Wer operiert mich? Mache ich das am Durchschnittsoperateur fest? Oder an den 10 Prozent Besten im Fach? Das ist auch eine Frage – und die menschliche Qualität im Autofahren ist auch verteilt. Ich fahre besser als 95 Prozent. [Lachen]

Stephan Kruij

Dazu kommt, dass man die Verkehrsunfälle, die auf menschlichem Versagen basieren, irgendwie toleriert. Aber ich frage mich: Wird eine Gesellschaft auch autonomen Fahrzeugen solche Un-

fälle zugestehen? Es sind dann nicht mehr dreieinhalbtausend Unfälle pro Jahr, sondern vielleicht noch fünfhundert.

Ich habe auch gelesen, dass man darüber nachdenkt, autonomen Fahrzeugen Mut einzuprogrammieren, weil die sonst stundenlang am Kreisverkehr stehen und warten, bis sie da reinkommen. [Lachen]

Wir möchten aber auch Ihnen die Gelegenheit bieten, Fragen zu stellen. Nennen Sie bitte Ihren Namen, überlegen Sie sich eine kurze Frage und sprechen Sie auch an, wen Sie fragen möchten.

Frau Moreno

Moreno, ich bin Informatikerin, Programmiererin und entwickle intelligente Systeme. Zu Anfang hieß es: Die Messe ist nicht gelesen und die Felle noch nicht verteilt. Ich möchte da widersprechen. Die Messe ist halb gelesen und die Felle sind zum Teil verteilt. Die Frage ist nur, ob wir hier ehrlich genug sind, darüber so zu sprechen und genau zu schauen oder nicht. Ich kann mir trotz meiner Erfahrung nicht vorstellen, dass ich ubiquitär für alle Anwendungsbereiche, die ich als Informatikerin habe, tatsächlich Studiendesigns mache, die uns nach unseren Vorstellungen (randomisiert, kontrolliert, doppelblind) diesen Effektschätzer darstellen. Das ist recht schwer.

Das Zweite ist: Ich kann mir nicht vorstellen, dass man tatsächlich glaubt, dass man Programmierer exmatrikulieren kann, wenn Algorithmen so sind, dass der Lehrstuhlinhaber das nicht mag. Wer das nicht glaubt, der schaut nach Afrika. Da geht auch Mark Zuckerberg hin; dann sehen Sie, was für eine gewaltige Kraft das hat. Müssten wir nicht erst einmal eine ehrliche Ist-Analyse machen global und feststellen, welche Möglichkeiten wir haben, tatsächlich zu regulieren, und darzustellen, was diese große Behörde, die die

Ethik der digitalen Welt in allen Variationen hat, alles machen soll? Und wie wir damit umgehen, dass wir einen Artikel 12 Grundgesetz haben und dass die Art, wie ein Programmierer arbeitet, nicht ohne Weiteres regulierbar ist.

Das sind unangenehme Fragen, aber wir sollten vielleicht hier die Anwesenden nicht darüber hinwegtäuschen und das Gefühl erwecken, dass wir das alles im Griff haben.

Ich möchte kein Korreferat machen. Wenn wir alle heute Nachmittag rausgehen, werden Sie feststellen, was Google alles über uns weiß. Ich kann Ihnen aber prognostizieren, dass spätestens zehn Minuten später jeder googeln wird, wie er was tut. Und das ist Fakt.

Henning Kagermann

Erstens möchte ich widersprechen: Wir haben hier keine falschen Sachen gesagt. Fakt ist: Heute haben die großen Firmen damit zu kämpfen, dass zum Beispiel interessanterweise gerade in den USA die Frage ist: Kann ich im Notfall, wenn der Programmierer etwas falsch macht, haftungsmäßig durchgreifen? Das ist Quatsch; da sind wir uns einig. Also werden an der Stelle zwei Dinge überlegt. Erstens (und die großen Firmen sind dabei, sich dazu zu treffen): Wie sehen die Codes of Conducts aus, die die großen Firmen einführen müssen, wie sie ihre Programmierer schulen? Ich kenne es aus eigener Erfahrung und habe es mal bei Intellectual Property gemacht; da mussten alle unterschreiben.

Zweitens: Da wir das sehen, müssen wir schauen, dass wir diesen Bestrebungen zum Beispiel im angelsächsischen Rechtssystem entgegenkommen. Deswegen haben wir zum Beispiel in der Ethik-Kommission – das ist keine ethische, sondern eine juristische Frage – klar gesagt, dass erstens die Haftung aufs Unternehmen oder den Betreiber geht und zweitens in dem Fall, wenn er

wie heute alles nach bestem Gewissen und Wissen, Qualitätsmaßnahmen usw. gemacht hat und dann vielleicht einen Fehler gemacht hat, wir ihn nicht in Haftung nehmen können. So läuft das ja heute auch, also diese Regeln anwenden. Da bin ich bei und ich glaube, so wird es auch laufen.

Ich glaube, das mit der Prüfstelle ist ein bisschen anders gemeint. Wir haben zum Beispiel gefordert, dass die Szenarien-Datenbanken, mit denen ich teste – das hätten wir gern zentral gehabt und nicht beim einzelnen Hersteller. Sie verstehen, warum. Der Hersteller soll trainieren, und wir fanden, dass es, so wie es heute einen TÜV oder so gibt, eine zentrale Szenarien-Datenbank geben sollte, aus der man das Testmaterial nimmt. Ich glaube, das ist auch fair.

Katharina Anna Zweig

Wir kümmern uns um algorithmische Entscheidungssysteme, die Entscheidungen über menschliches Verhalten oder auch zukünftiges menschliches Vertrauen treffen. Dazu gibt es gerade eine Studie der Bertelsmann-Stiftung, die ist ganz frisch, und es war schwierig für Deutschland, Systeme zu finden, die hier flächendeckend angewendet werden. Insofern bin ich schon der Meinung, dass wir in Deutschland in der glücklichen Lage sind, hier noch etwas tun zu können. Und ich glaube, dass man diese Experimente aufsetzen kann. Natürlich fallen einem als Informatiker immer die Randfälle ein, an die wir nicht herankommen werden. Das sollte uns aber nicht davon abhalten, die 80 Prozent der Algorithmen, die man in den Griff kriegen könnte, auch in den Griff zu bekommen.

Christoph Schmidt

Es wurde gesagt, die Messe ist gelesen. Ich weiß nicht genau, in welche Richtung Sie das gemeint haben, aber in puncto Marktstrukturen gibt es doch eine hohe Dynamik. Wie viele amerikani-

sche Spitzenunternehmen gibt es heute, die schon vor dreißig Jahren existiert haben? Es wird vermutlich auch weiter Fluktuation geben, es sei denn, man versäumt, den Wettbewerb aufrechtzuerhalten und die richtigen Regulierungsschritte zu finden, wenn wir nicht genau wissen, wie sie aussehen. Aber dass die Chance darauf besteht, würde ich nicht in Abrede stellen.

Natürlich: Die Sozialwissenschaft steht oft vor Fragestellungen, anders als das hier plastisch gewählte Beispiel, bei denen die Frage und der Eingriff, den man bewerten soll, so groß ist, dass man mit dem klassischen experimentellen Vorgehen keinen Erfolg haben wird. Dann kann man sich daran nur annähern, aber es zumindest versuchen. Es ist nichts aussichtslos.

Marie-Luise Raters

Mein Name ist Marie-Luise Raters von der Universität Potsdam. Ich habe zwei Fragen: Gibt es auch ein Potenzial für niedrigqualifizierte neue Arbeitsplätze? Und was bedeuten die neuen Technologien für die weltweite Energiebilanz?

Brigitte Bührlen

Brigitte Bührlen, Vorsitzende der WIR-Stiftung pflegender Angehöriger. Meine erste Frage: Wen meinen wir mit „wir“? Denn wir, die wir hier versammelt sind, sind eine relativ intellektuelle Minderheit in der Bevölkerung. Wie erreichen wir mit dieser komplexen Botschaft die Bevölkerung, die restlichen fast 80 Millionen? Das ist das Erste.

Das Zweite: Der zweite Referent hat gemeint: Wir brauchen lernfähige Strukturen. Ja, aber wie sollen Strukturen, die total starr sind, so wie unser Sozialsystem, das ist bürokratisch geregelt bis in die letzte Ecke – wie können solche Strukturen reformiert oder lernfähig gemacht werden

ohne größere soziale Probleme oder eventuell auch Unruhen?

Christoph Schmidt

Polarisierung ist das Stichwort zum Ersten. Es wird vermutlich so sein, dass Routinetätigkeiten, die sogar anspruchsvoller sind als das, was momentan der Rationalisierung unterliegt, in Gefahr sind. Ganz einfache Tätigkeiten, von denen es ohnehin nur noch wenige gibt, werden eher nicht noch gefährdeter werden. Aber natürlich verschieben sich auch im Zuge der Bildungsanstrengungen die Anteile derjenigen, die eine qualifiziertere Arbeit tätigen können. Es wird aber viel Druck auf diejenigen geben, die nicht mit den modernen Gegebenheiten umgehen können, wie jemand, der heute Analphabet ist, auch Schwierigkeiten haben wird. Deswegen braucht es soziale Sicherungssysteme – das war die letzte Frage –, die sich an diese Umstände anpassen, unter anderem an den demografischen Wandel. Man kann sie ändern.

Der große Vorteil, den wir bei uns haben, ist, dass die Löhne, die Arbeitseinkommen von den verfügbaren Einkommen entkoppelt sind. Das ist in der Kritik, aber es ist eigentlich eine Riesestärke und ein Riesenpfund für die Zukunft. Wer seine Armutsbekämpfung nur über den Eingriff ins Lohnsystem machen kann, wie in angelsächsischen Ländern, der sieht weitgehend schlechter aus als wir, die wir ein Lohn-, ein Einkommensergänzungssystem nach dem Familienstand haben.

Letzter Punkt: die weltweite Energiebilanz. Man hofft darauf, dass durch den effizienteren Umgang mit Ressourcen insgesamt die Bilanz negativ ist, also sinkender Ressourcenverbrauch. Aber Rebound-Effekte, die Herr Kagermann angesprochen hat, können das zunichte machen. Da muss man den Ressourcenverbrauch bepreisen.

Henning Kagermann

Ich habe eine andere Meinung dazu, eine sehr positive. Warum? Wenn Sie dieses Prinzip, das ich genannt habe (Individualisierung, also die Manufaktur zu den Kosten einer Massenfertigung, was wir ja alle wollen), auf zwei Bereiche anwenden: Gesundheit und Ausbildung, dann kommen Sie zu ganz neuen Themen.

Bei der Gesundheit kommen Sie zur individuellen Medizin: Diese statistische Frage, dass der Arzt zu einem Drittel das Falsche sagt und die Pillen für alle gemacht sind, nur nicht für mich, das wäre weg. Das ist genau in unserem Sinne, dass es für *mich* gemacht wird, und zwar zu den Kosten, die ich heute habe, nicht nur für die Reichen.

Bei der Ausbildung sehe ich das ähnlich: Sie werden es mit diesen Möglichkeiten hinbekommen, dass Sie an den individuellen Ausbildungsstand des Einzelnen andocken können und damit, wenn Sie so wollen, den Privatlehrer für alle bekommen; ich bin da Optimist. Und man soll auch die Dinge sehen, und dann werden Sie Niederqualifizierte von heute schneller und besser in höher qualifizierte Jobs bringen. Das ist die positive Seite dazu.

Frau Schneider

Schneider mein Name, ich komme aus der Philosophie und Technikfolgenabschätzung. Mich interessiert, wie die Industrialisierung und der gesellschaftliche oder soziale Zusammenhang überhaupt miteinander kompatibel sind. Sie haben von den Smart-Home-Systemen gesprochen, die auf mehr Individualisierung setzen, und setzen dabei voraus, dass sich der soziale Zusammenhang zu meinem Nachbarn, mit dem ich ohne Smart-Home-Systeme bisher wenig Kontakt habe, sich plötzlich bessert, wenn Smart Home gang und gäbe wird. Wie passt das zusammen?

Hendrikje Blandow-Schlegel

Ich bin Hendrikje Blandow-Schlegel, Hamburger Bürgerschaft, SPD-Fraktion und Sozialpolitikerin. Mir fehlt in der Diskussion die sozialpolitische Komponente. Ich glaube, dass es dringend notwendig ist, parallel dazu die Diskussion über den Begriff der Arbeit zu führen. Welchen Wert hat Arbeit und wie definieren wir Arbeit? Der Begriff der Einkommensergänzungssysteme ist mir in dem Zusammenhang neu.

Wenn die Arbeitsplätze nicht da sind, weil dies von digitalisierten, automatisierten Systemen übernommen ist, dann *ist* diese Arbeit nicht da. Wie schaffen wir es, soziale Verwerfungen an dieser Stelle mit zum Beispiel dem bedingungslosen Grundeinkommen zu überwinden?

Henning Kagermann

Zur zweiten Frage: Das ist ein Thema, was uns seit vier Jahren beschäftigt, und zwar insbesondere, als wir den Einstieg in die Industrie 4.0 gemacht haben. Das war das erste Beispiel. Es ist auch von den Gewerkschaften aufgegriffen worden, und ich kann zwei Dinge sagen.

Das Erste ist: Es gibt die Forderung, auch im politischen Raum: Wir müssen den Begriff des Arbeitnehmers und Arbeitgebers und des zukünftigen Arbeitsverhältnisses neu definieren, und wir müssen es möglichst auf europäischer Ebene tun, damit es eine gewisse Standardisierung hat. Das normale Arbeitsverhältnis wird es so nicht mehr geben, aber das muss gemeinschaftlich gemacht werden.

Ich kann aus meinen Erfahrungen mit Firmen sagen; wir haben einen Kreis mit 15 DAX-Vorständen, die sich um HR [Human Resources] kümmern: Das Thema agiles Arbeiten und lebenslanges Lernen steht bei den großen Firmen derzeit auf der Tagesordnung. Die Diskussion,

wie ich die Mitarbeiter qualifiziere und welche Verantwortung ein Unternehmen in der Zukunft hat, wenn es um Employability lebenslang geht und nicht nur innerhalb der Firma, ist in den oberen Etagen angekommen. Ich hoffe, dass es zu einem Kontrakt kommen wird, dass, wenn es mehr Flexibilität der Arbeitnehmer gibt, die Arbeitgeber die Flexibilität zeigen, dass sie sich bei der Ausbildung und Qualifizierung der Mitarbeiter nicht um das kümmern, was für sie selbst gut ist, sondern was für die Mitarbeiter lebenslang gut ist.

Da scheint sich eine Bewegung anzubahnen, und ich bin da nicht negativ, sondern glaube, dass das zumindest in Deutschland rechtzeitig adressiert wird.

Das ist, ich will, ich habe es gesagt, also muss ich mich verteidigen, das ist eine Vision der Gruppe Smart Home. Ob das klappt, weiß ich nicht, deswegen habe ich ja gesagt, ob es dazu führt, muss sich zeigen. Das muss ausprobiert werden, beweisen kann es heute keiner. Ich wollte nur sagen, dass auch dort Leute daran denken, die Leute über Smart Home nicht auszugrenzen, für sich zu halten, sondern parallel zu versuchen, das soziale Gefüge wieder aufzubauen. Ich finde, da müssen wir experimentierfreudig sein, ausprobieren, sehen, ob es geht. Ich wollte nur sagen, das ist kein Gegensatz, aber es ist nicht bewiesen. Aber dass es in den Köpfen ist, das zusammenzuführen. Das war der Gedanke.

Karl Carstens

Karl Carstens, SPD Berlin und Seniorberater in Kommunikation. Meine Frage geht an Frau Professorin Zweig, und zwar geht es mir um die Verwendung von Algorithmen in den USA, bei den Justizurteilen. Durch diese Verwendung der Algorithmen werden die Strafzeiten verlängert, das heißt, dadurch erhöht sich die Rückfallquote:

Wenn einer fünf oder zwanzig Jahre sitzt, kann ich ihn schlechter rezosialisieren. Dadurch erhöht sich diese Rückfallquote. Somit verursachen die Algorithmen einen immens hohen gesellschaftlichen Schaden, weil sie falsch eingestellt sind. Bei den Fragebögen sind die Fragen falsch gestellt, dann ist klar, es wird dann anders beurteilt. Das verursacht einen großen Schaden. Das könnte man in Deutschland wahrscheinlich so nicht machen und es *wird* auch noch nicht gemacht. Ich habe mich gestern mit einem Richter unterhalten, der sagte, nein, in Deutschland kennt er noch nichts davon.

Da ist meine Frage: Brauchen wir, wenn wir so etwas einführen, hinter diesem System noch eine menschliche Jury, die die Menschlichkeit solcher Entscheidungen überprüft, nicht nur im Gerichtswesen, sondern auch im Verkehr usw., die die Menschlichkeit überprüft, was kommt dabei heraus? Das darf man nicht allein der Technik überlassen.

Bruno Gransche

Bruno Gransche, Philosoph vom Forschungskolleg der Universität Siegen. Ich habe auch eine Frage an Frau Zweig; sie geht in eine ähnliche Richtung wie mein Vorredner.

Mit der Vorhersage im COMPAS[Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions]-Algorithmus werden Handlungen orientiert, nämlich eine Entscheidung darüber, wie lange die Haft noch zu vollziehen ist. Das heißt, Leute mit einer schlechteren Prognose werden länger inhaftiert.

Jetzt kann man sagen, es hat sich ein signifikantes Missverhältnis zwischen Weißen oder Dunkelhäufigen herausgestellt. Man kann sagen, dass dieser Algorithmus rassistisch trainiert oder programmiert wurde oder rassistisch gebiast ist vielleicht. Man könnte aber auch sagen: Da diese

Entscheidung schon motiviert wurde von der Vorhersage und Sie eine Vorhersage immer nur, wenn das Event in der Vergangenheit liegt, überhaupt auf Korrektheit kontrollieren können, könnte man erwidern, der Algorithmus war korrekt und das Missverhältnis ist dadurch entstanden, weil die jeweiligen Individuen ja länger gesessen haben und deswegen eine andere Rückfallquote haben, als die Prognose war.

Die Frage: Können wir überhaupt mit einer Jury so einen Algorithmus kontrollieren, wenn er in Form der Vorhersage schon eine selbstzerstörende oder *fulfilling prophecy* schafft?

Katharina Anna Zweig

Beide haben dieselbe Frage gestellt: Warum haben wir den menschlichen Experten bisher nicht so auf die Finger geschaut? Jetzt, wo es Maschinen machen sollen, fallen uns all diese Fragen ein: Sollte man nicht eigentlich, müsste man nicht eigentlich, hätte man nicht eigentlich?

Wir waren sehr erstaunt zu sehen, dass es nicht nachgehalten wird für einzelne Experten, wie oft die sich irren. Es geht natürlich immer stark durch die Presse, in Deutschland haben wir das ja gar nicht so oft, ich bin keine Juristin, aber ich glaube, vor allen Dingen bei der Sicherheitsverwahrung haben wir dieses starke Expertengutachtensystem. Wenn da ein Fehlurteil gefällt wird, das merken wir alle, das kriegen wir alle mit, über die Medien. Ansonsten ist mir nicht bekannt, dass wir bei menschlichen Experten überhaupt nachhalten, wie gut die Entscheidung an dieser Stelle war. Insofern ist es eigentlich auch eine Chance, dass wir uns mit diesen algorithmischen Entscheidungssystemen so stark auseinandersetzen.

Sie haben eine Studie erwähnt von ProPublica. Jetzt wird es kurz mathematisch. Der COMPAS-Algorithmus hat ein Problem: Er findet viel zu

oft, dass ein Afroamerikaner zur Hochrisikogruppe gehört, als ein Weißer. Das ist ein Problem, aber die Firma sagt: Moment, das ist nicht rassistisch, denn wir haben einen anderen Begriff von Rassismus. Für uns ist das Folgende wichtig: Die Leute werden in zehn Kategorien eingeteilt, und wenn jemand in Kategorie 8 eingeteilt wird, heißt das: 60 Prozent der Menschen in dieser Kategorie werden rückfällig, und zwar unabhängig von der Hautfarbe.

Dann kam ein Kollege von mir und hat gesagt: Übrigens, mathematisch gesehen könnt ihr nur das eine oder das andere haben. Es geht mathematisch *nicht*, dass wir als Gesellschaft es gleichzeitig verhindern, dass eine Gruppe stärker öfter fälschlich angeklagt wird, und es gleichzeitig hinkriegen, dass sie auf derselben Skala liegen.

Jetzt könnte die Lösung sein: Na gut, dann gibt es ein algorithmisches System für Afroamerikaner und eines für Weiße. Das hört sich auch nicht gut an. Aber zum ersten Mal müssen wir darüber nachdenken. Ich glaube nicht, dass es bisher im Studium oder in der Expertenausbildung diesen Punkt gab: Übrigens, wonach entscheidest du? Ist es dir wichtiger, weniger Falschpositive zu machen? Oder ist es dir wichtiger, dass die Kategorien auf derselben Skala liegen? Zum ersten Mal müssen wir darüber nachdenken. Das ist eine Chance, egal für welches System wir uns nachher entscheiden.

Stephan Kruij

Interessant, wozu Mathematik führen kann.
Herzlichen Dank.

Zweiter Teil

Carl Friedrich Gethmann · Deutscher Ethikrat

Meine sehr geehrten Damen und Herren, ich begrüße Sie zum zweiten Teil unserer Tagung, der sich mit dem normativen, ethischen und rechtlichen Fragen beschäftigt.

Ich muss Ihnen zwei Programmänderungen bekannt geben. Erstens: Professor Höfling musste aus gesundheitlichen Gründen leider kurzfristig absagen. Ich bin Carl Friedrich Gethmann, auch Mitglied des Deutschen Ethikrates und war Vorsitzender der Vorbereitungsgruppe für diese Tagung.

Außerdem hat Professor Di Fabio kurzfristig abgesagt. Somit mussten wir einen anderen Hauptredner gewinnen. Nun wird Professor Nida-Rümelin Ausführungen zu den normativen Aspekten zu machen. Vielen Dank.

Hinsichtlich der fachlichen Kompetenzen Jurisprudenz und Ethik ändert sich nichts; wir werden weiter einen Kommentar aus der rechtlichen Perspektive haben. Ich darf jetzt Herr Nida-Rümelin bitten, seinen Vortrag zu halten.

Regeln für Roboter: Wer trägt Verantwortung für autonome Systeme?

Julian Nida-Rümelin · Ludwig-Maximilians-Universität München

Herr Dabrock, Herr Gethmann, Sie haben sich bei mir bedankt, dass ich so kurzfristig eingesprungen bin. Umgedreht bedanke ich mich dafür, dass ich nun statt zehn Minuten dreißig Minuten habe. Das werde ich ausnutzen, um die Brücke zwischen Philosophie, Technik und speziell autonomen Systemen zu schlagen. Wir müssen auch ein bisschen in die Tiefe des Faches gehen, in die Philosophie, so wie das auch

bei den ökonomischen und technikwissenschaftlichen Beiträgen der Fall war.

Herr Di Fabio hat sich entschuldigt. Ich habe gestern die Stellungnahme der Ethik-Kommission des Bundesverkehrsministeriums gelesen. Ich bin insgesamt angetan. Ich bin nicht Mitglied dieser Kommission, ich war dort als Vortragender eingeladen. Ich glaube, das geht in die richtige Richtung, obwohl es sehr kontrovers diskutiert worden ist.

Etwas irritierend ist, dass der Gesetzentwurf ins Parlament eingebracht wurde, bevor die Ethik-Kommission ihre Empfehlungen gegeben hat. Aber so funktioniert manchmal die Politik; da stehen die Entscheidungen schon fest, bevor die Beratung überhaupt stattgefunden hat. Wünschenswert fände ich es auch, wenn in der Ethik-Kommission des Bundesverkehrsministeriums die Kompetenzen zusammengeführt werden, die der Deutsche Ethikrat hat.

Wenn man in die Kulturgeschichte zurückblickt, dann ist auffällig, dass neue Technologien mit zwei Phänomenen verbunden sind oder kulturell begleitet werden. Das eine Phänomen ist: Die Leute sind aufgeregt. Das kann man ihnen nicht übel nehmen. Die wenigsten sind gelassen und entspannt. Und die Aufgeregten teilen sich in zwei Lager: nämlich Euphoriker und Apokalyptiker. Die einen finden das ganz toll und erwarten sich die schöne neue Welt, und die anderen sagen: Um Gottes willen, wo driftet das hin? Und manchmal sind es dieselben Personen, nur zu unterschiedlichen Zeitpunkten. Lanier zum Beispiel oder Stephen Hawkins, der unterdessen sagt: Wir müssen uns darauf einstellen, dass autonome Systeme die Macht übernehmen und wir am Ende zu Sklaven werden. Und außerdem sollten wir uns einen zweiten Planeten suchen,

weil das so ja nicht weitergehen kann auf diesem Planeten.

Ich bin immer relativ entspannt gewesen. Manchmal macht man sich damit unbeliebt. Bei meinem ersten Lehrstuhl für Ethik in den Biowissenschaften ging es vor allem um die Gentechnik. Auch da: Euphoriker, Apokalyptiker. Ich hatte den Eindruck, die Waagschale in Deutschland richtete sich zu sehr in Richtung Apokalyptiker aus, aus ökologischer Ecke, auch aus anderen Ecken, auch aus den Kirchen. Unterdessen sind wir da viel vernünftiger geworden und haben dieser Technologie mehr Spielräume gegeben, die sie dringend braucht. Ich war da ziemlich optimistisch. Das kam damals gar nicht gut an. Im Rückblick betrachtet war die Einschätzung richtig.

Optimistisch bin ich auch, was den Einsatz autonomer Systeme angeht (ich verwende jetzt diese nicht ganz unproblematische Terminologie). Aber nur unter bestimmten Voraussetzungen (das gilt auch für die Gentechnik): Die Entwicklungen müssen politisch-gesellschaftlich-strukturell kontrolliert bleiben. Sie dürfen sich nicht verselbstständigen. Wer sagt: Ja, wo verselbstständigen sich denn schon Entwicklungen? Da würde ich sagen: Sie haben sich zum Teil schon verselbstständigt. Der Umgang mit Big Data, die Tatsache, dass einige Konzerne die Infrastruktur der globalen Kommunikation kontrollieren, ist eine Fehlentwicklung.

Das ist anders als die DIN-Normen zu Beginn der Industrialisierung, Deutschland vorneweg, die deutsche Industrienorm. Die Prozesse waren viel besser reguliert und normiert, und das hat diesen Prozessen gutgetan. Wir haben hier etwas typisch Silicon-Valley-Mäßiges zugelassen, nämlich den anarchischen Wildwuchs von

Marktdominanz einzelner Großkonzerne. Das lässt sich im Nachhinein schwer korrigieren.

Was das bedeutet zum Beispiel für das Verhältnis von öffentlich und privat bedeutet, gerade für den Umgang mit dem, was das Bundesverfassungsgericht als informationelles Selbstbestimmungsrecht bezeichnet hat, ist noch nicht genau absehbar. Aber die Entwicklungen sind dort nicht sehr günstig. Also Vorsicht! Wir brauchen eine politisch-kulturelle Steuerung.

Und dazu jetzt der Versuch eines Brückenschlages zwischen Philosophie und Technik. Im Titel meines Vortrages kommt der Begriff „Verantwortung“ vor. Deshalb muss ich zu diesem Begriff etwas sagen.

Ich glaube, dass dieser Begriff extrem voraussetzungsstark ist, und zwar, bevor er überhaupt als Terminus existierte. Es gibt kluge Kollegen, die schreiben ganze Habilitationsschriften zu der These, dass es Verantwortung erst seit dreihundert Jahren gibt, weil es den Terminus in den europäischen Sprachen erst seit rund dreihundert Jahren gibt. Das ist natürlich eine Fehleinschätzung. Verantwortungszuschreibung im Sinne von Verantwortlich-Machen, Personen, Akteure zur Rechenschaft ziehen, sie kritisieren oder gegebenenfalls auch bestrafen, gibt es in so gut wie allen jedenfalls uns bekannten Kulturen, auch schon den Vor-Schrift-Kulturen.

Zuschreibung von Verantwortung ist Teil der *Conditio humana*, unabhängig davon, wie die Terminologie dazu jeweils ist. Wie kann man die Nikomachische Ethik lesen ohne Verantwortungszuschreibung? Dann ist ja überhaupt nicht verständlich, was Aristoteles dazu sagt, wenn man das nicht so interpretiert.

Ich habe versucht, diesen Begriff etwas genauer einzugrenzen; das ist als Reclam-Büchlein er-

schiene. Das ist nicht *die* Position in der Philosophie; ich referiere jetzt nicht das, was Konsens ist, sondern das, was mir selbst plausibel zu sein scheint. Und die Elemente, die wir jetzt brauchen, muss ich kurz herausgreifen.

Es gibt eine enge Verbindung (das ist in der Rechtswissenschaft auch weithin anerkannt), spätestens seit H. L. A. Harts berühmtem Aufsatz zum Zusammenhang von Handlungs- und Verantwortungsbegriff oder der Zuschreibung, dass wir für alles Verhalten, das Handlungscharakter hat, Verantwortung tragen.

Verantwortung ist dabei graduell. So erziehen wir unsere Kinder. Sie sind erst einmal sehr punktuell verantwortlich für das, was sie tun, weil sie die größeren Strukturen noch nicht im Blick haben und nicht kontrollieren können.

Ich habe jetzt schon einen wichtigen Terminus verwendet, nämlich den der Struktur. Da wir später noch kurz auf autonomes Fahren eingehen werden, bringe ich dieses Beispiel: Der Fahranfänger trifft eine Vielzahl von Entscheidungen, um bei der nächsten Kreuzung rechts abzubiegen. Er überlegt sich: Muss ich erst in den Spiegel schauen oder erst auskuppeln? Oder erst fragend zu meinem Fahrlehrer gucken und dann in den Spiegel schauen? Eine ganze Kette von Einzelentscheidungen. Deswegen geht das so langsam und so zittrig, und das geht mal links und mal rechts. Die erfahrene Fahrerin trifft eine Entscheidung: Ich biege rechts ab und fertig. Alles andere ist automatisiert.

Da gibt es einen Streit zwischen Handlungstheorie aus der Philosophie und Handlungstheorie aus der Psychologie. Die Psychologen sagen: Ja, das ist alles automatisiert. Ihr mit euren Vernunftmodellen! Und da sage ich: Nein, das lässt sich wunderbar integrieren: Umso routinierter, umso erfahrener die Praxis ist, umso weniger

Entscheidungen sind erforderlich, umso mehr ist es automatisiert und selbstverständlich.

Aber das heißt nicht, dass die Verantwortung verschwindet; im Gegenteil: Die Verantwortung wächst. Ich habe die Entscheidung getroffen, rechts abzubiegen. Der Fahrschüler trifft vielleicht die Entscheidung, rechts abzubiegen, aber es schafft es nicht, weil er nicht rechtzeitig abbiegt. Das heißt: Verantwortung hängt mit Kontrolle zusammen. Kontrolle des Verhaltens, und zwar durch was? Das ist jetzt auch umstritten, was ich sage. Durch Gründe. Wenn ich mich verhalten habe in einer bestimmten Weise und dieses Verhalten hat Handlungscharakter (es ist nicht immer ganz klar, ob ein Verhalten Handlungscharakter hat), kann ich Auskunft geben, warum ich es getan habe. Ich gebe Gründe an.

Diese Gründe sind manchmal punktueller und manchmal umfassender. Und die Verantwortlichkeit einer Person wächst, umso in sich stimmiger, kohärenter die Strukturen ihrer Praxis sind, umso kohärenter die Gründe sind, die sie angibt oder angeben kann, warum sie in einer bestimmten Weise sich verhält. Verantwortung diffundiert *nicht* damit, dass ich routinierter werde und das Verhalten als Ganzes vielleicht im hohen Maße automatisiert ist.

Ich möchte jetzt ein zweites Element herausgreifen, das mindestens so wichtig ist wie das erste. Es liegt nahe zu sagen: Wenn ich etwas beurteile, muss ich wissen, nach welchen Wertmaßstäben ich etwas beurteile. Wenn diese Wertmaßstäbe halbwegs kohärent sind, dann sollte es möglich sein, ein kohärentes Bewertungsmaß zu bestimmen, das die jeweilige Handlung charakterisiert. Wir könnten zum Beispiel schauen, was sind die möglichen, in unterschiedlichem Maße wahrscheinlichen Folgen? Hier kann man die Entscheidungstheorie heranziehen, die eine

wichtige Rolle in der ökonomischen Rationalitätstheorie spielt. Wir führen die verschiedenen Bewertungsmaßstäbe (das müssen nicht nur monetäre sein) zusammen, und am Ende haben wir ein schönes Bewertungsmaß, das dann mit Wahrscheinlichkeiten gewichtet werden muss. Die Konsequenzen bekommen Bewertungen und Wahrscheinlichkeitsgewichtungen. Wenn etwas sehr unwahrscheinlich ist, dann muss ich es nicht so gewichtig einführen; dann aggregiere ich das, und dann ist es doch rational, das zu tun, was den Erwartungswert dieser Bewertung (Nutzen nennen das Ökonomen, das muss aber kein Nutzen im engeren Sinne sein) optimiert im Sinne einer Erwartungswert-Maximierung. Das ist absolut plausibel.

Das Konzept wird noch dazu getragen durch ein Theorem, das ursprünglich ein Mathematiker und Philosoph präsentiert hat, und nicht, wie es immer heißt, von Neumann und Morgenstern 1947, das berühmte Utility-Theorem, sondern es ist viel älter, und stammt von Ramsey. Dies ergibt sich schon, wenn ich minimale Bedingungen der Kohärenz, der Präferenzen der Person voraussetze. Das sind die Postulate dieses Theorems. Es ist gewissermaßen bewiesen.

Jetzt kommt das Problem: Wenn wir nach diesem Muster vorgehen – und es wäre in der Tat schön, wenn man so vorgehen könnte –, dann wären wir gezwungen, wesentliche Aspekte der moralischen Beurteilung einer Praxis zu unterschlagen, und zwar so zentrale, dass wir von diesem schönen, einfachen Konzept der Optimierung Abstand nehmen müssen. Es gibt bis heute die Gegenüberstellung von Verantwortungsethik gegen Gesinnungsethik; die geht in die Irre. Natürlich muss ich mich informieren darüber, welche Folgen mein Handeln hat. Aber die ausschließliche Folgenbewertung reicht nicht aus,

um zu bestimmen, was richtig und was falsch ist. Ich gebe drei Beispiele:

Das erste sind individuelle Rechte. Wenn ich ein individuelles Recht habe auf etwas, dann darf mir unter normalen Bedingungen niemand dieses Recht nehmen und darf nicht intervenieren, so dass ich diesem Recht entsprechend nicht handeln kann, auch dann nicht, wenn diese Intervention die Nutzensumme erhöhen würde.

Zweites Beispiel, das klingt etwas merkwürdiger, ist aber wohl durchdacht: Kooperation. Wenn Menschen kooperieren, tun sie etwas: Sie beteiligen sich an einer gemeinsamen Praxis, von der sie erwarten, dass die anderen sich ebenfalls daran beteiligen, in der Hoffnung, dann ein gemeinsames Gut oder ein gemeinsames Projekt zu realisieren, wohl wissend, dass dieses nicht zu erreichen wäre, wenn jede Person jeweils einzeln optimierte. Das ist Kooperation.

Und das dritte Beispiel; Bernard Williams ist da die Quelle: Das ist Integrität. Wenn wir jemals das tun, was die besten Folgen hat, können wir nicht mehr partikuläre Bindungen an Personen, an Projekte, an das, was unserem individuellen Leben Sinn gibt, aufrechterhalten. Wir verlieren die Integrität als Person.

Das sind drei Argumente, die gegen Konsequentialismus sprechen, dagegen sprechen, dass wir die gesamte moralische Beurteilung fassen können im Sinne eines Optimierungskalküls mit einer kohärenten, uniformen Wertfunktion und der Maximierung dieser Wertfunktion.

Anders formuliert: Unsere moralische Praxis ist deontologisch verfasst. Da geht es um Rechte, um Rücksichtnahmen, um Freiheiten, Integritäten, Kooperationen, partikuläre Bindungen. Das ist alles ziemlich komplex, und diese schöne Idee der Reduktion auf eine Bewertungsfunktion

und ein Optimierungsgebot kann nicht funktionieren.

Damit eng im Zusammenhang steht ein Problem, das mich lange beschäftigt hat und gegen das ich mich lange gewehrt habe, nämlich das Phänomen der genuinen moralischen Dilemmata. Das war übrigens auch Thema in dieser Kommission beim Bundesverkehrsministerium, als ich als externer Referent eingeladen war.

Erst mal sagt man, es kann eigentlich keine genuinen Dilemmata geben. Es muss immer eine gute Entscheidung geben im Vergleich zu den Optionen, die ich habe. Das ist eine lange Geschichte; ich muss sie abkürzen. Es funktioniert nicht, wie man es dreht und wendet. Es gibt Entscheidungssituationen, in denen ich *immer* etwas Falsches tue oder jedenfalls etwas tue, was ich auf jeden Fall vermeiden müsste. Es gibt grausige Beispiele, das grässlichste ist Sophie's Choice, die Mutter von zwei Kindern, die vom KZ-Aufseher aufgefordert wird, eines ihrer Kinder im Vernichtungslager abzugeben, dann kann sie das andere Kind mitnehmen, sonst werden beide Kinder mitgenommen.

Die Mutter *kann* nicht ein Kind opfern, auch nicht, um das andere Kind zu retten. Sie kann aber auch nicht hinnehmen, dass beide Kinder sterben. Was immer sie tut, es ist eine absolute Katastrophe. Sie steckt in einem schrecklichen Dilemma. Wir werden ihr nie einen Vorwurf machen, wie immer sie sich entscheidet.

Was hat das mit unserem Thema zu tun? Ich glaube, ziemlich viel. Ich möchte zwei Aspekte der Übertragung auf autonome Systeme herausgreifen. Das erste ist:

Der Verantwortungsbegriff ist extrem voraussetzungsreich. Er setzt Absichten, er setzt die Fähigkeit zur Deliberation, Gründe zu haben für

das, was wir tun, voraus. Ich will gar nicht sagen, dass es aus ontologisch-kategorialen Gründen ausgeschlossen ist, dass Softwaresysteme so etwas vielleicht auch irgendwann können. Ich glaube es eher nicht. Aber Vorsicht! Diejenigen, die sagen, wenn es so aussieht, als ob, dann haben wir keinen Grund mehr zu sagen, dass es dort nicht so ist und dort so ist. Das nennt man manchmal den Turing-Test nach Alan Turing.

Sie beschreiten einen hochriskanten und im Übrigen, sage ich jetzt provokativ, technologiefeindlichen Pfad. Wenn es so wäre, dass Softwaresysteme, die sich so verhalten, dass man nicht gleich merkt, dass es sich nicht um Menschen handelt, dieselben mentalen, moralischen, personalen Eigenschaften haben oder man sie ihnen dann in gleicher Weise zuschreiben kann, dann können Sie keinen Computer mehr mit diesen Eigenschaften und kein Softwaresystem abschalten. Sie dürften es, wenn wir die Kant'sche Ethik ernst nehmen, auch nicht instrumentell für menschliche Zwecke einsetzen, denn es gibt das Instrumentalisierungsverbot der menschlichen Person. Niemand darf *nur* Mittel sein zum Zweck.

Kurz und etwas brutal gesagt: Starke KI ist entgegen den Ideologen dieser Bewegung in hohem Maße technikfeindlich. Wenn man sie beim Wort nimmt, müssten wir sagen: Vorsicht! Menschenrechte nicht nur, wie Peter Singer gefordert hat, für die großen Menschenaffen, sondern auch für autonome Softwaresysteme, insbesondere selbstlernender Art.

Schwache KI besagt etwas anderes. Schwache KI besagt: keine Kategorienverwechslung, aber wir gehen davon aus, dass alles, was Menschen können, im Prinzip auch durch algorithmengesteuerte Softwaresysteme zu machen ist.

Auch da mache ich jetzt eine lange Geschichte sehr kurz. Ich glaube, dass das beweisbar falsch ist. Das ist natürlich ein Streitpunkt, das kann man diskutieren. Es ist beweisbar falsch. Ich bin sehr optimistisch, dass sehr vieles, was Menschen können, auch von algorithmengesteuerten Softwaresystemen übernommen werden kann, einschließlich komplexer Entscheidungen. Sie hatten Beispiele genannt heute.

Aber es gibt eine ultimative Grenze, und diese Grenze ist genau dort zu suchen, wo der Vortrag begonnen hat, nämlich bei der Deliberation. Ich nehme die metamathematischen Resultate aus den 1930er-Jahren, Gödel, Alonzo Church und andere, sehr ernst. Das ist möglicherweise genau der Hinweis auf einen fundamentalen Unterschied zwischen menschlicher Deliberation und Berechnung oder Computer-Deliberation, einschließlich selbstlernender Systeme. Das ist kein kategorialer Unterschied, aber das ist sicher etwas, worüber man sprechen könnte.

Das hat jetzt Implikationen: erstens für den Status von Robotern und den Umgang mit Robotern. Ich plädiere gegen eine Personalisierung von noch so humanoiden Robotern. Das ist im Wesentlichen kulturell und nicht technologisch gesteuert. Wenn es technologische Gründe gibt, kann man darüber reden. Ich würde sagen, die Hauptquelle ist Hollywood mit seinen zahlreichen Filmen und Utopien und vor allem Dystopien, die das stark prägt. Es ist fast ein Teil der Silicon-Valley-Ideologie geworden: Wir machen die Welt besser, und wenn wir politisch nichts ändern wollen, dann am besten dadurch, dass wir technologisch bestimmte Angebote unterbreiten, die dann das alte puritanische Ideal der City on the Hill, der reinen und nach puritanischen Regeln organisierten Stadt auf dem Hügel realisieren. Das sind alles Weltverbesserer, die aber

nichts dagegen haben, dass die iPhones in China unter extrem schlechten Arbeitsbedingungen zusammengestückelt werden.

Diese Form der säkularisierten Religion ist mir suspekt. Dazu gehört auch die Vorstellung, der Mensch-Maschine-Unterschied ebnet sich ein. Die beste Existenzform ist die eines Cyborgs, und der Transhumanismus als begleitende Ethik, der sagt: Alles, was sich an Verbesserungen der menschlichen Existenzform technisch machen lässt, sollte unbedingt realisiert werden. Am Ende wissen wir gar nicht mehr, was die menschliche Existenzform eigentlich ausmacht. Klar, vier Arme ist besser als zwei, warum soll man uns das nicht montieren? Ich glaube, es schadet nichts, bei der Bedingtheit und Begrenztheit der menschlichen Existenzform zu bleiben und in diesem Rahmen Verbesserungen zu erreichen. Aber die grundsätzliche Überschreitung dieser Grenze ist nicht unproblematisch.

Was den Einsatz von Robotik angeht, ist zweitens wichtig, dass Roboter reine Instrumente sind. Im Sinne dieser strukturellen Rationalität werden damit bestimmte menschliche Verhaltensaspekte automatisiert, so wie vieles in unserem Verhalten automatisiert ist. Diese Automatisierung wird ausgeweitet, und wenn das funktioniert, erleichtert uns das die Kontrolle. Der Roboter, der zum Beispiel Pflegekräfte ersetzt – und ich will das nicht von vornherein abwehren; viele zu pflegende Personen finden es angenehmer und besser, als wenn das eine menschliche Person ist. Die ist nicht eine Quasi-Person, eine Person, mit der ich Freundschaften pflegen kann und Ähnliches. Diesen Weg sollten wir nicht weiter beschreiten. Die Humanoidisierung des Einsatzes dieser Systeme ist in meinen Augen problematisch, sondern wir sollten sagen, das erweitert unsere Handlungskompetenz.

Die Verantwortungen diffundieren dadurch nicht. Wir brauchen nicht einen dritten Träger: erstens Produzenten, die Verantwortung tragen für das, was sie hergestellt haben; zweitens Nutzer, die das Ding nutzen, und drittens noch die genuine Verantwortung dieses autonomen Systems. Diesen Weg sollten wir nicht beschreiten. Das passt zwar schön zur KI-Ideologie, aber führt am Ende in die Irre.

Zum Schluss einige Bemerkungen zum Thema autonomes Fahren. Autonomes Fahren ist deswegen so interessant, weil es unmittelbar in die Lebenswelt eingreift und die Lebenswelt, wie wir sie über die letzten Jahrzehnte entwickelt haben, verändert. Es ist durchaus interessant, wie sich bestimmte Werbesprüche umdrehen. Ein großes deutsches Automobil-Unternehmen, das seit Jahrzehnten für „Freude am Fahren“ wirbt, müssten das dringend ändern; sie müssten jetzt eigentlich sagen: Freude am Beifahren, am Mitfahren, am Nicht-Fahren oder am Gefahrenwerden.

Wir haben zum großen Teil – vielleicht ökologisch durchaus bedenklich – den individualisierten Automobilverkehr auch als Freiheitsgewinn empfunden. *Wir*, selbstwirksam, ja? Und jetzt müssen wir alle umerzogen werden, damit das auch wirklich funktioniert. Na gut, ich bin bereit dafür. Ich würde sagen, wir sollten umstellen auf öffentlichen Verkehr. Dann kann man diese Dinge wunderschön modularisieren. Warum muss ich dann noch so ein Ding besitzen? Das Modul kommt dahin, wo ich bin, und fährt danach wieder woanders hin, transportiert jemand anderen, und die Unterschiede zwischen 270 PS und 90 PS werden sich eher einebnen. Da werden wahrscheinlich die Techniker zustimmen. Ich sehe das insgesamt ganz entspannt.

Was ich nicht so entspannt sehe, ist die Vorstellung, wir können die schwierigen Entscheidungssituationen, die Individuen gegenwärtig im individualisierten Personenverkehr tragen, ohne Weiteres Algorithmen anvertrauen. Ich glaube, dass große Sicherheitsgewinne möglich sind. Übrigens ging die Studie nicht um autonomes Fahren, wie die Presse heute früh missverständlich präsentierte, sondern um automatisiertes, hochautomatisiertes Fahren und vernetzte Systeme. Das ist etwas anderes, es ging noch nicht um den letzten Schritt.

Wir sollten alle Sicherheitsverbesserungen, die möglich sind, nutzen, durch ausgebaute Assistenzsysteme, teilautomatisches oder automatisiertes Fahren, zum Beispiel auf Autobahnen. Wir sollten aber nicht der Ideologie anhängen, die Komplexität von Entscheidungssituationen, mit denen wir heute jedenfalls in unübersichtlichen Situationen im Individualverkehr konfrontiert sind, könnten wir so ohne Weiteres auf optimierende Algorithmen übertragen. Das hängt mit diesem schwierigen ethischen Problem zusammen: deontologische Struktur der moralischen Praxis und vor allem genuinen Dilemmasituationen.

Es ist ein Riesenunterschied, ob ein einzelner Fahrer sagt: „Hier sind drei Kinder, und ich kann sie retten, indem ich in den Abgrund fahre. Ich opfere mein Leben, um die drei Kinder zu retten.“ Oder ob das in die steuernde Software eingebaut ist. Das eine ist eine öffentliche Frage, nämlich: Wollen wir das so generell? Und das andere ist eine individuelle Verantwortung, die die jeweilige Person wahrnimmt, die diese Entscheidung trifft. Das ist ein kategorialer Unterschied, und den sollten wir nicht leichtfertig übersehen, sondern sagen: Bis auf Weiteres brauchen wir für unübersichtliche Situationen –

und je weniger die auftreten, umso besser – die Fahrerverantwortung. Das ist im Übrigen eine völkerrechtliche Verpflichtung ist, denn so steht es in der Wiener Konvention. Wir können da natürlich austreten, aber bis dato muss der Fahrer oder die Fahrerin jederzeit die Kontrolle über dieses Fahrzeug bewahren.

Eine Bemerkung zum Schluss: Ein geschätzter Kollege, Professor Dudenhöffer, hat mir entgegengehalten: 90 Prozent der Unfälle werden durch Personen verursacht, und deswegen ist es doch besser, wenn sie keine Rolle mehr spielen. Wir können es ja morgen mal ausprobieren: Wir machen alle die Augen zu, lenken nicht mehr und schauen, wie sich dann das Unfallgeschehen entwickelt. Danke schön.

Carl Friedrich Gethmann

Vielen Dank, Herr Nida-Rümelin. Wir kommen jetzt zum rechtlichen Kommentar. Bitte schön, Frau Kollegin.

Rechtlicher Kommentar: Was dürfen Maschinen?

Christiane Wendehorst · Universität Wien

(Folie 1)

Herzlichen Dank für die Einladung, einen rechtlichen Kommentar zum Thema: „Was dürfen Maschinen?“ abzugeben. In zehn Minuten ist das eine unmögliche Aufgabe. Daher werde ich nur ein paar Schlaglichter auf diese Frage werfen können.

(Folie 2)

Ich beginne mit einem viel zitierten Wort von Bundesverkehrsminister Dobrindt, das bis zum Gehnichtmehr in der Presse wiederholt worden ist: „Wir stellen Fahrer und Computer jetzt rechtlich gleich.“

Was heißt das? In vielen Kreisen ist da eine gewisse Unruhe aufgekommen: Ist es jetzt so weit, dass der Computer den Menschen ersetzt? Ist es das, was gerade im Bundestag beschlossen wurde?

Nein, ist es nicht! Ich kann Sie beruhigen. Das heißt mittlerweile nichts anderes, als dass – wir haben es eben gehört – der Fahrer teilweise die Hände vom Lenkrad nehmen kann.

(Folie 3)

Bislang haben – jedenfalls aus juristischer Sicht – Maschinen keine Rechtspersönlichkeit. Sie sind nicht selbst Regelungsadressaten, sondern die Regeln, die wir haben, richten sich an Personen – normalerweise an natürliche Personen, aber auch an juristische Personen. Diese Personen stellen diese Maschinen vielleicht her, verkaufen sie, nutzen sie. Sie sind die Regelungsadressaten, aber nicht die Maschinen selbst.

Damit könnte ich eigentlich die mir gestellte Aufgabe beenden. Denn ich wurde ja gefragt: Was dürfen Maschinen? Ich könnte jetzt schlichtweg sagen: Maschinen können im engeren Sinne weder dürfen noch nicht dürfen. Dann wäre ich in weniger als zehn Minuten fertig. Aber da mir zehn Minuten zugewiesen wurden, bin ich davon ausgegangen, dass Sie doch noch etwas mehr hören wollen.

(Folie 4)

Wahrscheinlich geht es um die viel diskutierte und schwierige Frage der Haftung für Schäden; Verantwortung steht ja hier im Raum. Wer haftet für Schäden?

Auch das ist ein Thema, das kaum in der mir zugewiesenen Zeit zu beantworten ist. Ich kann nur schlaglichtartig einige Probleme ansprechen.

Ein Punkt ist mir wichtig, weil das in der Diskussion vielfach vermengt wird: Nicht alle Pro-

bleme, die sich im Zusammenhang mit intelligenten Maschinen stellen, haben etwas mit Autonomie zu tun. Das Haftungsrecht steht vor gewaltigen Herausforderungen. Diese kommen aber aus verschiedenen Richtungen.

Das Harmloseste ist das Phänomen der wechselseitigen Abhängigkeit von Produkten. Das ist im Grunde nichts Neues; das haben wir schon ohne die neue Stufe der Digitalisierung. Maschinen hängen von Netzwerk-Konnektivität ab, sie hängen von externer Infrastruktur ab, Produkte kommunizieren miteinander. Das hat haftungsrechtliche Implikationen, weil im Einzelfall nicht mehr so einfach nachweisbar ist, wo der Fehler lag und was den Schaden verursacht hat. Aber es ist nichts kategorial Neues. Es führt zu Problemen, aber ist eigentlich nicht neu.

Eine Stufe weiter ist die Hybridität der Produkte. Ein vernetztes Auto ist kein Auto. Ein vernetzter Kühlschrank ist kein Kühlschrank, jedenfalls nicht im herkömmlichen Sinne. Nein, es sind komplexe Produktbündel aus verschiedensten Komponenten. Da ist einmal die Sachsubstanz (Metall, Glas, Kunststoff usw.), dann haben wir eingebettete Software. Wir haben ausgelagerte Software, die sich auf unserem Smartphone oder PC befindet. Wir haben verschiedene Dienstleistungskomponenten, cloudgestützte Dienste, und nur das alles zusammen (mit den Software-Aktualisierungen usw.) ist das Produkt vernetztes Auto.

Nur darauf ist das geltende zum Beispiel Produkthaftungsrecht nicht eingestellt. Das geltende Produkthaftungsrecht ist auf bewegliche Sachen eingestellt, die zu einem feststellbaren Zeitpunkt in den Verkehr gebracht wurden, und nicht etwa auf defekte Dienstleistungen, auf Updates, die irgendwann online aufgespielt werden und die dann das ursprünglich fehlerfreie Produkt fehler-

haft machen. Hier muss nachgebessert werden. Das stellt uns vor enorme Herausforderungen.

Das hat aber noch nichts mit Autonomie zu tun. Aber die intelligenten Maschinen, über die wir sprechen, sind halt vernetzt. Deswegen müssen wir diese Probleme mitdenken.

Jetzt kommen wir zur Autonomie. Da haben wir vor allem die Probleme durch Deep Learning, die nicht mehr so ganz einfache Nachvollziehbarkeit von Prozessen. Es ist nicht mehr oder nur noch eingeschränkt möglich, bestimmte Ereignisse auf ein bestimmtes menschliches Verhalten zurückzuführen, etwa eine Programmierleistung.

Die nächste Stufe ist Dezentralisierung und Selbstorganisation. Das wird jetzt wirklich kompliziert, und das werde ich nur anreißen. Durch Blockchain und ähnliche Technologien haben wir Phänomene, wo wir nicht mehr einen feststellbaren Hersteller oder Halter haben. Bei vernetzten Autos ist im Grunde alles noch in unserem herkömmlichen Denken drin: Da gibt es jemanden, der das hergestellt hat, und der hat Programmierer eingestellt usw., und es gibt einen Halter, der das betreibt. Das passt noch in unsere Vorstellung. Aber wir sind jetzt mit Phänomenen konfrontiert, die nicht mehr in diese Vorstellung passen, wo sich tatsächlich Systeme selbst organisieren, wo Millionen von Nutzern gemeinsam ein System bauen und wo Verantwortung nicht mehr klar zuweisbar ist.

(Folie 5)

Insgesamt muss man sagen: Das sind gewaltige Herausforderungen, aber nur ein Teil davon gehört zum Phänomen Autonomie.

Es gibt verschiedene Lösungsvorschläge, zum Beispiel Überarbeitung des Produkthaftungsrechts, Gefährdungshaftung des Halters, gegebenenfalls mit Versicherungslösungen, Einführung

der E-Person. Eine wachsende Anzahl von Wissenschaftlern und Wissenschaftlerinnen vertritt das, dass wir die Einführung der E-Person brauchen. Das ist kein Scherz, sondern ein ernst zu nehmender Vorschlag. Ich selbst stehe ihm kritisch gegenüber.

In meinen Augen wird die rechtliche Problematik beim autonomen Fahren zurzeit eher überschätzt. Die wahren juristischen Probleme liegen ganz woanders. Denn beim autonomen Fahren haben wir ja eine Halterhaftung, wir haben eine Versicherung, wir haben ein System, was im Prinzip keine größeren Härtefälle auftreten lässt. Die Frage ist dann, ob das gerecht ist, zwischen Hersteller und Haftpflichtversicherer usw. Aber das ist eine andere Frage.

(Folie 6)

Wir haben enorme Probleme auch im vertragsrechtlichen Kontext. Es geht nicht nur um Haftungsrecht. Nur ein Beispiel: Verbrauchervertrag. Wir denken gern in diesem Schema: Da ist ein kleiner armer hilfloser Verbraucher und ein großer Unternehmer; und hier muss der Verbraucher geschützt werden.

In einem ersten Schritt merken wir schon: Da sitzt kein Unternehmer mehr, sondern auf der Seite des Unternehmers sitzen irgendwelche Software-Agenten. Daran haben wir uns schon fast gewöhnt. Aber es wird dazu kommen (und dazu ist es schon gekommen), dass auch auf der Seite des Verbrauchers intelligente Software agiert, die jetzt die ganzen Angebote liest, auswertet, Empfehlungen abgibt oder dann gleich M2M[Machine to Machine]-Verträge abschließt.

Es ist klar, dass hinter dieser intelligenten Software wieder andere Akteure sind, die vielleicht ihre eigenen Interessen und ihre eigenen Agenden verfolgen.

(Folie 7)

Das heißt: Rechtsgeschäftliche Entscheidungen werden auch auf Verbraucher- bzw. Kundenseite immer mehr auf intelligente Software verlagert. Der Fokus verschiebt sich: Wir schützen jetzt die Verbraucher nicht nur oder weniger gegenüber dem primären Vertragspartner, sondern gegenüber der intelligenten Software und deren Kontrolleuren. Auch hier haben wir einen Handlungsbedarf.

(Folie 8)

Damit ich zum Schluss vielleicht doch noch den mir gestellten Auftrag erfülle und etwas zum Thema: Was dürfen Maschinen? sage, will ich die Frage stellen: Was dürfen Algorithmen?

Denn wir haben hier ein Phänomen. Wir haben gesagt: Die Maschinen sind nicht selbst Regelungsadressaten – na gut, damit sind die meisten vielleicht einstweilen zufrieden. Aber wir haben auch gesagt: Mit Deep Learning usw. lassen sich die Funktionen von Maschinen vielleicht nicht mehr auf ein bestimmtes menschliches Verhalten zurückführen und sie sind vielleicht für diejenigen, die diese Maschinen betreiben, auch nicht mehr kontrollierbar.

Damit ist eine Gefahr des Verantwortungsvakuums verbunden. Betroffen sind vor allem Diskriminierungsverbote, aber auch Irreführungsverbote, Preisabspracheverbote usw.

Hier sehe ich die größte Herausforderung für das Rechtssystem. Wir müssen hier Lösungen für einen verantwortungsvollen Einsatz von Algorithmen entwickeln, und dies ist gerade eine Aufgabe für den Gesetzgeber.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit.

Diskussion

Moderation: Carl Friedrich Gethmann · Deutscher Ethikrat

Jetzt sind Sie ermuntert und aufgefordert. Um die Zeit zu überbrücken, möchte ich an beide Referenten eine Frage stellen.

Herr Nida-Rümelin, nehmen wir an, alle dreieinhalbtausend Verkehrstoten in Deutschland werden durch die Einführung autonomer Systeme (also Autosysteme, in die der Mensch nicht mehr eingreifen kann) eliminiert auf null. Aber niemand wird so naiv sein zu sagen, dass technische Systeme fehlerfrei funktionieren. Und wir nehmen an, wir müssen 350 andere Tote, die sonst nicht zustande gekommen wären, sozusagen Algorithmus-Tote in Kauf nehmen. Dann könnte man doch argumentieren: Das sind immerhin 3.150 Tote weniger. Also wäre es doch empfehlenswert, diesen Weg zu gehen. Wie würden Sie argumentieren?

Frau Wendehorst, Ihr erster Spiegelstrich hatte einen Vorbehalt: *Bislang* seien diese Systeme keine Rechtspersonlichkeiten. Am Ende haben Sie dezidiert gesagt und das als Ihre Meinung bekundet, das sei nicht möglich. Diesen Vorbehalt möchte ich doch etwas belasten und fragen: Rechnen Sie damit, dass sich das in Zukunft ändert? Oder wie soll ich das bislang deuten?

Julian Nida-Rümelin

Meine Antwort in zwei Teilen. In der Sicherheitsforschung spricht man von redundanten Systemen; das heißt, wenn das eine System nicht funktioniert, kommt das andere System ins Spiel. Kernkraftwerke usw. sind alle entsprechend aufgebaut. Ein interessantes Phänomen ist, dass wir gegenwärtig bei den Airlines eine Situation haben, bei der die Fachleute sagen: Wir brauchen keinen Piloten mehr; die landen gut, die starten

gut. Trotzdem sitzt da ein Pilot. Warum? Weil die Möglichkeit, manche Funktionen doch zu übergeben, nach Einschätzung der Airlines die Sicherheit erhöht und nicht absenkt.

Das ist eigentlich die vernünftige Perspektive: Wir setzen die Assistenzsysteme ein, um Unfälle zu vermeiden. Das wird sich wahrscheinlich auch statistisch bemerkbar machen. Wir nehmen den Fahrer auf absehbare Zeit nicht völlig raus aus der Verantwortung. Da sind wir ein bisschen aus diesem Dilemma raus: nicht entweder-oder, sondern adjunktiv. Der Fahrer bleibt in bestimmten Bedingungen in der Verantwortung – wobei hier die Übergabe das Problem darstellt. Wie viel Sekunden braucht das? Und wie soll das genau funktionieren?

Christiane Wendehorst

Ja, ich habe gesagt „bislang“. Es ist eine der Lösungen, die auf dem Tisch liegt. Dabei möchte ich die Ängste ein bisschen beruhigen. Es geht dabei nicht darum, die Grenze zwischen Mensch und Maschine zu verwischen oder gar aufzuheben. Die meisten Vorschläge, die in diese Richtung weisen, würden die E-Person eher in der Nähe normaler juristischer Personen sehen; noch niemand hatte ja ein Problem damit gehabt, dass wir eine GmbH als juristische Person ansehen. Das heißt, hier liegen durchaus Vorschläge auf dem Tisch, die die Grenze zwischen Mensch und Maschine nicht infrage stellen.

Ich glaube eher nicht, dass es kommt. Aber es ist eine der Optionen, mit denen sich beispielsweise das Europäische Parlament relativ lange auseinandergesetzt hat. Ich war bei einer der Expertenanhörungen dabei und habe mich gegen die Einführung der E-Person ausgesprochen. Wenn ich die Stimmung und die legislative Entscheidung vom 16. Februar dieses Jahres richtig lese, dann herrscht auch im Europäischen Parlament

eine gewaltige Skepsis, aber es ist nicht ganz aus dem finalen Text verschwunden. Wir haben hier durchaus noch gewisse Türen offen.

Ich persönlich glaube nicht, dass es kommt, weil wir das, was wir erreichen wollen und müssen, ohne die Einführung der E-Person zwangloser schaffen können. Deswegen denke ich nicht, dass diese Entwicklung kommt.

Carl Friedrich Gethmann

Vielen Dank. Jetzt ist das Auditorium am Zuge.

Markus Maurer

Markus Maurer von der TU Braunschweig, ich mache seit ungefähr zwanzig Jahren autonomes Fahren. Ich möchte einen methodischen Vorschlag machen an beide Referenten, ob wir die Diskussion um Autonomie von der Diskussion um lernende Systeme entkoppeln könnten. Ich stelle die Behauptung auf, dass wir Autonomie auch im Sinne von Kant erreichen können, nach dem Motto: Selbstbestimmung im Rahmen eines übergeordneten Sittengesetzes. Das können wir auch ohne Lernen erreichen, und das macht die Diskussion einfacher.

Christiane Wendehorst

Ja, das ist sicherlich richtig. Der Grund, warum ich das Deep Learning in den rechten oberen Kasten hineingeschrieben habe, ist, weil wir im Falle von Deep Learning besondere Schwierigkeiten der Zurechnung haben. Würden Sie sagen, das haben wir nicht?

Markus Maurer

Nein, haben wir nicht, das kommt in der Diskussion ein bisschen falsch rüber. Momentan ist der Stand der Technik, dass Deep Learning eingesetzt wird für die Klassifikation in der maschinellen Wahrnehmung. Und ob sie den Klassifikator nun gelernt haben oder ob sie ihn selbst

aufgebaut haben – er ist gleich oder ähnlich schwer zu interpretieren. Insofern ist das aus meiner Sicht eine Schlagseite in der Diskussion. Es hilft der Diskussion nicht. Es wird einfacher, wenn wir es trennen.

Christiane Wendehorst

Okay. Ich wollte nicht so verstanden werden, dass wir die Probleme nur bei Deep Learning haben. Das war schlagpunktartig aufgezählt.

Julian Nida-Rümelin

Wenn Sie mir erlauben, dazu auch eine Bemerkung zu machen. Wahrscheinlich ist es schon zu spät, das sah man heute früh: Das Morgenmagazin beharrte auf „autonomes Fahren“, dabei ging es in der Stellungnahme um hochautomatisiertes Fahren. Vernünftiger wäre teilautomatisiert, hoch- oder voll automatisiert.

Autonom ist eigentlich: Ich gebe mir selbst die Gesetze, nach denen ich handele. Das ist die Idee von Kant. Das ist Autonomie: Ich handle nach Regeln, die verallgemeinerbar sind, die universalisierbar sind. Da kann man sagen, das ist ohnehin eine Fehlanwendung, jedenfalls dann, wenn es diese philosophische Tiefendimension hat, dass ich dann für das, was ich tue, Verantwortung trage.

Markus Maurer

... den Kant'schen Autonomiebegriff: Das ist Selbstbestimmung im Rahmen eines übergeordneten Sittengesetzes, und das ist der Unterschied zwischen Autonomie und Souveränität. Ich weiß, dass diese Kant-Perzeption umstritten ist. Aber das nur am Rande.

Julian Nida-Rümelin

Da streiten wir noch mal bilateral. [lacht]

Carl Friedrich Gethmann

Es bleibt allerdings die Frage, ob in der höchsten Form, die wir bei Autonomie haben (in Ihrem Schema die rechte), der Akteur – also der, der im Auto sitzt – nicht mehr intervenieren muss oder sogar nicht mehr intervenieren kann. Das geht auch in der öffentlichen Debatte ziemlich durcheinander. Wenn er nicht intervenieren muss, dann kann man ihn auffordern, es doch zu tun, so wie mich mein Assistent in meinem Auto immer auffordert, die Hände ans Steuer zu legen. Dann muss ich der Aufforderung aber auch folgen können. Und der, der da saß, hatte nicht mal mehr ein Lenkrad oder sonst irgendeinen Hebel; er konnte nicht mehr intervenieren. Das ist vielleicht das Problematische.

Herr NN

Mein Name ist [...] Ich habe eine Frage an Herrn Nida-Rümelin. Kant wurde schon erwähnt: Gebräuche deinen eigenen Verstand! Kann man die Frage der Problematik der individuellen Verantwortungsübernahme auch so verstehen, dass es ein gewisser Appell sein könnte, den Mut zu haben, als Individuum einem Algorithmus zu widersprechen und sich nicht einfach auf einen Algorithmus zu verlassen?

Carl Friedrich Gethmann

Ja, Herr Nida-Rümelin, ist nicht eigentlich der Nutzer aus Kant'scher Sicht sogar heteronom? Müssten wir eigentlich nicht über heteronomes Fahren sprechen?

Julian Nida-Rümelin

Ja, heteronom auf jedem Fall in dem Sinne, dass nicht das Fahrzeug selbst die Verantwortung übernehmen kann. Das ist ja der Grund, dass wir beide eher skeptisch sind gegenüber dieser Ausweitung des Verantwortungsbegriffs, zumal die anderen Ausweitungen, die Sie genannt haben

(institutionelle Verantwortung, politische Verantwortung, korporative Verantwortung), in meinen Augen immer als Ausdruck von Kooperationen rekonstruiert werden können. Da gibt es Menschen, die kooperieren im Rahmen einer GmbH, im Rahmen einer Institution. Deswegen können wir sagen, diese Institution trägt eine Verantwortung. Letztendlich wissen wir aber: Da sind Personen, die miteinander kooperieren und die dann die Verantwortung tragen. In dem Sinne würde ich sagen: Klar, das ist keine Form der Verantwortungswahrnehmung.

Michael Kloepfer

Herr Nida-Rümelin, herzlichen Dank für die erfrischende Anfangsbemerkung über das Verhältnis von Gesetzesentwürfen und wissenschaftlicher Beratung. Als Wissenschaftler interessiert mich zunächst, bevor ich eine Meinung habe, zu klären, warum das so passiert ist. Gab es einen Verkehrsunfall im Ministerium? Gab es vielleicht Handlungszwänge? Warum ist so eine offenkundig problematische Abfolge passiert? Das ist die erste Teilfrage.

Zweite Teilfrage: Hat eigentlich der Deutsche Ethikrat darauf reagiert? Das hat ja was mit dem Selbstbewusstsein des Ethikrates zu tun. Oder kann man jetzt darüber hier nicht sprechen? [Lachen]

Frau Wendehorst, zur juristischen Person. Als Jurist hat man gewisse Verdauungsschwierigkeiten, wenn man das hört. Wenn man aber ein bisschen über manche moderne Entwicklung nachdenkt (Tierrechte oder in Indien ist gerade der Ganges als Rechtspersonlichkeit geadelt worden), fragt man sich erst einmal jenseits dieser emotionalen Voreinstellung, welche Vorteile und welche Nachteile ich dann habe. Das haben Sie ja zum Teil auch schon gesagt. Von daher würde ich, wenn man es wissenschaftlich angeht,

mir überlegen: Was kann ich damit erreichen, damit es nicht alles so fremd ist? Wenn ich große Rechenverarbeitungsanlagen oder große Informationssysteme als Systeme begreife – das zeigt sich an der alten Vorstellung der juristischen Person. Die juristische Person Siemens AG gibt es nicht, die gibt es im Kopf von Juristen. Das ist eine Fiktion, damit haben wir gute Erfahrungen gemacht, und deswegen sage ich: emotionslos herangehen und fragen: Was habe ich davon?

Eine letzte Bemerkung an Frau Wendehorst, wahrscheinlich als Zivilrechtlerin. Es gibt einen Aspekt, der hier keine Rolle gespielt hat, nämlich die Verwaltungsakte durch Maschinen, eine relativ alte Diskussion in der Bundesrepublik Deutschland. Das müsste man mit bedenken, weil hier die Grundrechtsrelevanz viel größer ist. Wenn ich etwas in die elektronische Datenverarbeitung gebe, hat das meistens unmittelbare Grundrechtsrelevanz, und es gibt – nur für die Fachleute – neue Gesetzesformulierungen im Verwaltungsverfahrensgesetz, wonach eine Entscheidung *nur* durch Maschinen unzulässig ist.

Carl Friedrich Gethmann

Vielen Dank. Wer möchte zu den ministerialen Abläufen –

Julian Nida-Rümelin

Da bin ich der falsche Adressat. Ich bin weder in der einen noch in der anderen Kommission Mitglied.

Carl Friedrich Gethmann

Warum der Ethikrat nicht reagiert hat – nun, wir waren auch ein bisschen verblüfft. An sich haben wir das Instrument der Kurzstellungnahme, aber die Abläufe waren so schnell, dass noch nichts passiert ist. Das werden wir vielleicht in einem anderen Zusammenhang erwägen.

Jetzt zu der rechtlichen Frage.

Christiane Wendehorst

Ich sehe das genauso. Wir müssen frei von allen Vorurteilen fragen: Was bringt mir das? Bei dieser Frage gelange ich zu dem Punkt, wo ich sage: Ich kann diejenigen, die das wollen und praktisch erreichen möchten, auch durch andere Konstruktionen erreichen. Worum geht es vor allem? Es geht vor allem um die Ausstattung mit einem eigenen Haftungsfonds. Nur, das kann ich auch auf andere Weise. Ich kann auch hier den Halter oder Hersteller zu gewissen Rückstellungen, zu Versicherungen und allem Möglichen verpflichten.

An einem Punkt gerät diese herkömmliche Hersteller-, Haltersicht an ihre Grenzen (das habe ich kurz angesprochen): nämlich dann, wenn sich so ein System durch Interaktion von Millionen Nutzern selbst baut und ich keinen Hersteller und keinen Halter mehr feststellen kann. Da komme ich zu einem Punkt, wo ich mir innovative Lösungen überlegen muss, zum Beispiel: Reguliere ich und sage ich: So ein System darf nur laufen und genutzt werden (sonst wird es gelöscht), wenn hier bestimmte Voraussetzungen erfüllt sind, zum Beispiel ein Mindesthaftungsfonds im Hintergrund oder irgendwelche Mindestansprüche der Nutzer? Auch das kann ich aber durch Regulierung hinbekommen, ohne die E-Person einzuführen.

Wenn Sie mir die Bemerkung erlauben: Der Begriff der E-Person klingt halt sexy, und deswegen wird das gerne eingebracht, um die Diskussion ein bisschen zu befeuern. Im Endeffekt könnte man alles, was man mit ihr erreicht, aber auch auf andere Weise lösen.

Verwaltungsakte durch Maschinen – tut mir leid, in zehn Minuten ging es nicht. Über das Verwaltungsverfahrensgesetz müsste man in diesem Zusammenhang zum Beispiel auch Artikel 22 der

Datenschutz-Grundverordnung [DSGVO] nennen, oder über Paragraph 28b des Bundesdatenschutzgesetzes könnte man auf neue Forderungen wie zum Beispiel in der Charta der digitalen Grundrechte verweisen, wo auch in Artikel 7 bestimmte Mindestforderungen erhoben werden, unter welchen Voraussetzungen jemand einer automatisierten Entscheidung unterworfen werden darf. Das ist ein weites Feld.

Peter Schmidt

Stichwort Versicherung: Die klassischen Versicherungskonzerne haben Mathematikmodelle, um das Risiko einzuschätzen, zu kalkulieren und daraus die Beiträge zu berechnen. Was bedeutet das aus deren Sicht? Haben sie da schon vorge-dacht, um mögliche Änderungen an solchen mathematischen Modellen, um Risikoeinschätzungen zu machen? Das ist insbesondere deshalb interessant, weil es teilweise darum geht, wie man mit möglichen Teilhaftungssachen umgeht.

Zum Schluss die Frage, ob sich möglicherweise das Anforderungsprofil bezüglich der Kalkulierbarkeit des Risikos neu stellt.

Carl Friedrich Gethmann

Das wäre eher eine Frage für einen Ökonomen.

Christiane Wendehorst

Ja, ich bin die falsche Person, genaue Auskunft darüber zu geben, wie Versicherungskonzerne derzeit arbeiten. Nach allen Informationen, die mir vorliegen, machen sie weitreichenden Gebrauch von derartigen automatisierten Entscheidungsverfahren auf verschiedenen Ebenen.

Die interessante Frage ist beim Stichwort Versicherung, dass wir bei Versicherungen schon lange akzeptieren, dass hier bestimmte Risikoprofile geschaffen werden, aber nicht im gleichen Maße bereit sind, Ähnliches bei anderen Unternehmen zu akzeptieren. Das ist eine interessante

Frage, warum wir hier eine Unterscheidung treffen zwischen Versicherungen und anderen Unternehmen. Das kann man gut begründen, ist aber eine interessante und auch ethische Frage

Carl Friedrich Gethmann

Die Bestimmung des wahrscheinlichen Schadens ergibt sich, was die Wahrscheinlichkeit anbelangt, aus dem Verhältnis zwischen möglichen und wirklichen Ereignissen. Bei sehr neuer Technik weiß man darüber noch wenig, aber die Versicherungen sind routiniert genug, die Schraube immer wieder nachzustellen. Man hat vielleicht ein Jahr lang mit einem großen Sicherheitspuffer die Prämie berechnet. Der Wettbewerber ist schon schlauer und bietet eine mittlere jährliche Prämie an, und dann wird aufgrund der Schadensereignisse neu gerechnet. Daher kann ich da kein grundsätzliches versicherungsmathematisches Problem erkennen.

Etwas anderes ist es mit Schäden, die extrem selten eintreten. Das ist eine mathematische Schwierigkeit.

Stephan Giesner

Stephan Giesner von der Firma Continental. Frau Wendehorst, Sie haben das Verantwortungsvakuum, das entsteht, schön hergeleitet. Man könnte vielleicht den Automobilhersteller belangen, man könnte den Zulieferer belangen oder einen Softwarehersteller, wen auch immer, was passiert, wenn der eigentlich nur den Algorithmus programmiert hat, wie die Maschine lernt, und sie sich verselbstständigt hat. So weit, so gut. Aber haben Sie dafür einen Lösungsansatz? Gibt es einen Vorschlag, wo Sie sagen würden, so könnte man mit diesem Vakuum in Zukunft umgehen?

Christiane Wendehorst

Ich denke, für die Haftung für Schäden liegen die Lösungsansätze mehr oder weniger auf dem Tisch. Wo ich dieses Verantwortungsvakuum ortete, das sind die anderen Fälle, das sind die potenziellen Verstöße gegen Diskriminierungsverbote, Irreführungsverbote oder Preisabspracheverbote. Hier fürchte ich, dass wir mit einer One-size-fits-all-Lösung nicht klarkommen werden, sondern hier müssen wir uns die einzelnen Felder sehr gut anschauen, wo das auftreten kann.

Da gibt es Lösungsvorschläge. Ich will nur ein paar nennen. Einmal kann man sagen: Wir müssen Normen bereits in die Algorithmen einprogrammieren. Wir müssen so programmieren, dass wir hier nicht gegen Diskriminierungsverbote verstoßen. Das ist eine relativ simple, aber wahrscheinlich in der Ausführung nicht so simple Forderung.

Es gibt einige Forderungen; ich habe ein paar Vorschriften genannt, ich habe Artikel 22 DSGVO genannt, ich habe Artikel 7 der Charta der digitalen Grundrechte genannt: Möglichkeiten, gegen eine Entscheidung, die mich belastet, noch einmal eine Entscheidung durch Menschen herbeizuführen. Es gibt Möglichkeiten, das einer bestimmten Person zuzuweisen, die dann mit Kontrollpflichten, mit Monitoring-Pflichten belegt wird. Da gibt es eine Reihe von Lösungsmöglichkeiten.

Aber ich glaube nicht, dass es gelingt, hier zu sagen: Das ist die Lösung und das ist sie nicht. Denn wir müssen uns jeden einzelnen Bereich gesondert ansehen. Was in dem einen Bereich als Lösung funktioniert, muss im nächsten Bereich nicht funktionieren.

Aljoscha Burchardt

Aljoscha Burchardt vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz. Wir haben heute viel über Systeme in der physikalischen Welt gesprochen, die Aufgaben von Menschen übernehmen, Milch kaufen, Auto fahren usw. Wie ist das mit Systemen in der nichtmateriellen Welt, die auch heute schon zum Teil übermenschliche Fähigkeiten haben: High-Speed-Trading an der Börse oder Websuche mit Google, Millionen und Milliarden von Webseiten durchsuchen, das kann kein Mensch. Passen diese Systeme eigentlich hier in die Diskussion rein? Oder ist das was anderes?

Julian Nida-Rümelin

Das ist eigentlich der interessantere Fall. In der Tat, wir haben uns auf relativ Haptisches konzentriert, also Roboter, autonome Fahrzeuge. Aber es ist offenkundig, dass zum Beispiel der softwaregesteuerte High Frequency Trade eine zentrale Rolle bei der Eskalation der letzten Weltfinanz- und Weltwirtschaftskrise gespielt hat.

Die Frage ist: Wie gehen wir damit um? In welcher Form diffundiert hier Verantwortung? Und wie kann man regulierend eingreifen? Also Tobin-Steuer, die vielleicht nicht linear ist, oder indem man High Frequency Trades schlicht verbietet; das wäre auch eine Möglichkeit.

Ich weiß nicht, welche volkswirtschaftlichen Schäden daraus entstehen sollen, aber es wird viel Quatsch praktiziert, ohne dass das irgendeinen volkswirtschaftlichen Nutzen erkennen lässt. Da gibt es viele Beispiele – oder der Einsatz der Bots, wie May-Bot in Großbritannien, die offenbar ganze Wahlkämpfe beeinflusst haben, weil sie nicht als reine Softwaresysteme erkennbar sind.

Wie gehen wir damit um? Und was bedeutet das für unsere Verantwortungszuschreibung? Da will ich mal sagen: immer graduell vorgehen – und wie gehen wir um in Situationen, wo wir nicht genau wissen, wer was getan hat? Vier Menschen haben von zwei Mopeds aus gemeinsam auf einen Mafia-Boss in Sizilien geschossen. Der Mafia-Boss ist tot, jetzt wird es interessant. Die Frage ist: Welcher Schuss hat was bewirkt? Kausal, irgendwie intuitiv wird man sagen: Die vier haben den gemeinsam umgebracht. Sie wollten ihn umbringen, haben ihn umgebracht. Da kann man jetzt schöne Fallunterscheidungen vornehmen.

So ähnlich würde ich da auch sagen: Wir müssen schauen, dass bei kooperativem, interaktivem Handeln die jeweilige Verantwortungsbeteiligung möglichst in der Hinsicht klar ist, an welcher gemeinsamen Praxis beteilige ich mich und bin dann im Erfolgsfalle auch für das entsprechende Ergebnis verantwortlich? Und was das im Detail für die Regulierung solcher Systeme bedeutet, ist natürlich kompliziert.

Aljoscha Burchardt

Um noch einen Satz nachzulegen: Wir alle benutzen Google. Wir legen als Informationsgesellschaft unsere Informationssuche in die Hände eines US-amerikanischen Profitkonzerns. Das finde ich wahnsinnig bedenklich und viel interessanter als diese Probleme, ob einmal die Straßenbahn einen oder zwei überfährt [...]

[Lachen]

Karl Carstens

Ich habe eine Frage zum Thema: Politische und kulturelle Steuerung wird gebraucht. Politische Steuerung bei dem Lobbyismus, der nicht nur in Deutschland, sondern auch in Europa, in Brüssel vorherrscht – geht das alles in eine Richtung?

Und wir finden im Bundestag ein Verantwortungsvakuum.

Die Frage ist: Brauchen wir nicht eine komplett neue politische Kultur, Ethikregeln und Verantwortlichkeiten für die Politik, also eine offene Plattform, wo zum Beispiel Expertengruppen wie der Deutsche Ethikrat oder auch andere beratend dabeistehen? Ist das nicht wichtig?

Denn der Politiker an sich hat ja keine Ahnung; er muss sich beraten lassen. Das ist ein komplexes Thema. Wir kommen jetzt in das neue Leben der digitalen Welt; da wird es noch schwieriger. Dann haben wir einen gesellschaftlichen Umbruch, den die Politik selbst nicht leisten kann. Da brauchen wir doch im Bundestag und im Bundesrat diese Expertengruppen. Ist das nicht richtig, dass wir da neue Ethikregeln an die Politiker geben, die verpflichtend sind, dass sie sich erst einmal von solchen Expertengruppen beraten lassen müssen?

Carl Friedrich Gethmann

Ein interessantes Plädoyer, denn jahrzehntelang wurde die Expertokratie beschimpft zugunsten von Partizipation. Ich sehe hier seit einiger Zeit eine Rückkehr.

Julian Nida-Rümelin

Sie haben recht: Das Verhältnis zwischen wissenschaftlicher, aber auch anderer Expertise aus bestimmten Berufsfeldern (das muss nicht alles wissenschaftliche Expertise sein), politische Öffentlichkeit und politische Praxis, sprich die professionalisierte Politik in den Parlamenten, muss neu justiert werden. Das, was wir als Populismus beklagen, ist auch ein Aufstand gegen Experten und Expertensysteme und bisherige Praktiken der Beurteilung.

Die Politik, die sich nur nach Stimmungslagen richtet, verliert dann den Anschluss an diejeni-

gen, die man braucht, um zu einem vernünftigen Urteil zu kommen. Ich war selbst einmal Mitglied einer Bundesregierung, das erste Kabinett Schröder. Das ist eine Zeit lang her, aber es wird sich nicht grundlegend verändert haben.

Die alte Vorstellung war die: Wir haben die Expertise, nämlich in Gestalt der Beamtinnen und Beamten in den jeweiligen Ministerien. Wir haben an der Spitze Leute, die zwischen politischer Öffentlichkeit und dieser Art von Expertise vermitteln. Das funktioniert immer schlechter. Das hat dann dazu geführt, dass Anwaltsbüros Gesetzesvorhaben entwickelt haben, weil das Finanzministerium überfordert war, und dass es da Einflussnahmen gab, die nicht unproblematisch sind usw. Ich glaube, wir brauchen ein neues Verhältnis. Das heißt aber auch, dass die Politik die Expertise nicht instrumentalisieren darf und dass sich die Expertise nicht instrumentalisieren lassen darf. Die Praxis, dass die Fraktionen jeweils die Experten einladen, die ihrer Meinung sind, ist schön, aber bringt die Sache nicht weiter.

Ich hatte vor Längerem vorgeschlagen, dass die Nationale Akademie, die es jetzt gibt, Vorschläge macht, wer für welche Bereiche Experte oder Expertin ist, und nicht dass die Fraktionen sich die raussuchen, die ihnen besonders bequem erscheinen. Das gilt auch für die Rolle einer solchen Ethik-Kommission. Die kann ja nicht nur eingesetzt werden, um einen Prozess zu begleiten, der ohnehin autonom, nur in einem anderen Sinne läuft, sondern der Sinn ist ja, eine gewisse Rationalisierung der öffentlichen und politischen Debatte zu erreichen. Da muss auch eine Rolle erkennbar sein und nicht ex post eine Rechtfertigungsfunktion.

Das Problem sehe ich und das muss neu abgesteckt werden, sonst läuft es in eine populistische Entwicklung hinein, die wir alle nicht wollen.

Uwe Schubert

Ich bin Uwe Schubert von der BTU [Brandenburgische Technische Universität] Cottbus-Senftenberg, Kultur und Technik.

Meine Frage dreht sich ein bisschen weg von den Maschinen wieder zurück zu uns Menschen. Kant wurde schon aufgeworfen als eine Basis, als ein Argumentationsgrund, den man nehmen kann, um überhaupt zu sagen: Das ist gut und das ist vielleicht schlecht, oder man hat Argumentationsmöglichkeiten. Aber ich sehe bei dem Thema autonome Systeme immer wieder das Problem, dass es nur um die autonomen Systeme geht, und man geht weg vom autonomen Menschen – so dieses Bild, was auch Kant hochgehalten hat mit dem Enlightenment [Aufklärung].

Meine Frage wäre: Welche Verantwortung können wir als Menschen beibehalten, damit wir am Ende nicht von den autonomen Systemen abhängig sind? Weil die autonom sind, und wir brauchen unser Auto, um von A nach B zu kommen, unseren kleinen Computer, der sagt uns: Okay, in der Fabrik muss ich jetzt zu Modul A, zu Modul B, schalten Sie Ihre 3D-Brille ein, denn jetzt wird Ihnen was erklärt – dass wir im Endeffekt zu Konsumenten in einem autonomen System werden und dann nur noch ein passiver Bestandteil sind. Welche Rechte können wir uns geben, die wir gegenüber solchen Produkten stellen können?

Carl Friedrich Gethmann

Das war fast ein Plädoyer, in einen Fragesatz verpackt. Vielleicht nehmen Sie dazu trotzdem kurz Stellung.

Julian Nida-Rümelin

Ich habe gehofft, dass ein bisschen aus dem Vortrag genau in diese Richtung verstanden wurde. Es ging mir darum, dass wir als Akteure, die

Gründe haben für das, was sie tun, eine Verantwortung wahrnehmen, die sich nicht an anonyme Systeme irgendwelcher Art delegieren lässt, auch nicht an Software-Systeme. Das ist letztlich eher eine kulturelle als eine rechtliche Frage. Das Recht spielt schon eine wichtige Rolle, also das informationelle Selbstbestimmungsrecht ausdifferenziert und angewandt zum Beispiel auf Facebook-Praktiken ist ein interessantes Thema; da stecken wir mittendrin.

Trotzdem würde ich sagen: Es ist zum großen Teil auch eine kulturelle Herausforderung, und ich sage ein bisschen boshaft: Die Silicon-Valley-Ideologie – einerseits Weltverbesserung und alles wird schön, andererseits ein naives Vertrauen darauf, dass die Technologie eine Eigendynamik entfaltet, die alles zum Besseren führt – halte ich für höchst gefährlich. Wir müssen uns schon darauf verständigen, auch in einem öffentlichen Verständigungsprozess, was uns wichtig ist und was uns weniger wichtig ist, und dass wir auch unter Umständen Entwicklungen, die technologisch möglich wären, blockieren, wenn sie zu einem Verlust menschlicher Autonomie führen. Es geht um Autonomieerweiterung, und deswegen das Plädoyer von vorher: Roboter und Softwaresysteme sind alles sind bloße Instrumente, um die menschliche Handlungsfähigkeit zu erweitern, nicht zu schwächen.

Carl Friedrich Gethmann

Das war von Frage und Antwort her ein gutes thematisches Ende dieser Vormittagseinheit. Ich danke beiden Referenten für ihre Eingaben.

Parallele Foren

Forum A – Selbstfahrende Autos

Moderation: Peter Dabrock · Vorsitzender des Deutschen Ethikrates

Ich begrüße Sie herzlich zur Arbeitsgruppe zum autonomen Fahren. Genau wie Wolfram Höfling konnte Alena Buyx leider aus Krankheitsgründen heute nicht kommen. Daher habe ich mich bereit erklärt, in dieser Runde die Moderation zu übernehmen.

Beim Thema autonomes Fahren gibt es, wie wir heute Morgen schon mitbekommen haben, unterschiedliche Stufen. In der Öffentlichkeit wird aber alles gleich mit dem autonomen Fahren verbunden. Als beispielsweise der berühmte Tesla-Unfall passierte, wurde gleich gesagt: Das ist also das erste Todesopfer des autonomen Fahrens. Dabei war es nicht mal ein voll automatisiertes Fahrzeug, sondern bestenfalls ein halb automatisiertes, und da hätte der Fahrer gar nicht das machen dürfen, was er getan hat. Aber so kommt es in den Medien rüber, und das ist sicherlich einer der Hintergründe, warum wir jetzt über die Entwicklungspfade mit Blick auf den Übergang von Assistenzsystemen hin zum autonomen Fahren nachdenken.

In dem Fall ist es wohl gut, dass man weiter als fünf Jahre blickt. Herr Kagermann hat gesagt, er blicke nicht weiter als fünf Jahre, schloss dann aber mit einem Beispiel, das zwanzig Jahre voraus ist. So ganz kann man sich auch selbst nicht immer an die Maßgabe halten. Ich glaube, wir müssen hin und her oszillieren zwischen: Was ist jetzt oder bald möglich? Aber auch: Wie legen wir bestimmte Pfade fest, damit Entwicklungen, die für in zwanzig Jahren imaginiert werden, überhaupt eine Chance (oder eben auch keine

Chance) haben? Diese Doppelheit, diesen leichten Schielblick müssen wir uns bewahren.

Damit das mit dem Schielblick nicht schief läuft, haben wir hier zwei Experten: Herrn Damasky vom Verband der Automobilindustrie, der vor allem die technischen Dinge darstellt, aber auch mit gesellschaftlichen und gesellschaftspolitischen Fragen betraut ist, und Herrn Reinhard Merkel, Mitglied im Deutschen Ethikrat und inzwischen emeritierter Professor an der Universität Hamburg. Ich würde Sie gern für das einleitende Referat bitten, Herr Damasky.

Joachim Damasky · Verband der Automobilindustrie

Vielen Dank für die einleitenden Worte. Es ist tatsächlich so: Obwohl wir vom voll automatisierten oder rein autonomen Fahren noch weit entfernt sind, sind wir froh, dass die gesellschaftliche Diskussion bereits beginnt. Das ist sehr wichtig. Das Thema der Dilemmasituation ist weitreichend diskutiert worden. Von daher sind wir froh, dass wir seit gestern von der Ethik-Kommission des Herrn Di Fabio (wo ich die Chance hatte, als Sachverständiger dabei zu sein) Leitlinien bekommen haben, die aber auch klar die Grenzen aufzeigen dessen, was wir heute haben.

Warum macht es überhaupt Sinn, sich mit dem Thema auseinanderzusetzen? Wir beschäftigen uns intensiv damit und gehen davon aus, dass wir im Bereich automatisiertes und vernetztes Fahren in den nächsten drei bis vier Jahren in der deutschen Autoindustrie 14 bis 18 Milliarden Euro in die Hand nehmen. Das ist viel Geld, und das macht nur Sinn, wenn tatsächlich ein Nutzen dahinter ist.

Am Ende geht es darum, den Fahrer zu entlasten. Ein Fahrer, der überlastet ist oder der zu wenig zu tun hat, ist kein guter Fahrer mehr. Das wis-

sen wir alle. Wenn es zu viel wird oder vor allen Dingen wenn man telefoniert, hat man die Geschwindigkeitsbegrenzung vielleicht nicht mehr im Auge. Wir wollen die Verkehrssicherheit erhöhen, aber auch die Einhaltung der Straßenverkehrsordnung.

Wir haben weltweit jedes Jahr immer noch 1,25 Millionen Verkehrstote. Das ist schon viel. Wir können sagen: Sicher, wenn man das Verkehrsaufkommen sieht – in Deutschland haben wir eine relativ niedrige Zahl: 3.124. Das sind aber immer noch 3.124 zu viel.

Wir haben Schätzungen und Ermittlungen; Sie kennen vielleicht die Datenbank GIDAS [German In-Depth Accident Study], die wir mit der BaST [Bundesanstalt für Straßenwesen] gemeinsam über die Medizinische Hochschule Hannover und andere Forschungsinstitutionen betreiben. Demnach entstehen wahrscheinlich mehr als 90 Prozent der Unfälle durch menschliches Versagen. Das ist nicht nur Versagen, sondern nicht angepasste Geschwindigkeit oder erhöhte Risikobereitschaft; all das, was wir so kennen. Da geht es nicht mehr darum, einem Unfall auszuweichen. Teilweise werden ja Unfälle, die vermeidbar wären, in Kauf genommen. Ich glaube, dass wir hier mit Automatisierungsfunktionen deutlich besser und sicherer fahren können.

Worauf will ich hinaus? Wir wollen dem Fahrer das Fahren gar nicht unbedingt abnehmen. Wenn er fahren will, soll er es doch. Aber wir können Dinge korrigieren. Einen Fahrer, der zum Beispiel vor einer gefährlichen Kurve ein Überholmanöver einleiten will, können wir vielleicht durch erhöhten Lenkwiderstand oder durch ein Verhindern der Lenkung daran hindern, dieses Manöver auszuführen.

Überhöhte Geschwindigkeit, Rasereien in der Stadt, wie wir sie hier in Berlin am Ku'damm

auch schon erlebt haben, sind nicht notwendig. Wir können es blockieren. Warum soll es möglich sein, auf einer belebten Straße in der Stadt mehr als 50, 60 km/h fahren zu können? Über eine Art von Geofencing wäre es möglich, das alles zu verhindern.

Die Vision Zero, die im Verkehrsweißbuch [der EU] für das Jahr 2050 anvisiert wird – keine Verkehrstoten mehr –, werden wir über die Automatisierungsfunktion zwar nicht erreichen, weil wir nicht jeden Radfahrer werden automatisieren können. Aber Unfälle mit Fahrzeugbeteiligung werden wir weitreichend verhindern können.

Uns ist aber auch klar, dass das Erhalten der Mobilität gerade der älteren Bevölkerung ein wichtiges Thema ist. Früher waren die Leute auf dem Land in soziale Netze, in Familien eingebunden. Wir wissen, wie viele ältere Leute heute allein leben und mit siebzig, achtzig Jahren immer noch mobil sein müssen, um einkaufen zu können. Auch das sind Funktionen, die wir mit diesen Fahrzeugen unterstützen werden: Sie können noch fahren, aber das Fahrzeug wird verhindern, dass sie Gas und Bremse verwechseln, weil es merkt: Hier ist etwas faul; den Befehl kann ich nicht annehmen.

Das kann man vielleicht erst durch Unterstützung der Fahrfunktionen tun und im zweiten Schritt durch autonomes Fahren. Vielleicht müssen sie auch gar nicht mehr einkaufen: Sie haben im Supermarkt bestellt, das autonome Fahrzeug fährt hin, holt es ab, es wird eingeladen und steht dann bei ihnen vor der Haustür.

Ein Thema, was immer wieder vorkommt; gerade heute gab es eine Meldung vom DVR [Deutscher Verkehrssicherheitsrat], dass jeder vierte Autofahrer am Steuer schon einmal kurz eingeschlafen ist. Das ging heute durch die Presse.

Auch daraus resultieren Unfälle, auch die können ausgeglichen werden: Wenn das System merkt, durch Müdigkeitserkennung oder was auch immer, dass der Fahrer nicht mehr in der Lage ist zu fahren, dann übernimmt das System, führt ein sicheres Manöver aus und bringt das Fahrzeug zum Stehen. Auch das ist eine Unfallverhinderungsmaßnahme.

Ich glaube, die rein autonomen Systeme, die vorhin angesprochen wurden, werden wir zu Beginn nur in abgegrenzten Bereichen sehen. Olli ist so ein Beispiel. Die Berliner kennen Olli, der fährt hier auf dem Euref-Campus rum: ein autonomer Bus, der auf bestimmten Pfaden unterwegs ist und der sich da auch selbst orientieren kann. Aber jeder weiß, dass hier ein autonomes Fahrzeug unterwegs ist. Das wird es geben. In Tokio wird es im Rahmen der Olympiade 2020 relativ aufwendige selbstfahrende Bussysteme geben.

Das wird alles erst in Bereichen stattfinden, die beherrschbar sind, und wenn sie in die Stadt kommen, fahren sie möglicherweise auf separaten Fahrspuren, um Kollisionen zu vermeiden. Denn die technischen Systeme sind heute noch nicht so weit, um ein voll autonomes Fahren mit allen Verkehrsrandbedingungen zu erkennen. Das funktioniert noch nicht.

Das Auto wird auch kaum in der Lage sein, heute zum Beispiel bei Schnee und Eis autonom zu fahren. Wir kennen die Reibwerte nicht, und sobald das Fahrzeug merkt, es kommt in eine Situation hinein, die es nicht mehr beherrschen kann, wird das Fahrzeug die Fahraufgabe auch bei Vollautomatisierung abgeben müssen oder in einen sicheren Zustand kommen, damit wir da auf keinen Fall einen Unfall riskieren.

Das, was Sie angesprochen haben, der Fall Tesla – der lässt uns natürlich nicht in Ruhe. Das kön-

nen Sie sich vorstellen, zumal unsere Unternehmen auch mit den Zulieferern zusammenarbeiten, die die Bilderkennungssysteme und Radarsensoren bei Tesla bauen. Und da kann ich nur sagen: Ich will nicht auf Tesla mit dem Finger zeigen oder was auch immer, aber wir müssen festhalten, dass ein solches System nach unserem Verständnis auf der Landstraße nie hätte eingeschaltet werden dürfen. Da, wo dieser Unfall passiert ist, das hätte verhindert werden müssen, weil das System überhaupt nicht in der Lage war, diese Fahrsituation zu erkennen.

Das Verkehrsministerium hat hier in der Formulierung, der Änderung des Straßenverkehrsgesetzes viel Wert darauf gelegt, dass das System seine Grenzen kennen muss und nur im Rahmen des bestimmungsgemäßen Gebrauches eingesetzt werden kann. Ich kann nicht ein voll oder hoch automatisiertes System, das dafür entwickelt wurde, auf der Autobahn zu fahren, in der Stadt einsetzen. Das wird sich dort nicht einschalten lassen, um genau solche Unfälle zu verhindern.

Was für uns wichtig ist und worüber wir uns einig sind: Was den Einsatz anbelangt, ist die deutsche Autoindustrie ist sehr konservativ.

Ich bin vor anderthalb Wochen mit Jack unterwegs gewesen. Der eine oder andere kennt Jack vielleicht aus der Zeitung. Jack ist das Fahrzeug, das Audi gebaut hat und das zu Beginn des Jahres in den USA auf der CES [Consumer Electronics Show] dargestellt wurde und das gefahren werden konnte. Vom Münchener Flughafen Richtung Ingolstadt hoch, in dem Bereich, der für das automatisierte Fahren freigegeben ist – das Fahrzeug ist nicht in der Lage, zu 100 Prozent zu garantieren, dass bei der Autobahnabfahrt von der A 92 auf die A 9 alles glattgeht. Wir haben noch keine hochauflösenden Karten,

die das genau bestimmen können. Das Auto gibt ab. Das Auto fordert den Fahrer vorher auf, die Fahrfunktion zu übernehmen, und wenn der Fahrer es nicht tun würde, würde das Fahrzeug auf die Standspur fahren und da eine sichere Funktion gewährleisten, um zu verhindern, dass es in eine Situation kommt, die nicht mehr beherrschbar ist.

Unsere Unternehmen sind extrem konservativ, was das angeht. Denn so eine Schlagzeile, wie sie Tesla gehabt hat, kann sich ein Unternehmen wie BMW nicht leisten. Bei Tesla wird vieles akzeptiert, auch dass er kein Geld verdient. Trotzdem hat er einen höheren Börsenwert als ein General Motors. Das geht aber nicht für die deutsche Industrie, das können wir nicht machen, das wird keiner tun.

Um nachher genau auslegen zu können, was wir jetzt diskutieren (nämlich: Wie sollen die Algorithmen nachher funktionieren? Was muss ein Rechner können?), sind wir froh, dass diese Diskussion jetzt kommt und dass das ein oder andere schon seitens der Ethik-Kommission festgelegt wurde. Diese plädiert auch dafür, dass es eine unabhängige Stelle gibt, die bestimmte Richtlinien für diese Dilemmata gibt, die dann von Ingenieuren umgesetzt werden.

Das ist mein Eingangsstatement gewesen, um einen Überblick zu geben, wie die Industrie das derzeit sieht. Es geht nicht darum, eine Technologie um ihrer selbst willen einzuführen. Es gibt ein klares Ziel dahinter, und wir werden relativ konservativ mit den Funktionen umgehen, um nicht unnötige Diskussionen zu bekommen, gerade was das Thema Unfälle angeht. Wenn wir in Deutschland fünf Unfälle mit autonomen Fahrzeugen gehabt haben und es sind Menschen zu Tode gekommen, dann ist die gesellschaftli-

che Akzeptanz bei null. Dann können wir es vergessen.

Reinhard Merkel · Deutscher Ethikrat

Schönen Dank. Das Schlusswort von Herrn Damasky war der Hinweis auf ein ethisches Gebot. Es geht nicht um die Durchsetzung eines Systems um des Systems willen, sondern weil man bestimmte beklagenswerte Phänomene – die hohe Zahl der Verkehrstoten, dreieinhalbtausend im Durchschnitt pro Jahr in Deutschland – substantiell reduzieren kann. Natürlich ist das ein Prima-facie-Gebot, solche Möglichkeiten zu nutzen.

Ich konzentriere mich hier auf ein Thema: die Dilemmasituation, möchte aber vorweg einige normative, ethische und rechtliche Grundfragen formulieren, die wir vielleicht anschließend diskutieren können, die jedenfalls in der folgenden gesellschaftlichen Debatte um diese Themen erörtert werden müssen.

Die erste Frage: Ab wann ist ein System so ausgereift, dass man sich grundsätzlich darauf verlassen kann? Grundsätzlich heißt: mit der Möglichkeit, die Kontrolle über ein solches Auto wieder an den Fahrer zu übergeben.

Die zweite Frage: Ab wann ist es so ausgereift, dass man sich vollständig darauf verlassen kann? Diese Frage hat eine Rückseite, auf die ich aufmerksam machen will, denn sie wird meistens übersehen. Kann sich eigentlich in Situationen, in denen die Kontrolle wieder auf den Fahrer übergehen soll, das System auf den Menschen hinreichend verlassen? Eine Studie, die in Berkeley erstellt wurde und vor zwei Wochen erschienen ist, zeigt: Wenn jemand, der in einem Auto, das autonom (wir sind uns einig, dass das in diesem Kontext eine Metapher ist) selbst fährt, vom System eingeschaltet werden soll, dann braucht

er Sekunden, um die Situation zu kapieren, um sich wieder einzufinden. Diese Sekunden würde er nicht brauchen, wenn er vorher permanent gefahren wäre und mit der Situation dann konfrontiert worden wäre als Fahrer, und nicht als Beifahrer und Mitfahrer. Das ist ein erhebliches Risiko. Möglicherweise muss man dann sagen: Nein, die Rückgabe der Kontrolle an den Fahrer ist zu gefährlich.

Die dritte Frage, die erörtert werden muss: Wenn die statistische Fehlerquote bei solchen automatisierten Systemen substanziell geringer, also besser ist als beim Menschen, wird es dann eigentlich objektiv sorgfaltswidrig, strafrechtlich gesprochen fahrlässig, den Menschen noch fahren zu lassen, wenn die Systeme das jedenfalls in großer Zahl besser beherrschen?

Die vierte Frage interessiert mich als Strafrechtler und Rechtsphilosophen besonders: Wer ist eigentlich strafrechtlich verantwortlich, wenn es trotz hinreichend ausgereifter Systeme zu einem Unfall mit Personenschaden oder sogar mit Menschenleben, die zu beklagen sind, kommt? Die Frage stellt sich deshalb, weil jetzt eine Vielzahl von Akteuren ins Spiel kommt, die alle potenziell kausale Mitverursacher sein könnten: der Hersteller des Fahrzeugs, der Hersteller der Software, der Provider von Daten, die aus dem vernetzten System stammen, und gegebenenfalls der Hacker, der sich von außen eingemischt hat und das System korrumpiert hat.

Die fünfte Frage: Dann mag es dazu kommen, dass wir niemanden mehr finden können, der strafrechtlich verantwortlich ist. Zivilrechtlich können wir das leicht handhaben. Wir haben eine Gefährdungshaftung, dann können wir sagen: Wer ein solches System benutzt, muss sich versichern lassen. Ob er strafrechtlich belangt werden kann oder nicht, ihn also Verschulden

trifft oder nicht, ist irrelevant; die Versicherung muss für ihn aufkommen. Das ist nicht das Problem.

Aber wenn wir in einem solchen System einen Unfall haben, der ein Menschenleben fordert, dann braucht – salopp formuliert – die Volksseele jemanden, der verantwortlich gemacht werden kann, jedenfalls in den Fällen, in denen es sicher ist, dass menschliches Versagen im Spiel ist. Dann brauchen wir jemanden, zu dem wir sagen können: Du haftest wegen fahrlässiger Tötung. Wenn wir den nicht finden können, geht etwas substanziell Wichtiges verloren, nämlich das Verantwortlich-machen-Können für ein Outcome, das rechtlich und moralisch missbilligt ist und das einen zuständigen verantwortlichen Urheber hat.

Die letzte Frage schließt sich daran an: Ist eine unmittelbare Verantwortlichkeit, eine Strafbarkeit des Systems selbst denkbar? Diese Frage finden die meisten Leute komisch, und sie ist auch ein bisschen komisch, aber wenn man ihr intensiv nachgeht, kommt man auf Fundamente der Straftheorien: Warum bestrafen wir überhaupt und was genau passt davon nicht mehr auf das Verantwortlichmachen eines solchen Systems?

Das ist ein halbes Dutzend von Fragen, die wir erörtern müssen und vielleicht zum Teil in dieser Runde schon erörtern können.

Ich möchte jetzt mein Dilemmaproblem skizzieren. Das mache ich, indem ich Ihnen sage, wie ich das in der Grundlagenvorlesung im Strafrecht handhabe: Dilemmasituationen sind typische Notstandssituationen. Da erzähle ich den Studierenden das klassische Ur-Paradigma des Trolley-Falles oder wie Strafrechtler sagen, des Weichenstellerfalles. Der wurde nicht, wie die amerikanischen Philosophen glauben, von einer

englischen Philosophin erfunden, sondern zwanzig Jahre davor von einem deutschen Strafrechtler, und das geht so:

Ein Weichensteller in einem Stellwerk beobachtet von seinem hohen Turm herab, wie eine Lok sich selbsttätig löst und auf eine Weiche zufährt. Die ist so gestellt, dass die Lok gleich nach links auf das Gleis fahren wird. Dort arbeiten (ich spitze es etwas zu) zehn Leute mit Pressluft-hämmern, abgewandt von der Lok, Ohrenschützer auf. Die bemerken die Lok nicht, und der Weichensteller sieht: Die zehn sind in 30 Sekunden tot.

Er kann die Weiche umstellen auf das rechte Gleis. Dort befindet sich jemand, und die Zuspitzung, die ich dann meinen Studierenden gegenüber vornehme: Der wird gar nicht totgefahren. Der hält gerade seinen Mittagsschlaf und hat nur seine Beine über eine der Schienen gelegt. Der Weichensteller sieht: Entweder zehn Leute tot, oder ich stelle die Weiche um und einer verliert seine Beine.

Dann lasse ich die Studierenden abstimmen: Soll der umstellen oder nicht? Wie Sie sich vielleicht denken können, sagen über 90 Prozent: Ja, natürlich muss der umstellen. Zehn Menschenleben versus ein Paar Beine. Dann sage ich: Gut, ich verstehe genau, warum Sie so abstimmen.

Ein zweites Szenario, inhaltlich identisch mit dem ersten, es gibt nur einen Unterschied zum ersten Szenario: Der, der rechts seinen Mittagsschlaf hält und die Beine über die Schienen gelegt hat, das sind Sie. Soll der Weichensteller umstellen?

Und da gibt es eine Pause von zehn Sekunden verlegenem Kichern und dann stimmen noch 20 Prozent dafür, dass er umstellen soll. Das sind die Hardcore-Logiker, die sagen: Lieber imagi-

när meine Beine verlieren als inkohärent werden. Auch wenn ich das bin, soll der umstellen. Die anderen dürften die ehrlichen sein und dürften so etwas sagen wie: Wenn mich das trifft, dann soll er nicht umstellen.

Wenn Sie das sehen und verstehen, haben Sie etwas Wichtiges gelernt. Utilitaristen würden sagen (und ich halte den Utilitarismus als Moralbegründung für relativ aussichtslos): Es kommt nicht darauf an, was der beste Outcome ist (natürlich ist es besser, wenn nur einer seine Beine verliert, als wenn zehn Leute ihr Leben verlieren), sondern kann ein Mensch entscheiden: Ich opfere dessen Beine? Die Beine von jemandem, um zehn Menschenleben zu retten, das Leben von Menschen, die der, dessen Beine geopfert werden sollen, nicht bedroht, denen er nichts tut, die er vielleicht nicht einmal kennt – hat er eine solche Pflicht, seine Beine opfern zu lassen? Diese Pflicht hat er *nicht*. Und deswegen darf der Weichensteller nicht umstellen.

Jetzt bilden Sie das Szenario mal auf so ein Dilemma im Straßenverkehr ab. So finden die nicht statt, aber es kann sein, dass die Alternative ist: Entweder drei oder vier Leute kommen ums Leben oder einer. Soll das Fahrzeug dann so entscheiden, dass „nur“ der eine getötet wird und nicht die vier?

Jetzt möchte ich meine These formulieren. Es gibt einen substanziellen Unterschied zwischen der Situation, in der ein Mensch entscheidet: Ich lasse die Beine dieses anderen oder dessen Leben gegebenenfalls opfern, um viele andere zu retten, und der Situation, in der ein System so programmiert ist, dass es den geringeren Schaden anrichtet. Die Intuitionen werden nämlich undeutlich, wenn man sagt: Soll das System nicht lieber so programmiert werden, dass nur einer ums Leben kommt statt vier? Dann würden

viele Leute sagen: Ja, das wäre besser. Das halte ich für richtig. Knapp formuliert: Wir dürfen erlauben, dass das System auf eine Weise programmiert wird, die in einer Situation zu Entscheidungen führt, die wir Menschen nicht gestatten würden und nicht gestatten dürfen.

Warum dürfen wir dann das System so programmieren lassen? Der Unterschied ist der – und das will ich als These formulieren und an den Gesetzgeber adressieren, der eine Lösung für diese Fragen sucht. Ich finde übrigens, dass die Ethik-Kommission von Herrn Di Fabio das so konjunktivisch formuliert. Sie halten es für denkbar, aber sie hätten sich entschiedener äußern sollen und den Unterschied, auf den ich Sie jetzt hinweisen will, deutlich pointieren sollen.

Nämlich: Wenn das Wochen, gegebenenfalls Monate vorher in diesem System programmiert wird, dann wird ein mögliches späteres Szenario antizipiert, das aus der Sicht des jetzt Programmierenden ein fernes Risiko ist, ein relativ kleines Risiko. Wir wollen annehmen, die Systeme funktionieren viel besser als Menschen und vermeiden 90 Prozent der Unfälle, die von Menschen verursacht werden. Dann ist das ein fernes Risiko, dessen gegebenenfalls zu beklagende Opfer wir heute mit *face and name* noch nicht kennen. Ein solches Risiko stufen wir rechtlich als erlaubtes Risiko ein.

In der Krisensituation selbst wird nichts mehr entschieden. Da wird das Programm, das Monate vorher gemacht worden ist, vollzogen, exekutiert. Das ist zulässig. Aber in der Situation die Entscheidung zu treffen: Du musst deine Beine opfern lassen und ich, Herr A oder Frau B, entscheide das, das geht nicht. Aber ein erlaubtes Risiko in ein solches System einzuprogrammieren, das geht.

Abschließend, um das plastisch zu machen: Wir wissen vor jedem Sommerwochenende in der Ferienzeit am Freitag ziemlich genau, wie viele Todesopfer statistisch am Montag auf deutschen Autobahnen zu beklagen sein werden. Sagen wir 3,7, keine Ahnung, statistisch. Das wissen wir vorher. Jetzt ein philosophisches Gedankenexperiment: Wäre vorher aus irgendwelchen Gründen eines dieser Opfer mit *face and name* bekannt, müsste für das Wochenende der Straßenverkehr verboten werden. Da gibt es keinen Zweifel. Da wir aber diese Opfer nicht kennen, da das Risiko entfernt und minimal ist und *face and name* der statistischen Opfer nicht feststehen, erlauben wir den Straßenverkehr.

Sie sehen die Analogie. Salopp formuliert dürfen wir das System in der Krisensituation machen lassen, was Menschen nicht machen dürfen. Das stelle ich jetzt als These zur Diskussion und damit bin ich mit meinem Statement fertig. Danke.

Peter Dabrock

Dafür ist Reinhard Merkel bekannt und geschätzt, dass er provozierende Thesen hat, die zur Diskussion anregen. Wunderbar.

Herr Damasky, Sie haben als jemand, der solche Dinge umsetzen könnte, wenn die rechtlichen Voraussetzungen gegeben sind, die Möglichkeit, darauf zu reagieren. Was halten Sie von dem Vorschlag von Reinhard Merkel?

Joachim Damasky

Als Ingenieur finde ich es toll, denn das ist eine Sache, wo er darstellt: Es geht hier um das Thema Schadensminimierung, und das kann ich vorher so programmieren, wenn ich in einer Situation – auch so, wie es in dem Text von Herrn Di Fabio drinsteht – nicht mehr eine Auswahl nach Alter, Geschlecht oder sonst etwas treffen darf. Das darf ich nicht.

Von daher ist eine solche Richtlinie, in der man sagt: Man versucht in einem Dilemmafall den Schaden absolut zu minimieren – wobei man aber immer noch sagen würde: Wir würden einen Sachschaden immer vorziehen; das muss auch die erste Hürde sein. Das heißt, wenn das Fahrzeug ausweichen kann und nachher das Fahrzeug einen Totalschaden hat, dann muss man dieses Risiko eingehen. Aber wenn es tatsächlich zu einer solch unausweichlichen Situation käme, wäre das eine gute Guideline, so etwas umsetzen zu können.

Natürlich ist es unsere Intention, dass es erst gar nicht zum Unfall kommt. Und ein perfektes System, so wie wir uns das vorstellen, wenn es tatsächlich zum voll autonomen Verkehrsgeschehen kommt, wird dafür sorgen können, dass selbst bei unvorhersehbaren Aktionen oder Reaktionen anderer Verkehrsteilnehmer der größte Anteil von Unfällen verhinderbar ist, weil ich vorher genau sehe, wer wo unterwegs ist, möglicherweise auch über eine Kommunikation wissend, dass sich zum Beispiel ein Fahrzeug nähert, das ich noch nicht sehen kann.

Was wir wollen, ist erst einmal Unfälle verhindern. Ich habe mal zusammengerechnet und bin auf 1,4 Millionen Kilometer gekommen. Während des Studiums – ich war jung und brauchte das Geld – bin ich Lkw gefahren und viel unterwegs gewesen, weil ich nur ganz selten da wohnte, wo ich gearbeitet habe. Ich bin 1,4 Millionen Kilometer gefahren und habe zum Glück noch nie vor einer solchen Situation gestanden.

Wir versuchen gerade herauszufinden, wie häufig das am Ende wirklich sein wird. Deshalb erweitern wir unsere Datenbank um das, was vor dem Unfall passiert, damit wir herausfinden können: Gibt es überhaupt die Situation in der Reinform, wie Sie sie dargestellt haben? Wie oft

wird die überhaupt vorkommen? Dann versuchen wir aber auch zu analysieren, wie der Mensch entsprechend reagiert hat. So eine Guideline, wie Herr Merkel sie eben thematisiert hat, wäre für uns eigentlich ideal.

Peter Dabrock

Weil Sie geantwortet haben: tolle Guideline, will ich eine Verständnisfrage stellen: Wenn ich dich richtig verstanden habe, hast du gesagt: So eine Programmierung wäre möglich, weil in der Programmierung nicht eine konkrete Situation drin ist, sondern ein fernes Risiko, das abstrakt ist. – Aha, und wenn das Risiko gering ist. Das wäre nämlich meine Frage. Man könnte sich ja sonst mit diesem Kriterium, das sehr weich und offen ist, auch ganz andere, schlimme Szenarien vorstellen, bei denen man sagen würde: Jetzt lassen wir mal den Programmierer drauflosprogrammieren; der macht das in abstracto, und wer weiß, was dabei herauskommt. So kannst du es nicht gemeint haben.

Reinhard Merkel

Nein, das Risiko muss auch gering sein. Nun habe ich selbst gesagt, wir wissen vor jedem Sommerwochenende mit hoher Sicherheit, dass so und so viel Tote am Montag zu beklagen sein werden. Wenn Sie das gesamte Szenario des deutschen Autobahnverkehrs an einem solchen Wochenende anschauen, ist das kein minimales Risiko, sondern das steht statistisch ziemlich sicher fest. Jeden einzelnen Autofahrer auf der Autobahn trifft ein minimales Risiko, einer von diesen 3,7 zu sein aus den Millionen, die sich auf Autobahnen bewegen, der am Montag sein Leben verloren haben wird. In diesem Sinn ist das Risiko, das wir als erlaubtes Risiko in Kauf nehmen, der heutige Straßenverkehr, auch an Ferienwochenenden auf deutschen Autobahnen, ein minimales Risiko. Jeder Einzelne, der zu diesem

Straßenverkehr beiträgt, ist von einem minimalen Risiko betroffen.

Wir brauchen also zwei Voraussetzungen: dass die Opfer mit *face and name* nicht bekannt sind und dass das Risiko sehr gering ist. Dann ist es ein erlaubtes Risiko.

Das schließt an das an, was Herr Damasky gesagt hat: Ich weiß nicht, wie viele hunderttausend Kilometer ich gefahren bin, aber ich bin noch nie mit einer solchen Weichenstellerszene, wie ich sie geschildert habe, konfrontiert worden; ich nehme an, die meisten von Ihnen auch noch nicht. Oder wer musste schon mal entscheiden: Fahre ich vier tot oder nur einen? Ich musste das noch nie.

Peter Dabrock

Du sagst: geringes Risiko. Aber wenn der Outcome ist: mindestens ein Toter, ist das ein geringes Risiko?

Reinhard Merkel

Ich meinte das Risiko, in eine solche Szene zu kommen, in der die Entscheidung unabwendbar wird. Das ist ein minimales Risiko. Dann darf sie sozusagen programmatisch vorher erfasst werden, dass man den Schaden minimiert, wenn der Schaden nicht vermeidbar ist. Natürlich sind Sachschäden und auch Schäden an Tieren immer das, was zunächst in Kauf genommen wird, bevor man fragt, wer von den involvierten Menschen jetzt dran glauben muss.

Sie brauchen also die Voraussetzungen für das, was wir in der Rechtstheorie als erlaubtes Risiko diskutieren. Die brauchen Sie, und die hat man hier. In der konkreten Situation wird nichts mehr entschieden. Darauf kommt es an: Niemand kann entscheiden, dass jemand sein Leben opfern lassen muss. Und das würden wir so auch die Ma-

schine nicht tun lassen. Sie wird nur vorher programmiert, den Schaden zu mindern.

Peter Dabrock

Das ist ein spannender Punkt, wo wir auf der einen Seite den Gedanken der Dilemmasituation aufgreifen und gleichzeitig darüber nachdenken, wie das in absehbarer Zeit implementiert werden kann.

Apropos Implementierung: Ist es denkbar, dass bei den von dir genannten Kriterien der Programmierer, die Autoindustrie sagt: Ich lasse aber dem Verkehrsteilnehmer eine gewisse Freiheit: Tendenz eher Utilitarist oder Tendenz eher Deontologe? Und jetzt sage ich ketzerisch noch das Dritte; das würde mich auch interessieren: Der Tierrechtler, der sagt: Ich bin großer Hundefan oder überhaupt Tierfan, und dass das Tier überlebt, ist mir wichtiger als die Verletzung eines Menschen. Ist es denkbar, dass man wie beim Handy in den Default-Einstellungen das einprogrammieren kann mit deinen Kriterien?

Reinhard Merkel

Eine normative Anmerkung: Wenn eine solche Situation antizipiert wird und das Fahrzeug entsprechend programmiert wird, dann muss der Mensch rausgehalten werden. Dann kann man ihn auch vorher nicht mehr einschalten. Wenn die Situation so ist, dass eine Option offenbleibt, der Mensch schaltet sich selbst ein, dann trifft ihn das Verbot, jemanden zugunsten vieler anderer zu opfern. Das ist klar. Aber ich meine, man sollte in solchen Situationen die Verantwortung nicht an den Fahrer zurückgeben lassen. Aber das müsste diskutiert werden.

Joachim Damasky

Die Frage war: Kann man, wenn man das Auto personalisiert, entscheiden: lieber einen Mensch opfern als einen Hund?

Reinhard Merkel

Klar. Aber bei meiner Antwort hatte ich den Anfang deiner Frage, Peter, vergessen: Wie diese Dinge programmiert werden dürfen und wie nicht, kann natürlich nicht der einzelne Autohersteller, geschweige denn der konkrete Programmierer entscheiden, sondern das muss der Gesetzgeber vorgeben. Man mag natürlich mit Herrn Damaskys Hinweis sagen, und manche Ingenieure neigen auch dazu, zu sagen: Ihr mit euren philosophischen Glasperlenspielen, so was passiert nicht! Und wenn es passiert, dann einmal in hundert Jahren.

Das Problem ist aber: Der Gesetzgeber muss es immerhin für möglich halten, also muss er es regeln. Das wissen wir alle und Gott sei Dank sind solche Situation extrem selten. Gleichwohl muss der Gesetzgeber eine Entscheidung treffen. Wenn ich es richtig verstanden habe, war das auch eines der Hauptmotive für die Einsetzung dieser Ethik-Kommission beim Verkehrsministerium, diese Dilemmasituationen aufklären zu lassen.

Peter Dabrock

Du hast jetzt einen weiten Rahmen vorgelegt. In diesem Rahmen muss es nach deinem Kriterium möglich sein (lassen wir jetzt mal die Tiere weg), dass der eine sagt: Nein, ich will aber lieber drei töten als einen töten. Denn von den Vorgaben her sind beide Möglichkeiten drin. Oder würdest du sagen (das muss ich wirklich fragen als Strafrechtslaie): Gesetzlich ist das klar, dass man dann die drei opfern muss und nicht den einen?

Reinhard Merkel

Ich würde mal ganz unerschrocken formulieren: Wenn man sagt, der Gesetzgeber *darf* zulassen, dass schadensminimierend programmiert wird, dann muss er es entscheiden. Ich meine, er muss

es dann so entscheiden, dass nicht die vier von dem autonomen Fahrzeug überfahren werden, sondern nur der eine. Wenn man aber die typischen Dilemmasituationen ein bisschen variiert, dann kommt man auf zusätzliche Probleme und Fragen, die mit meiner abstrakten Allgemeinlösung nicht zu traktieren sind; das ist wahr.

Peter Dabrock

Ich habe noch eine Abschlussfrage, weil das ein Punkt war, den Reinhard Merkel angesprochen hatte und den Sie mir jedenfalls, Herr Damasky, auch kurz ins Ohr geflüstert hatten, indem Sie beide auch noch mal ein gemeinsames Problem haben, und da würde mich Ihre jeweilige Perspektive interessieren.

Sie haben beide gesagt: Wir laufen doch in ein Paradox hinein: Einerseits nimmt jedenfalls in dem Übergang zum voll autonomen oder voll automatisierten Fahrzeug die Erfahrungsfähigkeit des Fahrers immer mehr ab. Wir haben jetzt noch eine Generation, die gelernt hat, normal Auto zu fahren, und die das intuitiv (hoffe ich jedenfalls) kann. Und die soll dann in der Situation zurückkommen, und dann sind es ein, drei oder wie viel Sekunden.

In der nächsten Generation, die im Grunde mit einem halb oder voll automatisierten Fahrzeug groß wird, sinkt dieser Erfahrungswert. Aber dann soll man trotzdem noch in einer Gefahrensituation übernehmen. Ist das überhaupt ein attraktives und verantwortliches Szenario?

Joachim Damasky

Das ist eine spannende Diskussion, die ich auch in der Familie schon geführt habe. Mein Schwiegervater war ein Kapitän auf der 747, Lufthansa, und hat gesagt: Ich habe meinen Job gemacht und habe meine Ausbildung bekommen

für eine Situation, die nie eingetreten ist. Weil im Prinzip der Autopilot geflogen ist.

Das ist tatsächlich eine Frage: Müssen wir, wenn wir dahin kommen, dass man vielleicht nicht mehr selbstautomatisiert – wenn ich heute in ein Auto steige, denke ich nicht mehr nach, was ich tue, sondern fahre einfach. Ich weiß, wo ich hinwill; das läuft automatisch ab. Es gibt Schätzungen, dass man etwas mindestens tausend Stunden getan haben muss, um darin gut zu werden.

Die Frage ist: Werden wir da noch hinkommen? Und wird man dann in der Lage sein, richtig zu reagieren, ohne panisch zu reagieren, ohne überzureagieren? Wir wissen alle, wie viel ich einem Auto an Querbeschleunigung zumuten kann, bevor das Heck anfängt auszubrechen oder was auch immer. Deshalb ist die Frage: Was muss nachher in der Ausbildung gemacht werden? Und welche Manöver darf das Fahrzeug zulassen, wenn wir vielleicht dahin kommen?

Es gibt Thesen, die sagen: Eigentlich wird das Ganze nur richtig funktionieren, wenn alle autonom unterwegs sind. Denn ansonsten haben wir einen Zwischenstand, der undefiniert ist.

Wir können natürlich verhindern, dass Menschen Dinge tun, die gesetzeswidrig sind oder auch außerhalb der Grenzen der Physik stattfinden. Das lässt sich tatsächlich so einschränken, dass man das maximale Vertrauen von Fahrzeugen so beschränkt, dass nichts passieren kann, was die anderen über die Maße gefährdet.

Aber Sie haben recht, wenn jemand nur noch – ich war froh, als ich 18 wurde, das Auto stand schon vier Wochen zu Hause, dass ich überhaupt losfahren durfte. Das war für mich die Freiheit. Wir erleben heute, dass viele junge Menschen mit 23, 24, wenn sie selber Kinder bekommen, anfangen, über den Führerschein nachzudenken,

weil sie dann mobil sein müssen. Vorher haben sie es nicht gebraucht.

Das Mobilitätsverhalten wird sich ändern, und das ist genau die Frage: Werden die dann in der Lage sein, ein Fahrzeug in einer Gefahrensituation im Randbereich der Physik noch zu beherrschen? Was muss dann das Fahrzeug können und was muss auch derjenige können? Vielleicht müssen wir die Fahrausbildung mit einem obligatorischen, möglicherweise sogar regelmäßig zu wiederholenden Sicherheitstraining verbinden. Das kann durchaus sein.

Reinhard Merkel

Ich riskiere mal einen Blick in die Zukunft: In fünfzig Jahren wird der individuelle Autoverkehr nicht mehr erlaubt sein. Da bin ich ziemlich sicher. Vermutlich schon deutlich vorher. Man wird also die Frage, die ich vorhin formuliert habe – ist es nicht objektiv pflichtwidrig, sich in so einer Situation noch als Mensch ans Steuer zu setzen und zu fahren? – vermutlich bejaht haben und es dann verbieten. Dann wird halt eine Generation aufwachsen ohne unsere typischen Freiheitserlebnisse, die wir mit dem Führerschein erst mal das Gefühl hatten, völlig neue Dimensionen persönlicher Freiheit erleben zu können. Das wird es dann nicht mehr geben. Dann wird der gesamte Verkehr automatisiert stattfinden, und dann ist es vielleicht auch wurscht, dass man sich individuell nicht mehr ans Steuer setzen darf.

Peter Dabrock

Das Problem oder die Chance besteht darin, dass wir für die nächsten fünfzig Jahre Übergangsregelungen finden müssen, und zwar solche, die verantwortlich sind und die haftungs- und strafrechtlich noch Perspektiven für diese Zwischenzeit bieten. In diesem Sinne lade ich Sie jetzt

herzlich ein, Ihre Kommentare, Beiträge und Fragen an die beiden Referenten zu stellen.

Eva Weber-Guska

Mein Name ist Eva Weber-Guska, ich komme aus der Philosophie, zurzeit an der Universität Zürich.

Zum Risiko eine Nachfrage, zum Verhältnis des Utilitarismus oder Konsequentialismus und der Deontologie. Sie haben gesagt, grundsätzlich halten Sie den Konsequentialismus, speziell den Utilitarismus für *nicht* überzeugend zur Begründung. Wo ist aber der Kipppunkt, dass Sie sagen: Hier müssen wir jetzt doch utilitaristisch entscheiden? Ich hatte erst gedacht: Liegt es an der Dilemmasituation? So hatten Sie ja zugespitzt. Aber offenbar ist es auch im Dilemma, wenn es individuell ist, *nicht* so; Sie meinten, da ist utilitaristisch nicht überzeugend.

Was ist dann der Unterschied, der dazukommt? Ist es das, dass wir ein System haben, das grundsätzlich nicht moralisch verantwortlich entscheiden kann, und nur das macht den Unterschied, dass wir, wenn wir diese Verantwortlichkeit nicht haben, nicht anders als utilitaristisch entscheiden können? Oder wie genau ist das Verhältnis, warum in den Fällen utilitaristisch und sonst nicht?

Bernward Baule

Mein Name ist Bernward Baule vom Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. Ich habe zwei Optionen zu der Frage von Herrn Merkel: Zu was führt es, wenn Maschinen so programmiert sind, dass sie etwas entscheiden können, was der Mensch nicht darf? Eine Option wäre eine Rehabilitierung des Begriffs des Tragischen. Denn ich kann jetzt nicht mehr sagen, die Maschine hat Verantwortung, muss ich jetzt also selbst bei einem fernen Risiko hinnehmen,

dass die Maschinen so reagieren, und ich habe gar keine andere innere Haltung. Das erinnert ein bisschen an die Sartre'schen Dramen, in denen es auch schon so formuliert war, wo im Existenzialismus gesagt wird, dass ich eine innere existenzielle Verhaltung dazu finden muss.

Ein Gegenpol wäre die zweite Option. Auch bei einem fernen Risiko brauchen wir doch gesellschaftliche Debatten: Was soll eigentlich dort normiert werden? Ich erinnere nur daran, dass wir sehr unterschiedliche Risikoverhältnisse und Erwartungen haben. In den Fünfzigerjahren waren 12.000 Verkehrstote eine Norm. Oder wir haben den Tod schon immer hingenommen in der Metallgießerei, die ins flüssige Eisen gefallen sind. Was nehmen wir eigentlich an Risiko hin und was fließt in eine Norm hinein? Das muss diskutiert werden.

Und dann: Welche Norm machen wir mit welcher Zukunftsbindung?

Stephan Giesler

Stephan Giesler von der Firma Continental. Ich habe eine Anmerkung und zunächst eine Frage: Wer aus dem Auditorium hat schon mal so eine Situation erlebt, so ein Dilemma, wo er sich entscheiden musste, wen er jetzt überfährt, dramatisch gesagt?

Ich glaube, so darf man die Frage nicht stellen, weil wir das als Menschen nicht so sehen. Wir sehen das Dilemma nicht, was da besteht, weil wir die Auffassungsgabe gar nicht haben. Die Wahrscheinlichkeit, dass die Maschine aufgrund der schnelleren Verarbeitung der Information in so ein Dilemma kommt, ist höher als bei Menschen. Deswegen kann man das nicht so vergleichen und sagen, das wird es realistischerweise nicht geben. Das ist die Anmerkung.

Die Frage ist folgende: Ich glaube, wir sind uns einig, dass Akzeptanz der Haupttreiber ist für das autonome oder automatisierte Fahren ist. Wenn man das Weichenstellerproblem konsequent weiterdenkt, dann muss ich auch hinnehmen, dass mich das Auto opfert, um eine Gruppe von zwei, drei, vier, fünf Menschen, eine Gruppe Kindergartenkinder zu retten. Und da wird es ganz schwierig. Denn wenn man das weiterdenkt, und das wäre die Frage ans Auditorium: Wer würde ein Auto kaufen, von dem er wüsste, wenn da zwei Leute über die Straße gehen (auch wenn das deren Schuld ist, ganz egal), dass das Auto *mich* totfahren würde. Wer würde das machen?

[Beitrag, ohne Mikro]

Peter Dabrock

Eben kam der Zwischenruf, dass man die Autos nicht so programmieren darf, dass man in eine solche Situation kommt.

Stephan Giesler

So viel zum Thema Akzeptanz. Was dafür erforderlich wäre, wenn man es konsequent weiterdenkt – über die Regel oder die These, die Sie, Herr Merkel aufgestellt haben, muss man dann diskutieren.

Reinhard Merkel

Die erste Frage ging dahin, was den Unterschied ausmacht: Warum soll in solchen Dilemmasituationen das System konsequentialistisch entscheiden dürfen, während der Mensch das nicht darf? Der Unterschied ist knapp formuliert der: Die vorher programmierte Maschine entscheidet nicht wirklich. Sie wird programmiert in der Antizipation eines abstrakten und sehr geringen Risikos. Wie mit diesem abstrakten, minimalen Risiko umzugehen ist, das wird entschieden Monate, bevor die Situation da ist.

Der Mensch in einer solchen Weichenstellersituation aber entscheidet über eine unabwendbare Verletzungshandlung: Soll der oder der getötet werden? Das ist nicht zulässig. Aber abstrakte Risiken nimmt der Gesetzgeber in vielen Sphären des gesellschaftlichen Lebens in Kauf, auch wenn er weiß, dass sie zu tödlichen Opfern führen.

Woher bezieht eigentlich der heutige Straßenverkehr mit dreieinhalbtausend Toten jedes Jahr seine Legitimität? Auch das ist ein schönes Gedankenexperiment: Stellen Sie sich vor, dass vor 120 oder 130 Jahren ein genialer Ingenieur zur deutschen Reichsregierung gegangen wäre und gesagt hätte: „Ich hab da einen Plan“, hätte die Entwicklung des Automobils skizziert und auch richtig antizipiert, wie sich das dynamisch entwickeln wird, hätte gesagt, wunderbar, ökonomische Vorteile, die Freiheit der Mobilität, und am Ende hätte er gesagt: „Es gibt einen kleinen Haken: dreieinhalbtausend Tote jedes Jahr in Deutschland.“ Den hätte man mit nassen Fetzen aus dem Saal gejagt und hätte gesagt: „Du spinnst wohl, kommt überhaupt nicht in Frage!“

Heute akzeptieren wir das. Es gibt also gesellschaftlich tolerierte Risiken, deren Substrate ihre Legitimität im Laufe der Zeit nach und nach selber erworben haben. Wir können heute aus dem Autoverkehr nicht mehr aussteigen. Wir akzeptieren das Risiko. Wäre das alles vor 130 Jahren antizipiert worden, wäre das *nicht* akzeptiert worden. Das muss man sich klarmachen.

In diesem Sinne sehen Sie, was wir an erlaubten Risiken akzeptieren. Ich würde das Risiko der Schadensminimierung in Dilemmasituationen in das generell akzeptierte, erlaubte Risiko des gesamten Straßenverkehrs integrieren wollen. Der Unterschied ist: einmal Risiko-Antizipation, das andere Mal klare Verletzungshandlung, die nicht

erlaubt ist. Aber deswegen läuft es nicht auf den Streit zwischen Konsequentialismus und deontologischen Systemen hinaus.

Die Frage des Herrn aus dem Justizministerium schloss sich da an: ob wir damit vielleicht eine neue Form des Tragischen akzeptieren. Na ja, einen solchen Begriff können Sie damit verbinden, was ich viel trivialer und banaler klingend „erlaubtes Risiko“ genannt habe. Das mag man auch tragisch nennen. Dreieinhalbtausend Tote jedes Jahr auf deutschen Straßen sind 35.000 in zehn Jahren, und jetzt nehmen Sie mal die letzten 120 Jahre. Gut, vor 120 Jahren gab es noch nicht so viele. Aber immerhin gab es vor dreißig, vierzig Jahren noch 18.000 Tote auf deutschen Straßen. Wir haben also eine Riesenzahl von Opfern zu beklagen, seit es das Automobil gibt, allein in Deutschland. Das mag man tragisch nennen, und dann mag man diese Erweiterung des erlaubten Risikos mit einschließen.

Ich habe nur eine grobe Dilemmasituation skizziert; in der Philosophie kennen wir seit Jahrzehnten Diskussionen um Varianten. Die können deutlich schwieriger werden als das, was ich skizziert habe. Auf eines hat Herr Damasky vorhin mit Recht hingewiesen: Wir können zwar eine Schadensminimierung dergestalt akzeptieren, dass nicht vier, sondern nur einer getötet wird. Wir könnten aber eine Schadensminimierung (Sie müssen die Anführungszeichen mithören) nicht akzeptieren, die sagt: Wenn die Wahl zwischen einer 20-jährigen jungen Mutter und einem 90-jährigen alten Opa ist, dann muss halt der Opa dran glauben. Das geht nicht, so wenig wie wir sonstige Differenzierungen nach Rang, Status und individuell-personalen Eigenschaften akzeptieren könnten. Nur die schiere und triviale Quantität darf als Minimierungskriterium akzeptiert werden.

Aber der Gesetzgeber und die zuständigen Leute im Justizministerium haben eine Menge zu bedenken. Man mag fragen: Warum soll der Gesetzgeber das überhaupt regeln? Er muss zeigen, dass er mit auch den entferntesten Regeln, die vorkommen können, richtig und kompetent umgehen kann.

Es gab noch eine Frage: die Opferung des Fahrers selbst. Wenn das eine Option wäre, mit der jeder Fahrer, der in einem solchen autonomen System mitfährt, rechnen müsste, würde das dazu führen, dass niemand mehr oder jedenfalls substanziell weniger so ein Ding kaufen würden. Auch das müsste bei der Normgebung bedacht werden, ob im Prinzip ausgeschlossen werden darf, dass der Fahrer oder die Fahrerin selbst geopfert wird. Völlig ausschließen können Sie das nicht. Aber Sie können ein Programm entwickeln, das dieses Risiko absolut minimiert; sonst würden solche Fahrzeuge nicht gekauft.

Ich würde es für legitim halten, da Menschen in solchen Situationen auch nicht mit Gründen und nach längerem Rasonieren entscheiden, sondern intuitiv. Aber das ist natürlich in vielen Fällen eine hochgeschulte Intuition. Ich gestehe Ihnen aber: *Ich* wüsste nicht genau, wie meine Intuition mich entscheiden ließe, wenn ich in so einer Dilemmasituation wäre und von außen und abstrakt betrachtet die Wahl hätte, vier oder einen zu töten. Ich wüsste es nicht genau.

Aber eines weiß ich, und das ist ein Urteil des Landgerichts Frankfurt von vor ungefähr 25 Jahren: Die Landgerichte sagen, wenn jemandem ein Tier vor den Kühler läuft und er eine Ausweichbewegung macht, die dazu führt, dass Menschen zu Schaden kommen – damals war es so, dass eine Frau nach links gelenkt hat, um ein Kleintier, einen Hasen oder einen Fuchs, der ihr vor den Kühler lief, nicht zu überfahren; die al-

lermeisten von uns würden das wohl intuitiv oder reflexartig genauso tun. Dann kam es zum Zusammenstoß mit einem entgegenkommenden Fahrzeug. Der Fahrer des entgegenkommenden Autos wurde schwer verletzt, die Frau wurde wegen fahrlässiger Körperverletzung verurteilt. Die Gerichte sagen, objektiv ist das pflichtwidrig. Wenn Ihnen ein Tier vor den Kühler läuft: eisern das Steuer festhalten und das Tier überfahren – wiewohl das intuitiv viele nicht tun würden. Das zeigt, dass die Rückgabe der Entscheidungskontrolle und Kompetenz an den Fahrer auch nicht immer die Lösung der Probleme sein kann.

Joachim Damasky

Die Identifikation eines Tieres wäre nicht so schwierig; in eine solche Situation würde das Fahrzeug nicht kommen.

Ich möchte noch mal zu dem Punkt kommen, den Sie zu Beginn nannten. Hätte das Kaiserreich damals mit dem Risiko von dreieinhalbtausend Toten im Visier eine solche Entscheidung gefällt? Das können wir nicht sagen, weil wir nicht wissen, wie viele im Verkehr mit Pferdefuhrwerken ums Leben gekommen sind. Wir haben keine Ahnung, was möglicherweise als Verbesserung da gewesen wäre. Wir müssen immer den Status quo sehen, von dem wir kommen.

Schon heute sind wir in der Lage, durch die modernen Assistenzsysteme nicht nur die Anzahl, sondern auch die Schwere der Unfälle massiv zu reduzieren. Wenn Sie die Statistiken sehen, dann ist die Wahrscheinlichkeit, mit einem alten Auto ohne Assistenzsysteme in einen schweren Unfall verwickelt zu werden, viermal höher, als wenn Sie ein modernes neues Fahrzeug haben mit einem Abstandshalter, mit Kollisions-

vermeidungssystemen, mit Spurhalteassistenten. Da ist heute schon so viel drin.

Es ist tatsächlich möglich, mit solchen Systemen bestimmte Dinge zu verhindern. So etwas wie am Breitscheidplatz am 19. Dezember 2016 wäre mit so einem Fahrzeug nicht möglich; das würde das Fahrzeug nicht zulassen. Das Fahrzeug kann in dem Fall entscheiden: Nein, da fahre ich nicht rein. Der Unfallhergang wäre mit einem System, wie wir es momentan im Auge haben, nicht mehr möglich.

Peter Dabrock

Da sind wir wieder bei dem Punkt: Wie viel Autonomie verbindet man mit dem Auto? Freie Fahrt für freie Bürger?

Gunter Lassmann

Mein Name ist Gunter Lassmann, ich bin Experte für sichere Software. Ich störe mich an dem Plan von Herrn Dobrindt, das Risiko auf null zu bringen. Außerdem gefällt mir der Bericht der Ethik-Kommission gar nicht, und ich finde auch das letzte Bild, das Herr Kagermann heute Morgen gezeigt hat, schlimm.

Es gibt verschiedene Arten von Fehlern. Es gibt Fehler, die nur Menschen machen: besoffen Auto fahren. Es gibt Fehler, die ein autonomer Fahrer machen würde und die der Mensch machen würde. Es gibt aber auch Fehler, die nur Maschinen machen. Da gibt es drei Arten, und alle drei Arten sind unvermeidbar. Erstens: Wenn ein Elektromotor einen Schaden hat – in der Zukunft fahren alle mit Elektromotoren, ein elektromagnetischer Impuls kommt und die Elektronik fällt aus. Dann fällt im Umkreis von 50 Metern alle Elektronik aus. Oder eine Komponente geht kaputt. Das konnten wir beim 24-Stunden-Rennen in Le Mans sehen: Alle Komponenten fielen aus. Das ist noch harmlos.

Das Hauptproblem ist sichere Software. Ich war ein paar Jahre lang in der Leitung des Projekts Verisoft, Verifikation von Software. Es ist möglich, bei kleinen Programmen zu beweisen, dass sie richtig funktionieren. Bei formalen Systemen ist es jedoch nicht möglich, die Sicherheit großer Systeme nachzuweisen. Es ist nicht möglich, per Test zu beweisen, dass ein Programm korrekt arbeitet. Das geht nicht. Geben Sie mir den Test, ich gebe Ihnen ein Programm, das den Test erfüllt und sonst was macht. Gerade die Automobilindustrie hat ja auch einige Erfahrungen.

Das Dritte sind Hackerangriffe. Der Bundestag schafft es nicht, sein Mailsystem vor Hackern zu schützen. Diese Autos sollen alle vernetzt sein. Dadurch sind sie angreifbar.

Jetzt gibt es noch einen Punkt: Wenn Peter Müller einen Unfall macht, ist das ein Einzelfall in der Statistik. Diese drei Fehlerarten, die ich beschrieben habe, klumpen aber. Das heißt: Wenn ich ein Problem in der Software habe, ist das in allen Kopien dieser Software drin. Wenn ich einen Hackerangriff habe, geht der heutzutage nicht mehr auf ein Auto, sondern auf Tausende von Autos. Und wenn ich einen elektromagnetischen Impuls habe, dann sind ganze Kreuzungen eliminiert. Deswegen kann man diese Fehler nicht mit der gleichen Statistik behandeln wie die Einzelfehler, wenn Peter Müller irgendwo gegenfährt. Gegen die Programmierung per Deep Learning werde ich klagen.

Nikolai Horn

Nikolai Horn, Bundesstiftung für Datenschutz. Was mich an der Diskussion um autonomes Fahren stört, ist, dass man so stark ein höchst hypothetisches Dilemma diskutiert, das niemals eintritt. Über reale Risiken für die Autonomie des Individuums, und zwar für seine informationelle Selbstbestimmung, wird so gut wie gar nicht ge-

sprochen. Denn beim autonomen Fahren fährt man ein vernetztes Auto, und ein vernetztes Auto sendet Daten. Über die Lokationsdaten und über Bewegungsprofile lassen sich Aussagen bis hin zur Religionszugehörigkeit einer Person machen. Es lassen sich Ausmachen machen, ob jemand kreditwürdiger ist, wenn seine Lokation zeigt, dass er in Berlin-Zehlendorf lebt und zur Arbeit in Berlin-Mitte fährt. Es lassen sich dort Scoring- Vorhersagen treffen.

Herr Damasky hat dargestellt, wie viel die Automobilindustrie investiert, um die Autos sicherer zu machen. Das ist auch gut so. Die deutschen Autos sind zweierlei: ziemlich gut und ziemlich teuer. Daher meine Frage vor allem an Herrn Damasky: Inwiefern wird auch im Hinblick auf die informationelle Selbstbestimmung versucht, das Vertrauen des Kunden zu gewinnen? Inwiefern werden Privacy-Settings und Voreinstellungen für das Individuum ermöglicht, damit ich vordefinieren kann, welche Daten gesendet werden, zu welchen Zwecken und für wie lange?

Markus Maurer

Markus Maurer, TU Braunschweig. Ich möchte Ihnen einen Satz vorlesen aus dem Bericht der Ethik-Kommission, der gestern veröffentlicht wurde, und möchte eine Interpretation zur Diskussion stellen. Der Satz lautet:

„Die Zulassung von automatisierten Systemen ist nur vertretbar, wenn sie im Vergleich zu menschlichen Fahrleistungen zumindest eine Verminderung von Schäden im Sinne einer positiven Risikobilanz verspricht.“

Das passt in die Richtung der Risikodiskussion, die wir schon ein bisschen hatten. Aber es geht im Wesentlichen um die Zuverlässigkeit der Systeme. Ich würde den Satz so lesen und so interpretieren, dass dadurch die Zuverlässigkeit des durchschnittlichen menschlichen Fahrers als Maß der Dinge gesetzt wird. Das als Diskussion

speziell für Herrn Merkel, aber auch ans Auditorium.

Joachim Damasky

Ich möchte gern zuerst auf das Thema Sicherheit der Systeme eingehen. Jeder Ingenieur weiß: 100 Prozent gibt es nicht. Ich kann 99 machen, vielleicht 99,5 oder 99,9, aber es wird immer statistische Fehler geben. Digital heißt an/aus. Jeder weiß: Da können Fehler entstehen. Das ist richtig.

Wenn wir aber sehen, mit welcher Sicherheit sich der Flugverkehr entwickelt hat, der mittlerweile nahezu ausnahmslos an digitalen Systemen hängt, können wir doch sagen, dass man mit solchen Systemen eine dramatische Sicherheitserhöhung erreichen kann. Wenn ich überlege, als ich jung war, wie viele Flugzeugabstürze pro Jahr normal waren – abgesehen davon, dass ich, als ich jung war, die Bundeswehr den Starfighter flog und dann der Witz war: Wer so ein Flugzeug haben will, muss sich nur einen Acker kaufen. [Lachen]

Die Einführung der digitalen Systeme gerade im Flugverkehr, mit Redundanzen und allem Drum und Dran, hat am Ende dazu geführt, dass wir mittlerweile eine deutliche Sicherheitserhöhung haben. Keiner würde sich in ein Flugzeug setzen, wenn er permanent davon ausgehen müsste, dass der Rechner im Flugzeug Probleme aufweist.

Wir wissen aber, es gibt sie. Es gibt sogar Fälle, wo Piloten zwei der drei Rechner im Flugzeug ausgeschaltet haben, um wieder Kontrolle über das Flugzeug zu bekommen. Aber sie haben es hingekriegt. Trotz allem glaube ich, dass das Verhältnis dessen, was an Fehlern beim Computer auftreten kann, und bei den Dingen, die Sie genannt haben: Ja, das stimmt, ein elektromagnetischer Impuls kann dazu führen, dass ganze Systeme ausfallen, weil die ganze Halbleiter-

technik nicht mehr funktioniert. Die Wahrscheinlichkeit ist nach jetzigem Stand der Dinge aber relativ gering, und wir werden sukzessive die Funktionen einführen und damit in der Lage sein, zu prüfen, welche Funktionen wie funktionieren.

Das Thema der Daten ist sehr wichtig. Wir haben uns damit intensiv beschäftigt. Das Ganze ging damit los, dass sich die EU-Kommission im Rahmen der C-ITS-Plattform [Cooperative Intelligent Transport Systems] mit dem Thema der Daten bei intelligenten Transportsystemen auseinandergesetzt hat. Was wird da passieren? Welche Daten werden kommuniziert? Welche Daten werden nicht kommuniziert?

Jeder von uns, der heute Google Maps mit der Navigationsfunktion eingeschaltet hat, ist für die Firma Google zu 100 Prozent transparent. Die wissen sogar, wo sich das Handy nachts aufhält, ohne dass sie die Heimatadresse kennen. Die wissen sogar, zu welcher Bank Sie gehen, weil sie Adressen zuordnen können. Die wissen alles von Ihnen: ob Sie irgendwo eine Freundin haben, wo Sie regelmäßig auftauchen, was auch immer. Die wissen, wo Sie abends Ihr Bier trinken gehen, weil Sie permanent Ihre Lokationsdaten freigeben.

Beim Auto können Sie das heute abschalten. Das wird auch in Zukunft möglich sein. Wir haben in intensiven Diskussionen mit der Industrie – und Sie können sich vorstellen, da ist nicht jeder einer Meinung. Es gab natürlich Leute, die gesagt haben: Die Daten gehören erst mal uns.

Das ist im Übrigen heute noch die Position der amerikanischen Fahrzeugindustrie. Ich war letzte Woche in Kanada, spannende Diskussion, die amerikanischen Fahrzeughersteller wollen die Daten nicht hergeben. Die sagen: Das gehört

uns, und wir machen das jetzt so. In Europa sind wir da eine ganze Ecke weiter.

Was wir erreichen wollen, ist, dass es bestimmte Daten gibt (zum Beispiel sicherheitsrelevante Daten, Wetterdaten, da ist ein Stau), die den Behörden, der Feuerwehr oder wem auch immer zur Verfügung stehen, damit die Verkehrsplanungen gemacht werden können, alles anonymisiert. Darüber hinaus wird es sicher personalisierte Daten geben, wo derjenige aber entscheiden kann, ob sie übertragen werden. Das ist unser Vorschlag.

Wir haben dazu ein Papier erarbeitet, das bei uns auf der Homepage auch runterzuladen ist, wo wir sagen: Es gibt verschiedene Kategorien. Aber bei den personalisierten Daten ist der Kunde (das heißt derjenige, der die Daten erzeugt) derjenige, dem die Daten gehören, und er wird die Möglichkeit haben zu sagen, sie werden gar nicht übermittelt oder wer sie bekommen kann.

Peter Dabrock

Als Opt-in-Variante?

Joachim Damasky

Genau. Der Kunde kann dann sagen: Die Firma Bosch, mit der ich einen Wartungsvertrag für mein Auto abgeschlossen habe, oder die Firma Conti oder wer auch immer bekommt meine Daten, möglicherweise sogar so, dass mein Fahrzeug denen übermittelt, ob es in einem Monat eine Wartung braucht, und dann dürfen die mit mir einen Termin ausmachen. All das muss vom Kunden freigegeben werden. Die Daten stehen nicht allgemein zur Verfügung. Das haben wir analog der Europäischen Datenschutz-Grundverordnung gemacht. Wir versuchen hier möglichst dem Kunden gerecht zu werden, der im Übrigen dem Fahrzeughersteller – wir haben eine Umfrage gemacht – den sorgfältigen Um-

gang mit seinen Daten zutraut, und nicht irgendwelchen Internetfirmen, Microsoft, Google oder sonst wem, insbesondere nachdem wir erlebt haben, was Facebook mit Daten gemacht hat; denen vertraut man nicht.

Das ist genau das Thema, dass wir einen Vorschlag gemacht haben, den wir gerade nach Europa bringen, zu einem sicheren Umgang mit personifizierten Daten.

Jetzt kann man natürlich sagen: Wo ist die Grenze? Wenn ich von einem Fahrzeug Daten bekomme – da ist eine FIN [Fahrzeug-Identifizierungsnummer], eine Fahrgestellnummer, und damit ist eindeutig nachweisbar, wem das Fahrzeug gehört. Und wenn sich das Fahrzeug bis irgendwo bewegt, weiß zumindest der Fahrzeughersteller, wo sich das Fahrzeug sich befindet und wie die Bewegungsdaten aussehen. Das stimmt. Aber er darf sie nicht auswerten. Das ist genau das Thema. Das müssen wir garantieren, und wir werden auch über neutrale Server am Ende dafür sorgen können, dass diese Daten nicht irgendjemand zur Verfügung stehen.

Bei den Hackern haben wir noch ein Thema, und das ist genau das Problem. Wir haben momentan eine spannende Diskussion: Soll der Zugang zum Fahrzeug über die Over-the-Air-Schnittstelle allgemein frei sein? Ich habe damit ein Problem. Ich möchte nicht mit 170 auf der linken Spur, wenn ich es mal richtig eilig habe, einem Hackerangriff angesetzt sein, möglicherweise noch mit einem automatisierten Fahrzeug, und ich merke nicht mal, dass das Fahrzeug auf einmal irgendwas anderes macht. Das wäre ja ein tolles Geschäftsmodell. Ich hacke mich in die Fahrzeuge ein und sage dem BMW: Du bekommst eine 18-stellige Kontonummer, 3 Milliarden oder ich lege dir die Flotte lahm. – Ja, das könnte passieren.

Deshalb versuchen wir über Software-Schnittstellen einen sicheren Zugang – natürlich, es gibt kein sicheres System. Eine Firewall war vor drei Jahren noch eine Garantie, dass nichts reinkam. Mittlerweile ist alles viel intelligenter geworden. Mittlerweile haben Sie in Bildinhalten, die Sie runterladen, irgendwelche Spy-Software oder was auch immer drauf. Natürlich müssen diese Systeme mitwachsen können. Keine Frage. Aber trotz allem glauben wir, dass, wenn es eine vernünftige Schnittstelle ins Fahrzeug hinein gibt, über die die Sicherheit der Daten gewährleistet werden kann, und das möglicherweise sogar in der Verantwortung des Fahrzeugherstellers – der hat nämlich ein eigenes Interesse daran. Denn wenn das Fahrzeug rausgegangen ist und jeder kann auf das Fahrzeug zugreifen, dann sagt der Fahrzeughersteller am Ende: Das hab ich doch gar nicht gemacht, wieso soll ich jetzt die Haftung übernehmen?

Oder die Gewährleistung im Falle eines Fehlers, den Sie vorhin angesprochen haben. Man muss ja nachweisen, dass diese Software so, wie sie auch im Fahrzeug ist, auch freigegeben ist, auch vom Hersteller freigegeben ist und auch vom Gesetzgeber freigegeben ist. Deshalb unser Vorschlag: eine Schnittstelle und dann sorgfältiger Umgang mit den Daten.

Reinhard Merkel

Zu der Bemerkung, dass große Systeme nie absolut sicher zu machen zu seien: Nichts ist absolut sicher. Noch einmal mobilisiere ich hier den Topos des erlaubten Risikos. Natürlich bleiben Restrisiken, wie bei Atomkraftwerken, bei der atomaren Bewaffnung von Armeen und in anderen Sphären auch.

Das Zweite war der Hinweis auf das Problem Big Data. Das geht natürlich weit über das Thema autonomes Fahren hinaus, aber es ist ein

schwieriges Problem. Wir sind im Moment im Ethikrat mit der Frage befasst. Das reicht weit über unser konkretes Thema hinaus.

Das Dritte: Das ist eine spannende Frage. Wenn das Justizministerium (ich weiß gar nicht, ob die zuständig sind) und das Verkehrsministerium jetzt rangehen, irgendwelche Gesetze auszuarbeiten, müssen die eigentlich bei der Frage, ob die Systeme hinreichend deutlich sicherer sind als das Fahren durch Menschen, den durchschnittlichen Fahrer in den Blick nehmen, die ja nun offensichtlich jedes Jahr dreieinhalbtausend Verkehrstote produzieren. Ich habe zunächst auf meinen Zettel als Antwort geschrieben: Ja, wird man wohl akzeptieren. Dann habe ich das durchgestrichen und hingeschrieben: Nein, man wird eine Maßstabfigur des halbwegs sorgfältig Fahrens antizipieren müssen. Das wird man machen müssen.

Nur: Wenn man ernsthaft den sorgfältig fahrenden Pkw-Fahrer antizipiert, dann verschwinden die allermeisten Unfälle, und dann sind die autonomen Systeme nicht substanziell sicherer. Also wird man irgendwo zwischendrin einen Maßstabsbegriff finden müssen. Dass ich das jetzt aus dem Stand nicht sagen kann, verweist darauf, dass Sie eine gute Frage gestellt haben. Aber damit will ich umgehen.

Werner Damm

Mein Name ist Werner Damm, Vorstand im OFFIS, Mitglied im acatech. Ich war Mitglied der Arbeitsgruppe 5 der Ethik-Kommission.

Herr Merkel, ich war etwas überrascht, dass Sie auf den ersten Satz der Empfehlung 9 der Ethik-Kommission Bezug genommen haben, aber einen Satz gerade nicht genannt haben, der nämlich Ihrer Auffassung diametral entgegensteht: „Eine Aufrechnung von Opfern ist untersagt.“ Genauso haben wir das in der Arbeitsgruppe 5

diskutiert, aus vielen guten Gründen, die vorhin an dem Beispiel exemplifiziert worden sind.

Ihr Prinzip würde bedeuten: Ein Auto muss den Fahrer umbringen, wenn sonst drei Menschen umgebracht werden. Es gibt andere Situationen, die Sie konstruieren können. Was bedeutet das, wenn Sie einem Außenstehenden erklären müssen, nach welchem Prinzip der Algorithmus arbeitet? Wenn das bekannt ist, werden Menschen schnell auf die andere Straßenseite, damit sie nicht betroffen sind, weil sie gerade in der größeren Menge stehen – das kann ja nicht die Antwort sein. Von daher kann ich das Prinzip, das Sie hier vehement vertreten, nur vehement als schlecht kritisieren.

Die Empfehlung, die hier aus dem Auditorium kam, ist in der Tat eine, die wir in der Arbeitsgruppe 5 genauso diskutiert haben: Soll doch das Auto lieber seinen vorausberechneten Weg weitergehen; das ist für alle Außenstehenden antizipierbar. Alle Sicherheitsmaßnahmen, die im Fahrzeug verbaut sind, werden dann greifen und den Schaden minimieren.

Philipp Schröder

Mein Name ist Philipp Schröder, Justus-Liebig-Universität in Gießen. Die Differenzierung zwischen dem System, das agiert, und dem Menschen war sehr gut. Artikel 2 Absatz 2 Satz 1 Grundgesetz gewährleistet das Leben und die körperliche Unversehrtheit eines jeden. Die Frage ist, ob autonome Systeme an unseren Grundpfeilern der Verfassung rütteln.

Steven Hartig

Steven Hartig mein Name, ich leiste gerade ein Freiwilliges Soziales Jahr in der Landtagsfraktion Die Linke in Mecklenburg-Vorpommern.

Herr Damasky, was würden Sie den Leuten entgegen, die sagen, die deutsche Automobil-

industrie hat kein Interesse am autonomen Fahren, weil dadurch in der Konsequenz viel weniger Fahrzeuge verkauft werden, weil ein solches Auto permanent im Einsatz sein kann? Nicht wie heute im Schnitt eine Stunde am Tag, sondern 24 Stunden, weil man morgens die App aufmacht und in drei Minuten steht das Auto vor der Tür.

Reinhard Merkel

Zum ersten Einwand, der Kritik. Sie haben gesagt, Sie möchten vehement meiner These widersprechen, und haben den Satz zitiert: „Die Aufrechnung von Opfern ist untersagt.“ Nun ist dieser Satz hinreichend vage und es ist hinreichend unklar, ob er die Monate vorher vorgenommene Programmierung des Verhaltens eines Systems überhaupt adäquat erfasst. In der Situation dürfen Sie nicht entscheiden: Ich rechne die Opfer auf. Richtig. Das ist trivial, das ist geschenkt. Das hat das Bundesverfassungsgericht im Zusammenhang mit dem Luftsicherheitsgesetz entschieden: Man darf keine 150 Passagiere in der Maschine abschießen, um zweieinhalbtausend Menschen in den Twin Towers zu retten. Geschenkt, richtig. Das habe ich auch betont.

Aber wenn Sie das so ausdehnen, dass die Maschine, das autonome System auch nicht so programmiert werden darf, dann kann ich Ihnen nur Ihre Kritik zurückspielen. Dann ist Ihr Satz nicht nur kontraintuitiv, sondern moralisch falsch. Wir würden am Ende sagen, wir hätten das programmieren können, dass das vorher antizipierte erlaubte Risiko im Sinne einer Schadensminimierung aufgelöst wird. Wir haben es aber nicht gemacht, wenn solche Situationen oft vorkämen, dann könnten wir sagen, die kommen ja nun Gott sei Dank sehr selten vor, dann könnten wir am Ende sagen, na ja, das hat soundso viel Menschen das Leben gekostet, aber wir wollen doch Maschinen nicht erlauben, was wir Menschen

nicht erlauben würden. Das ist ein Missverständnis dessen, worum es geht.

Noch einmal, lassen Sie mich das scharf nebeneinanderstellen: Das eine ist eine Risikosituation, das andere ist eine Verletzungssituation. Beide mit demselben Spruch „keine Aufrechnung von Menschenleben“ zu bedenken ist *misguided*, wie unsere angelsächsischen Kollegen sagen würden, und wenn Sie das in der Gruppe 5 in der Ethik-Kommission so besprochen haben – ich weiß, dass mein Kollege Hilgendorf darin war; der dürfte die Dinge eher so sehen wie ich, vermute ich. Aber wenn Sie das so gemacht haben, dann bin ich umgekehrt mit diesem Ergebnis nicht einverstanden. Wir müssen also die Diskussion fortsetzen.

Rütteln die autonomen Systeme an den Grundwerten der Verfassung? Nun, Sie sehen in der Schwierigkeit dieser Dilemmasituationen, dass die Frage sinnvoll gestellt werden kann und sollte. Ich glaube aber, wir finden Lösungen für diese Fragen. Man sieht an unserem Disput: Wir sind noch nicht an dem Ziel, dass die Lösungen konsensfähig formuliert werden.

Unter uns, das darf ich auch sagen: In so einem kurzen Eingangsstatement formuliert man die Dinge etwas apodiktischer, als man sie im Kopf hin und her bewegt. Ich hätte sämtliche der Bedenken, der hinterher kamen, eigentlich gleich mitformulieren können. Die hab ich mir auch gemacht. Wir müssen aber die Frage im Blick behalten, ob es Entscheidungen gibt, die wir als Reibung an fundamentalen Verfassungsprinzipien empfinden, dass wir sie nicht zulassen sollten. Ich glaube, dass wir die Probleme am Ende lösen können. Wir sind nur noch nicht da.

Joachim Damasky

Ich möchte etwas zum Thema Fahrzeugalter sagen bzw. ob die Industrie überhaupt ein Interesse

an autonomen Systemen hat. Ja, ganz klar ja. Das heutige deutsche Auto ist im Schnitt 9,4 Jahre alt. Ich habe erwähnt, dass moderne neue Fahrzeuge mit Fahrerassistenzsystemen ausgestattet, die schon eine deutliche Reduzierung von Unfallzahlen und von Verletzungsrisiko mit sich bringen. Kein Mensch hat ein zehn Jahre altes Handy. Wenn eines zwei Jahre alt ist, dann denkt man schon darüber nach, was nehme ich denn, wenn die Vodafone anrufen und sagen: „Du kannst dir ein neues Handy bestellen.“ Ein zehn Jahre altes Handy ist ein No-go. Das ist genau das Problem, das wir heute bei vielen alten Systemen haben, die gar nicht mehr Software-Update-fähig sind. Wir haben nichts von Fahrzeugen, die zu 90 oder 95 Prozent ihrer Zeit nur rumstehen. Aber wenn die Fahrzeuge permanent unterwegs sind, werden sie auch schneller ausgetauscht. Dann werden wir auch in der Lage sein, technische Entwicklungen schneller in den Markt zu bringen.

Wie gesagt, das Interesse der Industrie ist schon, alles das, was wir heute entwickeln, auch in den Markt zu bringen. Durch diese, sagen wir mal, Austauschboden, die wir haben, wird eine flächendeckende Durchdringung mindestens zwanzig Jahre dauern, selbst wenn es für neue Fahrzeuge obligatorisch wäre, diese Systeme zu haben.

Wir haben vorhin darüber gesprochen, dass wir vielleicht irgendwann dahin kommen werden, dass man selber gar nicht mehr fahren darf oder nur noch auf ausgewählten Strecken. Ich kann nur sagen: Wir sind daran interessiert, wir wollen das. Wir gehen sogar davon aus, dass sich das ganze Mobilitätsverhalten grundlegend ändern wird. Wir werden nach dem, was wir heute antizipieren, in dreißig Jahren kein Auto mehr kaufen. Vielleicht noch die Menschen, die auf

dem Land wohnen, die eine permanente Verfügbarkeit des Fahrzeuges haben wollen. Menschen, die in der Stadt leben, werden Mobilität kaufen und dafür im Monat 500, 800 oder wie viel Euro zahlen, je nachdem, in welcher Klasse sie das haben wollen. Damit sind sie in der Lage, über eine App gesteuert oder wie auch immer zu sagen, ich hätte jetzt gern ein Fahrzeug. Das kommt vorbei, nimmt sie mit und fährt sie irgendwo hin in der Stadt. Wenn sie am Wochenende irgendwo hinfahren wollen (Oma besuchen oder zum Skilaufen), werden sie es vorher anmelden und dann ein Fahrzeug zur Verfügung haben, mit dem das möglich ist.

Das mit dem autonomen Fahrzeug, das in der Stadt rumfährt und möglichst wenig Platz braucht, wird sicher nicht einfach möglich sein. Wir werden uns gesellschaftlichen Entwicklungen wie Reduzierung des öffentlichen Parkraumes oder Umwidmung von Parkraum in Städten nicht entgegenstellen können, sondern müssen schauen, dass wir da möglichst viel mitmachen können.

Aber natürlich sind wir interessiert, vor allen Dingen in Deutschland, hier moderne Mobilitätssysteme hinzubringen. Wir verkaufen irgendwann keine Autos mehr, sondern Mobilität.

Peter Dabrock

Vielen Dank für dieses spannende Schlusswort, dass wir nicht mehr Autos, sondern Mobilität kaufen müssen. Das andere Schlusswort des anderen Referenten, Reinhard Merkel, lautete: Wir müssen die Diskussion fortsetzen. Das war auch die Botschaft der Ethik-Kommission im Bundesverkehrsministerium, die dieses Papier ja nicht als Gesetz der Meder und Perser verstanden hat, sondern als Diskussionsgrundlage.

Du hast einige Punkte dieser Diskussionsgrundlage genannt. Eine Grundlage ist die wichtige

Unterscheidung, die hier deutlich geworden ist, zwischen einer Risikosituation und einer Verletzungssituation, wo man in der zweiten Situation nicht aufrechnen darf und in der anderen, mit dem Kriterium des abstrakten, fernen, geringen Risikos, vielleicht doch aufrechnen darf. Dann wird man noch einmal fragen müssen, ob und wie der Gesetzgeber festlegen muss, ob er eine genaue Festlegung oder vielleicht eine Rahmenfestlegung treffen muss, um die Pluralität in der Gesellschaft zu ermöglichen.

Klar ist: Die Diskussion muss weitergehen. Aber das waren markante Punkte, die wir unter ethischer Perspektive und unter der Perspektive der Gestaltung der Gesellschaft, zu der in unserem Land auch die Industrie-Perspektive dazugehört, für die weitere Diskussion bedenken können.

Ich danke Ihnen für die vielen Fragen. Ich bin beeindruckt, wie Sie trotz der Mittagszeit so aufmerksam der Diskussion gefolgt sind. Das haben wir sicher auch unseren beiden anregenden Referenten zu danken, denen ich noch einmal herzlich danken möchte.

Forum B – Medizinmaschinen und Pflegeroboter

Moderation: Adelheid Kuhlmeier · Deutscher Ethikrat

Sehr geehrte Damen und Herren, herzlich willkommen zu unserem Forum „Medizinmaschinen und Pflegeroboter“. In den nächsten anderthalb Stunden – gestatten Sie mir, das etwas provokativ zu formulieren – tauchen wir ein in die schöne neue Medizin- und Pflegewelt und fragen uns, ob der Roboter der Arzt von morgen ist, kuscheln mit Paro, der stubenreinen, absolut hygienischen, nimmermüden und nicht beißenden Robbe für Demenzkranke, und schauen Pflegerobotern zu, die alte Menschen tragen und wa-

schen, Servicerobotern, die die Medikamente bringen oder das Essen.

Oder, meine Damen und Herren, verehrtes Kollegium: Wie sieht Ihre Vorstellung von einer ethisch vertretbaren Medizin und Pflege der Zukunft aus?

Bevor Sie diese Fragen aufgreifen und an unsere Forumreferentin und -referenten stellen können, stelle ich diese in meiner Funktion als Moderatorin. Mein Name ist Adelheid Kuhlmeier, ich gehöre dem Deutschen Ethikrat an und stelle diese Fragen an Dr. Birgit Graf, Prof. Dr. Steffen Leonhardt und Prof. Dr. Arne Manzeschke. Die drei haben sich nämlich bereit erklärt, von uns angefragt, hier Rede und Antwort zu stehen.

Wir hören als Erste Frau Dr. Birgit Graf. Sie ist Leiterin der Gruppe Haushalts- und Assistenzrobotik am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung in Stuttgart. Dort forscht sie zur Entwicklung von Servicerobotern. Vielen Dank, dass Sie da sind.

Birgit Graf · Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA

(Folie 1)

Vielen Dank für die Einladung und dass ich die Chance habe, Ihnen eine Einführung in mein Arbeitsfeld zu geben: Assistenzroboter zur Pflegeunterstützung.

Assistenzroboter können dem Menschen in vielen Lebenslagen zur Hand gehen. Insbesondere möchte ich unterscheiden zwischen Robotern, die den älteren und pflegebedürftigen Menschen Unterstützung bieten, und Robotern, die pflegenden Personen in stationären Einrichtungen zum Beispiel zur Hand gehen.

(Folie 2)

Zunächst möchte ich auf die Unterstützung hilfsbedürftiger Menschen zu Hause eingehen.

Eine wichtige Frage ist: Wofür sollten Roboter in diesem Umfeld eingesetzt werden? Wo sind die Bedarfe?

(Frage 3)

Das haben wir im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte analysiert. Hier ein Beispiel aus einem aktuellen Forschungsprojekt, wo es darum ging, sowohl Pflegebedürftige als auch Pflegekräfte zu den Schwierigkeiten älterer Menschen im Alltag zu befragen. Man sieht: Das hat viel mit der Erreichbarkeit von Positionen von Dingen zu tun, mit schweren Objekten, die getragen werden müssen. Also viel Handhabungstätigkeiten, aber auch kognitive Fähigkeiten.

Das heißt, was da die Robotik an Assistenz bieten könnte, ist sehr umfangreich, und wir schauen in unseren Projekten ein Stück für Stück hinein, um die eine oder andere Funktion dort auch umzusetzen.

(Folie 4)

Zunächst will ich aber einen kurzen Blick darauf werfen, was es dann an Produkten gibt. Das ist relativ überschaubar. Es gibt eine Statistik, die jedes Jahr von World Robotics gemacht wird. Da geht es hauptsächlich um Haushaltsroboter, also Staubsauger, Rasenmäher oder Fensterputzer.

Seit den letzten Jahren gibt es auch ein paar Systeme, die ältere und behinderte Personen unterstützen sollen. Da geht es primär um zum Beispiel Roboterarme am Rollstuhl. Erste intelligente Rollatoren oder so etwas sind inzwischen auch auf dem Markt. Das ist mit 4000 Stück, die davon pro Jahr verkauft werden, noch relativ überschaubar.

(Folie 5)

Wenn man auf die Verteilung nach Ländern schaut, das heißt, wo die Roboter eingesetzt werden, so ist bei Haushaltsaufgaben Amerika

ganz vorne mit dabei. Bei Geräten für ältere und behinderte Menschen ist es fast ausschließlich Asien. Da ist Europa ein bisschen hintendran.

(Folie 6)

Unsere eigene Forschungstätigkeiten liegen schon ein paar Jahre zurück oder sind ein Thema, mit dem wir uns seit über zwanzig Jahren beschäftigen. Der Roboter Care-O-bot ist von uns eine Produktvision, die wir erstellt haben, eines Roboters, der nicht nur Staubsauger oder Rasenmäher ist, sondern dem Menschen in verschiedenen anderen Funktionen im Haushalt zur Verfügung steht.

Der erste Roboter hatte noch keinen Arm; damals gab es so etwas noch nicht. Der zweite war auch noch relativ rudimentär zusammengebaut. Mit dem dritten haben wir das erste Mal eine Produktvision geschaffen, die wir auch in der Praxis mal testen und evaluieren konnten.

(Folie 7)

Das ist hier ein bisschen dargestellt. Wir haben einen Schwerpunkt auch auf das Design des Roboters gelegt. Für uns ist es wichtig, dass der Roboter widerspiegelt, was er kann. Deshalb sehen unsere Roboter auch nicht unbedingt wie Menschen aus – denn das, was Menschen können, können sie noch lange nicht –, sondern wir haben ihn abstrakt-humanoid gestaltet, ein bisschen wie einen Butler. Wir haben auch ein Zwei-Seiten-Konzept gewählt. Das heißt, dass er über ein Tablet mit dem Menschen interagieren kann, zum Beispiel Gegenstände anreichen kann. Auf der Rückseite hat der Roboter einen Arm integriert, mit dem er Dinge greifen und dadurch einfache Hol- und Bringdienste durchführen kann, zum Beispiel ein Getränk aus der Küche holen.

Den haben wir in verschiedenen Altenpflege-Einrichtungen und Privatwohnungen in unter-

schiedlichen Anwendungen getestet. Wie gesagt, Hol-Bring-Dienste ist ein Thema, an dem wir aktiv forschen. Den Roboter auch als Kommunikationsplattform in Notfällen zu nutzen ist ein zweites Thema.

(Folie 8)

Der Care-O-bot ist eine Forschungsform und wird in der Form noch nicht an Privatpersonen verkauft. Dafür wäre er auch im Vergleich zu dem, was er an Funktionalität aktuell bietet, noch viel zu teuer. Wir schauen aber trotzdem danach, wie wir Anwendungen in die Praxis bringen können.

(Folie 9)

Ein Beispiel sehen Sie hier mit dem System MobiNa. Wir haben das Szenario, wo der Roboter in Notfällen unterstützt und als Kommunikationsplattform dient, mit dem Care-O-bot getestet, ausprobiert und haben dann mit dem MobiNa eine kleine, günstige Plattform entwickelt, die nicht wie der Care-O-bot alle möglichen Funktionalitäten zur Verfügung stellt, sondern speziell auf dieses Kommunikationsszenario hin entwickelt wurde, das heißt, im Fall eines Sturzes, eines Notfalls als mobiles Display zur Verfügung steht, damit mit der Notfallzentrale Kontakt aufgenommen werden kann, sodass die über den Roboter sehen, was für eine Hilfe vor Ort nötig ist.

(Folie 10)

Ein zweites Thema betrifft die Manipulation. Der Roboter kann irgendwo hinfahren, Gegenstände erkennen und Gegenstände greifen. Das muss nicht immer an so einem komplexen Roboter stattfinden. Da haben wir ein Konzept entwickelt eines kleinen, leichten Roboterarms, der zum Beispiel am Rollator mitgeführt oder an verschiedenen Orten in der Wohnung angebaut werden kann. Der kann mir zum Beispiel im Bad

helfen bei Bewegungen über Schulterhöhe, die ich vielleicht nicht mehr so gut durchführen kann, oder kann in der Küche den Abwasch machen. Das sind Konzepte, die noch nicht in der Umsetzung angekommen sind.

(Folie 11)

Unser aktuelles Projekt ist der Care-O-bot 4, der einen großen Vorteil bietet: Er ist modular aufgebaut und kann damit viel einfacher für unterschiedliche Anwendungen angepasst werden. Links unten ist ein aktuelles Anwendungsbeispiel, wo er in einem Saturn-Markt im Einsatz ist, wo er die Kunden durch den Markt führt und man sich sagen lassen kann, wo bestimmte Produkte zu finden sind.

(Folie 12)

Nicht nur bei uns, sondern auch bei anderen Firmen wird zu dem Thema mobile Robotik geforscht. Das sind dann eher Roboter ohne Arme, das heißt, große Displays, die zur Kommunikation, Interaktion dienen, oder auch Entertainment-Roboter wie Pepper, der sicher dem ein oder anderen bekannt sein wird, der zwar Arme hat, mit denen er aber primär gestikuliert und nicht wirklich viel Dinge greift.

Es gibt weitere angekündigte Produkte von Bosch und Asus, die auch primär die Kommunikation unterstützen sollen. Das war ein kurzer Rundumschlag über das Thema der häuslichen Unterstützung.

(Folie 13)

Ich möchte jetzt kurz auf das Thema der stationären Pflege eingehen. Auch da haben wir uns intensiv mit den Bedarfen der Pflegekräfte beschäftigt und haben die Rückmeldung bekommen, dass es hier primär um die Unterstützung von logistischen oder hauswirtschaftlichen Tätigkeiten geht, und nicht um die direkte Pflege am Menschen, was ja eine interaktive zwi-

schenschliche Geschichte ist, die nicht direkt automatisiert werden kann

(Folie 14–15)

Da wurden verschiedene Bedarfe entwickelt, die wir insbesondere in den Forschungsprojekten WiMi-Care und Serodi umgesetzt haben. Darauf möchte ich im Folgenden kurz eingehen.

(Folie 16)

Zunächst auch hier die Frage: Was kann ich schon kaufen, was wird schon in der Praxis genutzt?

Auch das ist noch relativ überschaubar. Es gibt Waren-Transportsysteme, die automatisch Container aus dem Keller, aus dem Lager auf die Station bringen. Die Pflegekräfte unterstützen diese Systeme nicht wirklich, weil sie immer noch dafür zuständig sind, die Materialien auf der Station zu verteilen.

Es gibt Desinfektionsroboter, die eigentlich nicht wirklich Roboter sind, weil sie nicht autonom sind, sondern mit UV-Licht oder Ozon Desinfektionen durchführen.

Telepräsenzroboter sind am Kommen, primär in den USA. Die Robbe Paro wurde schon angesprochen, ein emotionaler Roboter, der auch bei Interventionen zum Beispiel mit demenzkranken Personen eingesetzt wird, um dann einen besseren Zugang zu den Menschen zu erhalten.

(Folie 17)

Hier die Verkaufszahlen primär für Transportsysteme, die in Europa noch nicht so umfangreich eingesetzt, sondern primär in Amerika.

(Folie 18)

Von unseren eigenen Arbeiten möchte ich zunächst auf das Projekt WiMi-Care eingehen. Hier wird kurz dargestellt, wie der Ablauf typischerweise aussieht. Wir beschäftigen uns zu-

nächst mit den Bedarfen des Pflegepersonals vor Ort, versuchen zu verstehen, wo die der Schuh drückt, wo technische Hilfen gewünscht und sinnvoll einzusetzen sind.

Das Ganze muss dann mit der technischen Machbarkeit abgeglichen werden. Da dreht man verschiedene Schleifen, bis man an einem Szenario angekommen ist, das nicht nur gebraucht wird, sondern auch technisch umsetzbar ist. Im Rahmen dieses Projektes gab es zwei Evaluierungsphasen: eine nach zwei Jahren des Projekts, eine am Ende des Projekts, um aus der Praxis ein Feedback zu bekommen, wie gut das Ganze dort ankommt und eingesetzt werden kann.

(Folie 19)

Die Anwendungen, die wir da umgesetzt haben, war zum einen der Transport: Es ging um den Transport von Wäsche, Post und Essen und um die Unterstützung der Nachtschicht, das heißt, zu erkennen, wenn Bewohner in den Korridoren unterwegs sind, das Pflegepersonal zu informieren, sodass sie da Unterstützung leisten können.

(Folie 20)

Wir hatten den Care-O-bot 3 dabei, der zum einen Getränke an die Bewohner verteilt hat und protokollieren konnte, an wen er was ausgegeben hat. Zum anderen hatten wir das Tablet des Roboters als Kommunikations- und Entertainmentplattform genutzt, sodass das Personal den Roboter auch für die Ergotherapie einsetzen konnte, um zum Beispiel mit den Bewohnern Memory am Roboter zu spielen. Das ist ein Thema, das schon den Weg in die Praxis gefunden hat. Dafür werden inzwischen auch Tablets im Rahmen der Therapie genutzt.

Da haben wir eine positive Rückmeldung bekommen. Nichtsdestotrotz waren beide Systeme jetzt für den Praxiseinsatz noch nicht geeignet.

(Folie 21–22)

Deswegen sind wir aktuell mit dem Projekt SeRoDi dabei, das Ganze einen Schritt weiterzuentwickeln, auch in einem größeren Konsortium, das nicht nur die Technik entwickelt, sondern auch auf die Auswirkungen auf die Arbeit als Ganzes schaut und auf die Prozesse, die damit verbunden sind.

(Folie 23)

Da haben wir insbesondere zwei Szenarien im Blick: Das eine ist der intelligente Pflegewagen, der zusätzlich zum normalen Pflegewagen die Funktionalität mitbringt, dass er selbstständig dahinfahren kann, wo er gebraucht wird. Ich kann ihn per Smartphone zum Zimmer rufen und er fährt dann selbstständig dorthin. Er ist mit den üblichen Pflegematerialien bestückt, das heißt, mit dem, was ich so für meine Versorgungsaufgaben brauche. Ich kann die entnehmen, ich kann protokollieren, was ich rausgenommen habe, und bekomme auch eine Warnung angezeigt, wenn etwas zur Neige geht, sodass der Roboter das wieder nachladen kann.

(Folie 24)

Hier ein paar Bilder, um einen Eindruck zu bekommen: links der konventionelle Pflegewagen, rechts der robotische Pflegewagen.

(Folie 25)

Bedienung über das Handy, einfache Entnahme an der Schublade, Wechsel des Modulkorbs über die Seite.

(Folie 26)

So sieht dieses Display aus: Ich kann einfach auf die linke Seite klicken, um zu sagen, die und die Dinge habe ich rausgenommen.

(Folie 27)

Aktuell testen wir die Fahrzeuge in zwei Altenpflege-Einrichtungen und in einem Krankenhaus.

Wir sind gespannt, wie die Rückmeldungen aussehen werden.

(Folie 28)

Das letzte Szenario, auf das ich kurz eingehen möchte, ist der multifunktionale Personenlifter. Auch da besteht das Problem, dass Liftersysteme im stationären Pflegebereich wenig oder zum Teil eben nicht genutzt werden, weil es einfach zu umständlich ist. Auch hier wollen wir eine Lösung zur Verfügung stellen, die autonom dahinkommen kann, wo sie gebraucht wird, die eine Assistenzfunktion bietet, um die Aufnahme der Patienten möglichst einfach zu gestalten und um damit körperliche Schädigungen des Personals zu vermeiden. Da sind wir noch nicht ganz so weit, dass wir in den Praxistest gehen können.

(Folie 29)

Hier ein paar Impressionen des Prototyps, den wir bisher aufgebaut haben. Da geht es immer um die mechanische Funktionalität, dass ich Personen im Liegen oder im Sitzen transportieren kann. Die Autonomiefunktion zu integrieren war dann die nächste Stufe.

(Folie 30)

Auch hier gibt es natürlich einige Einsatzfelder in anderen Einrichtungen. Die Kombination von Reinigungsrobotik und Desinfektion ist ein Thema. Hebehilfen; es gibt auch andere Arbeiten, zum Beispiel in Japan bei Panasonic, die ein robotisches Bett entwickelt haben, oder Toyota, die eine robotische Aufstehhilfe entwickelt haben.

Auch die Nutzung von Exoskeletten wird in der Pflege am Rande diskutiert, das heißt, dass ich mich körperlich unterstützen lassen kann.

Diagnose und Therapie ist ein Thema, zum Beispiel ein Roboter, der mich beim Gangtraining unterstützt.

Ein weiteres Thema ist das Thema Körperpflege. Da gab es schon vor einigen Jahren immer wieder Vorschläge für automatisierte Bade- bzw. Waschsysteme, die aber auch noch nicht den Weg in den Markt geschafft haben.

(Folie 31)

Damit komme ich zur Zusammenfassung: Ich habe über zwei Themenfelder gesprochen: zum einen über die Unterstützung der hilfebedürftigen Person selbst, um ihnen mehr Selbsttätigkeit im Alltag zu vermitteln, und zum anderen über die Unterstützung von Pflegekräften im stationären Umfeld, wo es primär darum geht, Routine- und Logistiktätigkeit zu organisieren, sodass das Personal körperlich entlastet wird und mehr Zeit für eigentliche Pflegetätigkeiten hat.

In unseren Arbeiten geht es nicht darum, Pflegetätigkeiten am Menschen komplett zu automatisieren. Deshalb spreche ich von Assistenzrobotern, nicht von Pflegerobotern. Pflegeroboter im eigentlichen Sinn, die wirklich Pflegetätigkeiten, medizinische Versorgung oder Ähnliches am Menschen durchführen, sind mir keine bekannt. Das heißt, es geht immer darum, dass die Maschinen als Werkzeug des Menschen gesehen werden, das dieser einsetzt, um sich den Alltag zu erleichtern.

Dementsprechend werden auch die nächsten Produkte, die auf dem Markt zu erwarten sind, eher spezialisierte Geräte sein, sicher nicht die Roboter, wie wir sie aus Film und Fernsehen kennen. Davon sind wir noch ein ganzes Stück entfernt, und es werden auch eher teilautomatische und weniger komplett voll automatische Systeme sein. Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Adelheid Kuhlmeiy

Vielen Dank für den Einblick in die Produktewelt, den Sie uns gegeben haben, aber auch an der ein oder anderen Stelle unsere Visionen genährt haben, Stichwort Waschsysteme, wo kann es hingehen? Dazu in der Diskussion mehr.

Jetzt, meine Damen und Herren, Prof. Dr. Steffen Leonhardt. Ein Studium der Elektrotechnik und eines der Medizin liegen hinter Ihnen, Sie sind heute Inhaber des Lehrstuhls für Medizinische Informationstechnik im Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik an der RWTH in Aachen und damit bestens präpariert für die Fragestellung Ihres Kurzvortrages, der sich mit Automatisierungen von Tätigkeiten in der Medizin beschäftigt. Bitte, Herr Leonhardt.

Steffen Leonhardt · RWTH Aachen University

Vielen Dank für die freundliche Einführung. Meine Damen und Herren, ich möchte die andere Seite der Therapie, nicht die Pflege, sondern die Behandlung Schwerstkranker aus medizinischer Sicht beleuchten und die Frage stellen: Kann hier Automatisierung oder Teilautomatisierung helfen?

Ich möchte beginnen mit einem Begriff, der Ihnen zeigen mag, dass wir sowieso voll automatisierte Wesen sind; die Physiologen bezeichnen das als Homöostase. Wenn Sie in eine Anfängervorlesung in der Physiologie gehen, dann gibt es da so ein Bild: ein Urmeer, in dem eine Urzelle schwamm, die der liebe Gott dort abgesetzt hat und die mit dem Urmeer in Wechselwirkung war. Da gab es genug zu essen, und wenn man Stoffwechselprodukte ausschied, war das auch kein Problem. Es war schön warm, irgendwo zwischen Skagerak oder [...] vom Ionengehalt und 37 Grad warm.

Wir alle wissen: Wir sind Mehrzellorganismen. Gleichwohl, so die Theorie, bemüht sich der Körper im Inneren, nämlich in dem gelb umrandeten Gebiet, in dem wir uns jetzt alle unsere Zellen vorstellen, einen Raum zu schaffen, der diesem Urmeer entspricht. Die Aufrechterhaltung eines inneren Milieus, so wie es vielleicht irgendwann mal war, ist eine zentrale Hypothese der Physiologie. Die Zellen baden dort, in dieser Substanz, in dieser Flüssigkeit.

Aber wir haben jetzt nur noch 14 Liter Flüssigkeit. Der gelbe Raum ist 14 Liter, und die Zellen sind ungefähr 23 Liter bei einem Standardmenschen von 70 Kilo. Das ist nicht mehr unendlich im Vergleich zum Zellvolumen. Also brauchen wir einen Organismus mit Blut, der das transportiert.

Das, was wir unter dem Begriff Homöostase verstehen, sagt, dass dieses innere Milieu aufrechterhalten werden soll, unter Störungen, unter Wechselwirkungen, Temperaturänderungen, Lageänderungen, Sie essen oder trinken zu wenig oder zu viel. Dazu brauchen wir Regelungen. Im Körper ist so gut wie alles automatisiert, also geregelt, und dazu nutzen wir Organe.

Es gibt übergeordnete Regelstrukturen, die langsam sind, die sind hormonell, es gibt schnellere, die sind meistens neuronal, Nervenbahnen. Aber die Take-home-Message an dieser Stelle ist, dass negative Rückkopplungen und Automatisierung ein Grundprinzip ist der Natur sind. Davor brauchen wir keine Angst zu haben, wir machen das längst.

Wenn wir technische Regelkreise, über die wir ja auch hier sprechen, automatisierte Systeme, vergleichen mit physiologischen Regelsystemen, fallen ein paar Sachen auf. Zunächst einmal ein technisches Regelsystem, zum Beispiel ein Flugzeug, mit dem Sie nach New York fliegen wol-

len, das ist vielleicht unter Störungen gar nicht in der Lage, Sie nach New York zu bringen, sondern fliegt nach Washington, weil es die ganze Zeit Seitenwind gab. Und dazu messen wir die Positionen, und etablieren dann eine Regelung mit einer Rückkopplung. Diese Rückkoppelung hat viele Vorteile. Sie erlaubt Störungen, die hier im Bild mit „n“ gekennzeichnet sind (zum Beispiel Seitenwind, Turbulenzen oder was auch immer), auszuregeln. Solche Störungen haben wir natürlich im Körper auch, jede Menge. Temperatur zum Beispiel oder Fressfeinde, die uns ans Leder wollen.

Die Regelung ist also technisch meistens so ausgelegt, dass wir einer bestimmten Dynamik folgen können; in der Technik nennen wir das eine Folgeregelung. Biologische Systeme sind da ein bisschen anders, sie sind zwar negativ rückgekoppelt, aber wenn Sie hier schauen: In diesem Bild gibt es gar keinen Sollwert, keine Trajektorie, der wir folgen können. Unsere Regelkreise sind ausgelegt auf Festwerte oder auf Festbereiche. Diese aufrechtzuerhalten ist zentral.

Ein Beispiel ist die Atmungsregulation: Da wird der pH-Wert gehalten und der Sauerstoffpartialdruck und solche Größen, auf die ich nicht im Detail eingehen will. Ähnlich ist es, wenn Sie rennen, Sie Sport machen, sich der Sonne aussetzen oder Ähnliches. Diabetes ist das Gleiche: Wenn Sie ordentlich Zucker zuführen, eine Sahnetorte essen, muss trotzdem der Blutzuckerspiegel einigermaßen im Bereich bleiben. Wenn das nicht mehr funktioniert, benutzen wir therapeutische Eingriffe. Diese schließen letztlich defekte Regelkreise. Das ist bei fast allen Krankheiten so. Diese therapeutischen Maßnahmen können technisch oder pharmakologisch sein. Wir wollen hier die technischen fokussieren.

Wenn wir also Medizingeräte und Closed-Loop-Geräte betrachten, dann gibt es natürlich auch heute schon, überall, in jedem Medizingerät, das Sie kaufen, das an Ihnen angewendet wird zur Therapie-Unterstützung, interne Regelkreise. Über diese möchte ich heute nicht sprechen. Das sind Regelkreise der Klassen 1 und 2. Da gibt es vielleicht Rückwirkungen, aber in einzelnen Fällen (bei Klasse 1) sogar keine Rückwirkung. Das heißt, der Patient bekommt den Sauerstoffgehalt, der eingestellt ist, fertig.

Aber es gibt – und das immer mehr – Regelkreise, und das sind Kategorie-3-Regelkreise, bei denen der Patient Teil des Regelkreises ist und damit im Loop, wie wir sagen.

Ein Beispiel: automatisierte Entwöhnung von der Beatmung. Ein Patient, der zwei Wochen an der Beatmungsmaschine war – und wie das immer so ist, wenn Sie die Muskulatur nicht mehr aktiv betätigen: Das Zwerchfell ist ein bisschen schwach geworden und muss auftrainiert werden. Dieses Auftrainieren ist ein langsamer Vorgang, der mühsam ist. Wenn Sie irgendwann den Tubus ziehen und es war zu früh, dann ist das immer mit Stress verbunden. Wenn Sie ihn zu lange beatmen, ist das unnötig und kostet Geld. Wie finden wir den richtigen Zeitpunkt? Das Auftrainieren der Muskelkraft, der eigenen Muskelkraft nach einer erfolgten Intensivtherapie dieser Art ist eine filigrane Aufgabe. Hier gibt es Unterstützungssysteme, im konkreten Fall ein regelbasiertes System, ein Expertensystem, was hier abgelegt ist.

Die Frage ist auch immer: Wie ist eigentlich das medizinische Wissen abgelegt? Wir haben heute Morgen über Deep Learning gesprochen. Das hier ist explizites Wissen, das sind Regeln. Ich glaube, Regeln machen uns Mut, denn die kann

man unmittelbar auch verbal verstehen, ohne jetzt auf die Details einzugehen.

Ein anderes Beispiel für die Intensivstation ist die kontinuierliche Blutzuckerregelung. Viele Patienten postoperativ entgleisen mit dem Zuckerstoffwechsel. Es ist nachgewiesen, dass die postoperative Regelung des Blutzuckerspiegels tatsächlich einen Überlebensvorteil bietet. Das ist aber sehr aufwendig, und wir müssen ununterbrochen messen. Ein kontinuierlich messendes und kontinuierlich stellendes System, das vielleicht auch noch weiß, was an Nahrung zugeführt wurde und diese Information verwerten kann, ist aus meiner Sicht extrem hilfreich.

Wenn wir uns dieses Szenario hier anschauen: Das ist so 15 Jahre alt, die Geräte sind nicht mehr die allerneusten. Aber was ich hiermit eigentlich zeigen will, ist Komplexität. Denn hier sind viele Geräte an diesem Patienten, und das hat sich nicht geändert, auch wenn jetzt einzelne Geräte durch modernere ersetzt wurden. Ich habe mal auf der Intensivstation in der Neurochirurgie in Heidelberg 48 Geräte an einem Patienten gezählt. Wenn das eine Person (Schwester, Pfleger, Arzt) alles überblicken soll, ist das eine schwierige Situation.

Es wird immer mehr multimorbide Patienten geben. Meine Generation – ich bin ein Baby-boomer, wir werden sehr viele Patienten sein, und es gibt nicht im gleichen Maße mehr Pfleger, Pflegerinnen und Ärzte, sondern die Zahl nimmt eher ab. Wir haben eine zusehende Standardisierung und immer komplexere Therapie-schemata, zum Beispiel ARDSnet Protocol, Open-Lung-Konzept, Surviving Sepsis, wie auch immer die Standards heißen. Komplexe Therapien heißt eine Menge Arbeit für das Personal, das aber immer weniger wird.

Auch hier meine Antwort: Die Beherrschung von Komplexität geht nur durch Automatisierung, durch Assistenzsysteme, zum Beispiel wie in einem Cockpit. Dieses System kennen Sie alle, vielleicht nicht aus eigener Anschauung, aber doch aus den Medien. Es ist ein System, das komplexe Informationen sehr gut verarbeiten kann. Das sind natürlich hochausgebildete Arbeitskräfte, die das nutzen und operieren können, aber unterlagert ist eine Menge Automatisierung, Assistenzsysteme.

Gleichzeitig Risikobeherrschung. Die Luftfahrt ist auch Vorreiter im Bereich der Risikobeherrschung gewesen, Risikomanagement. Ich hab hier ein schickes kleines Bild als Eyecatcher. Diese beiden lächelnden Herren haben ein kleines Problem. Dazu braucht es eine gewisse technische Unterstützung.

Wenn ich mir etwas wünschen darf: Sepsis-Früherkennung wäre doch was. Wenn Sie all diese Informationen früh aufnehmen und eine Sepsis früher erkennen, als wir das heute schaffen, dann würden wir wirklich gewinnen.

Zusammenfassung und Ausblick. Ich habe zwei Quellen für Sie mitgebracht. Das eine ist *The Guide to the Future of Medicine* von Herrn Mesko, Mediziner und Naturwissenschaftler, der Trends vorhersagt. Wenn Sie sich die Liste im Detail anschauen (ich habe hier nicht alle aufgelistet), sind da ganz viele, die mit Automatisierung zu tun haben.

Und last but not least: *The Hospital of Tomorrow*, eine Publikation von Jean-Louis Vincent, Chef der Intensivstation in Brüssel, der ebenfalls in zehn Punkten die Zukunft der intensivmedizinischen Versorgung vorhersagt. Einer davon dreht sich um Staff Members, die nicht mehr vorhanden sind, und um die Gestaltung von Betten, von Therapieformen, von Licht und von

aufgeräumten Operations- und Intensivarbeitssplätzen.

Ich glaube fest daran – und das ist eine weitere Take-Home-Message –, dass sich bei schlechteren Betreuungsschlüsseln, die wir bekommen werden, das Niveau der Therapie nur durch Automatisierung halten lässt, wahrscheinlich sogar verbessern lässt. Ich glaube, wir werden wie im Auto Assistenzfunktionen bekommen, immer mehr, wie ein Bremsassistent, wie ein elektrisches Spurhalteprogramm, wie ESP [Electronic Stability Program], an das wir uns längst gewöhnt haben. Damit wird es anfangen. Ich glaube, dass bei der Komplexität der intensivmedizinischen Betreuung ein Robodoc zumindest in meiner Lebenszeit noch eine Fiktion ist. Aber Assistenz würde ich mir wünschen. Vielen Dank.

Adelheid Kuhlmei

Herzlichen Dank für das Mitnehmen in Ihre Argumentationskette und die Verbindung zwischen dem demografischen Wandel und dem Altern unserer Bevölkerung auf der einen Seite und Ihrer Argumentation, dass wir darum auf der anderen Seite diese Assistenz technischer, auch autonomer Couleur benötigen

Jetzt kommt die Frage, ob Arne Manzeschke das genauso sieht. Er schaut nämlich als ausgebildeter Ingenieurassistent sowie als studierter Philosoph und Theologe auf die von den beiden Vorrednern entworfenen Szenarien. Professor Manzeschke ist Professor für Anthropologie und Ethik für Gesundheitsberufe an der Evangelischen Hochschule Nürnberg und befasst sich mit technikethischen Problemen. Sein Vortrag fragt: Wessen Autonomie? Ethische Perspektiven auf technische Entwicklungen in Medizin und Pflege.

Arne Manzeschke · Evangelische Hochschule Nürnberg

(Folie 1)

Guten Tag, meine Damen und Herren. Ich versuche, von außen nach innen zu schauen, also zunächst darauf, was sind die Umgebungsbedingungen des medizinisch-technischen Komplexes, über den wir reden? Zunächst frage ich nach den Bedingungen, die dazu beitragen, dass wir in diesem Bereich enorme Fortschritte und Innovationen haben, die uns zweifelsohne viel Gewinn, Segnungen, Unterstützung bringen. Dann möchte ich genauer schauen: Was meinen wir eigentlich, wenn wir in diesem Bereich über autonome Systeme reden? Und was bedeutet das aus einer ethischen und anthropologischen Perspektive?

(Folie 2)

Drei Treiber bescheren uns diese Fortschritte. Das eine ist die Computerisierung. Alle Daten, die in der Medizin- und Pflorgetechnik verarbeitet werden, werden auf das Format 0 und 1 für Computer gebracht und können damit viele unterschiedliche Daten zusammenbringen und verarbeiten. Das ist ein wesentlicher Schritt.

Der zweite Schritt ist, dass wir immer weiter in den menschlichen Körper hineingehen, auf die molekulare, auf die subzelluläre Ebene, und untersuchen: Wie funktionieren eigentlich diese Lebensvorgänge? Der Grundgedanke ist: Wenn wir das einmal verstehen, dann können wir es (Stichwort Regelkreis) steuern und zu unserem Vorteil beherrschen.

Ein weiterer Punkt, der eine wichtige Rolle spielt, ist die Miniaturisierung der Geräte. Das hat viele Vorteile für die Entwicklung der Medizintechnik und verändert auch unser Medizinsystem (Stichwort Ambulantisierung), weil wir viele Sachen erst dadurch in den häuslichen Bereich bringen können, was bisher allenfalls Be-

handlungen auf den großen Intensivstationen waren.

Ein weiterer wichtiger Faktor ist der, dass wir einen Wissenschaftsansatz haben, der sagt: Lasst uns doch mal versuchen, Erkenntnisse aus verschiedenen Wissenschaftsbereichen zusammenzubringen und produktiv für alle möglichen Anwendungsfelder zu nutzen. Man spricht von *Converging Technologies*; das sind vor allen Dingen die Technologien Nanotechnologie, Biotechnologie, Informatik und kognitive Wissenschaften. Die versuchen wir, immer mehr zusammenzuführen, zum Nutzen der Menschheit und um die komplexen Steuerungsprobleme, wie wir in unserer Gesellschaft haben, zu beherrschen.

Das heißt: Es geht um Vernetzung, Verknüpfung der verschiedenen Ebenen, um damit entsprechendes Wissen in Steuerungssysteme einzuspielen und mit dem gewonnenen Wissen aus den verschiedenen Bereichen in verschiedenen Anwendungsfeldern – Medizin, Pflege, aber auch Waffen und autonomes Fahren – immer besser steuern zu können.

Um diese Dinge steuern zu können, brauchen wir entsprechendes Wissen, und ein Ansatz, um dieses Wissen zu gewinnen, ist zu versuchen, möglichst viele Daten zu erheben und zu verarbeiten, um damit die Steuerungsmöglichkeiten zu vergrößern.

Ein weiterer wichtiger Punkt, der politisch interessant ist: Diese neuen Technologien sind relativ leicht zu erwerben und zu handhaben. Wir sprechen mittlerweile auch von *Garagentechnik*. Das hat Folgen für die Art und Weise der Steuerung und der politischen und staatlichen Kontrolle und Regulierung, die sich in diesem Feld anders darstellt als bei Großtechnolo-

gien wie beispielsweise der Atomkraft. Das wird mit zu bedenken sein.

Zuletzt sehen wir, dass hier ökonomische Interessen eine wesentliche Rolle spielen.

(Folie 3)

Wenn wir uns jetzt das Gesundheitswesen anschauen, dann gilt für das gesamte Gesundheitswesen wie für den einzelnen Patienten der Gedanke der Steuerung und der Versuch, zunehmend individuell einen gesundheitsorientierten Lebensstil zu schaffen, und das auf der Grundlage digitalisierbarer Daten.

Das Interessante ist, dass diese Daten, die zur Steuerung dienen, zunehmend auch aus nicht-gesundheitlichen Kontexten gewonnen werden, beispielsweise über *Wearables*, Bewegungs-, Kommunikations- und Mobilitätsprofile. Das heißt, diese Daten werden mit einer anderen Qualität erhoben und verarbeitet werden, als es beispielsweise für Medizinprodukte gilt. Wir haben somit im Rahmen dieser Steuerungsprobleme und -fragestellungen unterschiedliche Datentypen und -qualitäten, die zusammengeführt werden. Teilweise fehlt die Kenntnis darüber, wie die Sachen erhoben und weiterverarbeitet worden sind. Da kommen neue Steuerungsprobleme auf.

Das heißt, pauschal gesagt: Die Überprüfbarkeit dieser algorithmusbasierten Entscheidungen und Empfehlungen wird für einzelne Menschen, aber auch für die Gesellschaft zunehmend schwieriger. Daraus erwächst uns ein Problem, das uns beim Thema autonome Systeme in besonderer Weise einholt.

(Folie 4)

Wenn wir das Thema autonome Systeme im Gesundheitswesen genauer betrachten, können wir sagen: Das ist eine sehr große Bandbreite. Wenn

wir über „autonom“ navigierende Transportsysteme sprechen, hat wahrscheinlich niemand ein Problem damit. Wir haben vielleicht auch semi-autonom agierende Operationsroboter, die eine Biopsie entnehmen, die bei der Fräs- und Bohrarbeit oder beim Operationsmanagement helfen. Wir haben vielleicht auch autonom agierende Begleit- und Trainingssysteme für Menschen mit Unterstützungsbedarf, Rehabilitationsmaschinen beispielsweise. Wir haben auch – das läuft alles unter autonomen Systemen, aber man muss eigentlich differenzieren – autonom steuernde Einheiten wie zum Beispiel eine Insulinpumpe, einen Herzschrittmacher oder vielleicht zunehmend die tiefe Hirnstimulation. Aber Sie merken, dass der Begriff „autonom“ hier extrem gedehnt wird und ganz Unterschiedliches meint.

Ein anderer Bereich, der auch eine gewisse Autonomie hat, sind Expertensysteme für Therapie-Entscheidungen, das heißt, große Datenbanken und Algorithmen, die aufgrund der Befundung eines einzelnen Patienten schauen: Wo gibt es Patienten mit einem ähnlichen Befund? Wie sind die operiert worden? Wie war das Ergebnis dabei? und damit Empfehlungen für das Operationsteam entwerfen.

Das Spannende ist, dass es aufgrund unserer Leitlinienorientierung und Haftungsprobleme für das ärztliche Team zunehmend schwierig wird, sich diesen Empfehlungen gut begründet zu entziehen. Da wird die Frage nach Behandlungsautonomie noch einmal neu zu stellen sein. Sie merken: Hier bricht dieser Terminus der Autonomie, über den wir viel differenzierter sprechen müssen.

Die Vernetzung dieser verschiedenen Einheiten ist ein nächster Themenpunkt: Die Komplexität, die daraus erwächst, dass wir diese vielen verschiedenen Einheiten technisch vernetzen und

daraus neue Daten, Metadaten gewinnen, mit denen wir wieder neue Steuerungen übernehmen wollen – das sind Komplexitäten, für die uns zum Teil noch die Theorie fehlt. Wie wäre es zum Beispiel, wenn wir nämlich autonome Systeme für Therapie- und Allokationsentscheidungen entwerfen wollen? Wollen wir das wirklich?

(Folie 5)

Folgende ethische Fragen möchte ich damit verbinden: Autonome Systeme werden menschliche Arbeit verdrängen; das haben wir heute schon mehrfach gehabt. Es werden vielleicht wieder neue Arbeiten entstehen. Aber für mich ist die Frage spannend: Welche Fähigkeiten gehen vielleicht auch damit verloren, wenn Operateure den Patienten nicht mehr anfassen, weil nur noch minimalinvasiv operiert wird? Welche sozialen Bindungen gehen vielleicht auch dadurch verloren, dass sich die Technik zwischen die Menschen schiebt? Da sind für mich nicht technisch-skeptisch, aber mit einer gewissen Aufmerksamkeit die Fragen genauer zu eruieren und zu beantworten.

Die Leistungsfähigkeit der technischen Systeme wird die der Menschen bald übersteigen oder hat sie zum Teil schon überstiegen. Das bringt die Menschen in eine doppelte Abhängigkeit. Erstens alltagspraktisch: Ich brauche diese Systeme, sonst kann ich nicht mehr arbeiten. Das haben Sie gesehen, als der Virus WannaCry die britischen Kliniken lahmgelegt hat. Man konnte die Leute nicht mehr versorgen. Aber auch erkenntnistheoretisch wissen wir nicht mehr genau, was in diesen Maschinen vorgeht, wenn sie sich als selbstlernende Systeme weiter entwickeln.

Daraus ergibt sich für das Thema Autonomie ein interessantes Paradoxon. Die autonomen Systeme, die eigentlich die Autonomie der Menschen unterstützen sollen, geraten in Konkurrenz mit

der Autonomie der menschlichen Systeme, und wir werden uns überlegen müssen, wie wir damit umgehen.

Die Grundfrage ist: Wollen wir die Kontrolle über diese Maschinen behalten? Dann werden wir ihre Leistungsfähigkeit beschränken müssen. Dafür müssen wir aber Kriterien entwickeln und auch sagen: Bestimmte Entwicklungen und Forschungen dazu werden wir unterlassen.

Umgekehrt, wenn wir sagen: Nein, wir wollen möglichst die ganze Leistungsfähigkeit dieser Maschinen haben und wir wollen sie so autonom wie möglich machen, dann müssen wir auch bereit sein, damit zu rechnen, dass diese Maschinen Entscheidungen oder Prozesse in Gang setzen, die nicht in unserem menschlichen Interesse sind. Daraufhin möchte ich das Grundproblem zuspitzen, über das wir sprechen müssen.

Nebenbei: Die Verschmelzung von Mensch und Maschine wirft eigene Probleme auf, die auch die Frage nach Autonomie (wer ist denn eigentlich der autonome Anteil oder so etwas?) mit sich bringt. Die können wir vielleicht am Rande mit betrachten.

(Folie 6)

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Adelheid Kuhlmei

Danke für Ihre Draufsicht und dafür, dass Sie uns darauf hingewiesen haben, wie breit die Bandbreite dessen ist, was wir hier gehört haben und diskutieren können, vom Transport, gegen den wahrscheinlich niemand etwas hat, bis zu Therapieentscheidungen, wo wir uns fragen müssen: Wer ist hier der Autonome und wer entscheidet die Therapie und wer haftet nachher auch dafür?

Frau Graf, Sie haben geschildert, woran Sie arbeiten, und betont, dass Sie das nicht am grü-

nen Tisch tun, sondern mit Analysen von Bedarfen, aber auch mit Blick auf das, was Menschen akzeptieren. Da interessiert mich mit Blick auf eine hochbetagte Generation: Welche Erfahrungen haben Sie mit Berührungsängsten? Was gibt es für Abwehr, aber auch für Akzeptanz? Was sind da Ihre Erfahrungen mit dem, was Sie anbieten und testen?

Birgit Graf

Da kann ich auf unsere Erfahrungen aus dem WiMi-Care-Projekt zurückblicken. Sie haben kurz das Bild gesehen, wo der Care-O-bot 3 den Bewohnern im Altenheim am Tisch Getränke anbietet. Das haben wir dort eine Woche lang getestet. Der Roboter ist auf die Bewohner zugefahren und hat sie über eine Sprachausgabe gebeten, ein Getränk zu nehmen und zu trinken. Da haben wir sehr positive Rückmeldungen bekommen. Die Bewohner haben gern mit dem Roboter interagiert und die Getränke genommen.

Das hatte natürlich auch einen gewissen Unterhaltungswert. Es war etwas Neues, es war spannend, es war, wie wenn ein neuer Bewohner auf die Station kommt, mal sehen, wie ist es denn so? Also das hat durchaus eine gewisse Spannung erzeugt und auch den Nutzen gebracht, den wir uns erhofft haben, das heißt, sie haben sich wirklich vom Roboter animieren lassen, die Getränke zu nehmen.

Man muss dazu sagen: Wir haben auf einer Station getestet, wo Personen mit einer leichten Demenz gelebt haben. Das war ein Ergebnis aus der ersten Bedarfsanalyse, aus der Praxis-evaluierung, wo wir gesehen haben, dass die Personen besonders gut mit dem Roboter zurechtgekommen sind, weil er immer gleichbleibend monoton auf sie zugeht, weil er keine Emotionen zeigt und weil er ihnen den Eindruck vermittelt, dass sie hier nicht bevormundet wer-

den. Ich denke, das hat auch zu der positiven Evaluierung beigetragen.

Adelheid Kuhlmei

Herr Leonhardt, Sie haben hergeleitet, was alles möglich ist und was hilfreich sein kann. Sie haben gesagt: Den Robodoc sehen Sie in ferner Zukunft, was aber auch heißt: Sie sehen ihn. Darum die Frage an Sie: Was ist das für eine Zukunft, die an der einen oder anderen Stelle in anderen Branchen längst eingeholt ist, wenn wir an das Flugwesen denken oder (sicherlich noch einmal anders zu diskutieren) an das autonome Fahren. Welche Perspektive sehen Sie da für die Medizin, bis sich wirklich solche autonomen – ich werfe noch mal den Blick in die Intensivmedizin, die Sie dargestellt haben; die sah ja auch sehr visionär aus. Sprechen Sie von zwanzig, von hundert oder zweihundert Jahren?

Steffen Leonhardt

Ich könnte mich jetzt zurückziehen auf das, was heute Morgen von Herrn Kagermann gesagt wurde, solche Prognosen sind – ich denke, ich werde das nicht mehr erleben. Ich glaube, dass die Komplexität der intensivmedizinischen Versorgung oder überhaupt der medizinischen Versorgung mit ihren so unterschiedlichen Facetten viel größer ist als das, was wir beim Fahren erleben. Von daher kann ich mir das einfach noch nicht vorstellen. Vielleicht fehlt mir auch die Fantasie, aber ich kann es mir noch nicht vorstellen.

Ich glaube aber, dass wir sehr hoch entwickelte Assistenzsysteme für spezifische Funktionen bekommen. Das ist jetzt schon nachvollziehbar, dass große Computer namhafter Firmen das gesamte medizinische Wissen in Datenbanken nach Spezialdiagnosen durchsuchen, die in dieser Breite niemand von uns mehr auf dem Schirm haben kann. Für spezielle seltene Erkrankungen

wird das sicher sehr helfen. Für die Individualisierung der Krebsdiagnostik wird das dramatisch helfen.

Ich glaube auch, dass es für spezifische Organunterstützung – es macht doch keinen Spaß, alle fünf Minuten irgendeinen Poti zu drehen. Dafür gibt es keine Personen; das will auch niemand. Ich hätte so etwas gern als Assistenzsystem. Wenn ich eine Kunstlunge baue, will ich vorgeben, was dem Patienten hilft, und nicht ununterbrochen Knöpfchen drehen. So etwas wird kommen, davon bin ich überzeugt, und das ist auch sinnvoll.

Aber Sie fahren hinein, und da ist niemand mehr; wer legt Ihnen einen Zugang? Das kann ich mir nicht vorstellen.

Adelheid Kuhlmei

Sie sich sicher auch nicht, Herr Manzeschke, oder? Dennoch warnen Sie uns aus Ihrer Perspektive, dass mehr automatische Systeme, mehr Technik vor allem eines verändern: ein Beziehungsgefüge.

Nun ist in der Medizin und in der Pflege dieses Helfer-Patienten-Verhältnis besonders wichtig. Wo sehen Sie das denn durch die Entwicklung der Technik gefährdet? Oder was glauben Sie, was sich verändert dadurch?

Arne Manzeschke

Vielleicht muss man da zwei Ebenen anschauen. Es geht nicht nur um das Zwischen- und Mitmenschliche. Das ist in der Tat sehr wichtig, aber wir müssen auch sehen, dass wir uns durch die technischen Lösungen zunehmend von Technik abhängig und damit auch verletzlicher machen. Der Virus neulich hat es schön gezeigt.

Klar ist: Alles, was im Netz hängt, ist hackbar. Gerade Gesundheitsdaten sind besondere Daten, da sie das Intimste über Menschen preisgeben.

Sie sind besonders sensibel und gleichzeitig besonders begehrt. Das heißt, wir schaffen Systeme, in denen ökonomische und technische Treiber dazu beitragen, dass wir als Einzelwesen, als Datenträger – oder: Die Daten, die von uns da sind, sind interessant, aber möglicherweise sind die physischen Menschen nicht mehr so interessant. Pointiert gesagt kann es sein, dass unser Medizinsystem in nicht allzu ferner Zeit viel stärker darauf schaut, welche Daten von uns vorliegen, als dass wir als Personen angesehen werden.

Da haben wir jetzt von der technischen Seite den Überschlag in die zwischenmenschliche. Wir beklagen alle, dass die Leute im Gesundheitswesen keine Zeit haben. Aber was für Systeme bauen wir, technisch und ökonomisch? Sie versprechen zwar immer, dass wir hier einen Zeitgewinn haben, der dafür eingesetzt werden könnte, dass sich die Leute auf das Wesentliche konzentrieren können. Witzigerweise ist dann aber doch nicht die Zeit dafür da. Das ist aber nicht ein Problem der Technik, sondern ein Problem der Menschen und der ökonomischen Strukturen, die sie sich schaffen.

Das andere, da möchte ich auf das Zwischenmenschliche zurückkommen: Es ist bedenkenswert, dass wir überlegen: Was macht unser Miteinander aus? Vielleicht ist es ja nicht nur die optimale Versorgung und die höchste Lebensqualität, die medizinisch irgendwie gemessen werden kann, sondern vielleicht ist es ein anderer Faktor, dass wir sagen: Wie leben wir eigentlich miteinander? Wie beziehen wir uns aufeinander? Und inwieweit lernen wir auch soziale Tätigkeiten, die den Menschen als Menschen auszeichnen? Dazu gehört auch so etwas wie Sorge tragen können für andere. Das ist etwas fundamental Menschliches, und wenn wir uns

das abtrainieren, weil wir das alles an Maschinen delegieren, dann würde sich in unserer Gesellschaft etwas ändern, von dem ich sagen würde, das ist eine Welt, in der ich nicht leben will. Da liegt der Punkt nicht in der Technik als solcher, sondern in den Projektionen, die wir als Menschen auf die Technik legen.

Adelheid Kuhlmei

Ja, der Faktor Mensch als Therapeutikum – noch vermitteln wir unseren Medizinstudenten, dass das eine wichtige Rolle spielt – wird damit abgelöst.

So, jetzt stellen Sie bitte Ihre Fragen.

Christof Mandry

Christof Mandry, Goethe-Universität Frankfurt am Main. Frau Graf, ich fand Ihre Beispiele sehr schön und anschaulich; sie sind auch nahe am Einsatz. Ich habe eine Evaluationsfrage zu dem automatisierten Pflegewagen: Wie hoch ist denn wirklich der Zeitgewinn dadurch, dass dieser Wagen punktgenau dahin fährt und sich selbst nachlädt? Und welcher Zeitverlust durch Wartung oder Ausfallzeiten steht dem entgegen? Das würde mich interessieren. Wie hoch ist wirklich der Gewinn, den solche Systeme unter realen Bedingungen abwerfen? Oder ist es nicht eher das Problem, dass Zeit aus der Pflege in die Technik abwandert. Das ist ja ein Problem, das öfter angesprochen wird.

Herr Manzeschke, wenn ich Sie richtig verstanden habe, haben Sie Herrn Leonhardt etwas widersprochen, indem Sie gesagt haben, dass der Robodoc mehr oder weniger gegenwärtig ist – vielleicht nicht als kompletter Doc, sondern durch die Übernahme von nicht unwesentlichen Teilfunktionen in der medizinischen Profession, wo man aus verschiedenen Gründen, unter anderem Haftungsgründen, von diesen Systemen ab-

hängig wird. Sie haben das Problem dann auf das Autonomieparadox zugespitzt: Je autonomer die Systeme werden, desto geringer wird der Autonomiebereich des Menschen. Jetzt frage ich Sie als Ethiker: Wenn das das Hauptproblem ist, wie gehen Sie damit um? Was sind die Kriterien, nach denen man, um im Bild zu bleiben, den Autonomieregler hoch- oder runterschiebt?

Birgit Graf

Ich kann Ihnen wahrscheinlich nicht die Antwort geben, die Sie gern hören würden, weil wir unsere Tests in der Praxis gerade erst begonnen haben. Das heißt, wir haben noch keine quantitative Auswertung der Tests vorgenommen. Das steht noch aus. Da bin ich genauso gespannt auf die Ergebnisse wie Sie.

Wir haben Untersuchungen durchgeführt, bei denen herauskam, dass die Zeitverluste durch unnützes Rennen nach Utensilien durchaus bis zu einer Stunde pro Schicht betragen können. Das ist etwas, was wir in der Praxis noch verifizieren müssen.

Genauso der Wartungsaufwand, den die Fahrzeuge mit sich bringen: Wir versuchen sie so wenig wartungsaufwendig wie möglich zu halten, aber da muss auch erst die Praxis zeigen, wie das wirklich ist. Von daher ist es schade, dass wir nicht ein paar Monate später dran sind, dann könnte ich konkretere Zahlen sagen. Die haben wir aber aktuell noch nicht.

Arne Manzeschke

Wenn wir diese technischen Systeme schon haben, würde ich auch sagen: Das ist nicht der Robodoc in dieser imaginierten Form, dass da ein Humanoider irgendwo in der Ecke steht und als manipulatives, sprich händisch tätiges Wesen da ist. Das ist vielleicht die falsche Projektion, die wir haben, sondern dass wir sagen: Diese auto-

nomen oder sehr mächtigen Maschinen werden uns bestimmte Bereiche des Entscheidungsmanagements und vielleicht auch der Diagnose abnehmen. Das kann als Unterstützung betrachtet werden kann, aber es funktioniert im Sinne von Herrn Nida-Rümelin auch nur instrumentell, wenn wir das als Instrument unseres eigenen diagnostischen und therapeutischen Entscheidens begreifen. Das heißt, für den Menschen muss nachvollziehbar sein: Wie kommt denn das System zu Entscheidungsempfehlungen?

Da gibt es technikphilosophische Vorschläge, beispielsweise von Christoph Hubig, dass er sagt: Dann brauchen wir Metakommunikation, das heißt parallel Kommunikation zu dem, was die Maschine macht, in der wir als Menschen uns einklinken können, um zu verstehen, was sie da eigentlich macht. Das würde aber bedeuten, dass wir eigentlich die Software, so wie wir sie heute schreiben, anders schreiben, sodass der Mensch da wieder mit eingreift.

Das hat natürlich Konsequenzen, dass wir sagen: Eigentlich würde die Maschine viel besser laufen, wenn der Mensch *nicht* eingriffe. Mit diesem Paradoxen müssen wir aber lernen umzugehen. Da kommen wir auch nicht raus. Aber an der Stelle wäre dann zumindest noch die Möglichkeit zu entscheiden, wie wollen wir es handhaben, anstatt es nur laufen zu lassen.

Adelheid Kuhlmei

Darf ich kurz nachfragen: In der Medizin gilt der Satz: Wer heilt, hat recht. Wenn die Maschinen recht haben, wollen wir dann wirklich noch wissen, was sie da machen?

Arne Manzeschke

Ich bin kein Mediziner. Deswegen nehme ich mir das Recht heraus, diesen Satz zu bezweifeln. [lacht]

Peter Radtke

Peter Radtke, ehemaliges Mitglied des Ethikrates. Ich komme von der Sprach- und Literaturwissenschaft. Da hat sich auch die Automatisierung entwickelt, sodass man zum Beispiel Begriffe und Wörter zählt und daraus ableitet, wie der Inhalt zu interpretieren ist. Wenn ich dies auf unser Forum übertrage, würde ich fragen: Hat die automatische Technologie auch dieses Thema bereits übernommen, dominiert?

Die Frage müsste doch eigentlich sein: Müsste nicht eigentlich der, für den diese Technologie hilfreich sein sollte, im Mittelpunkt sein und von ihm ausgehend die Fragen gestellt werden?

Wir sprechen über die einzelnen Systeme, über die Produkte, über die Pflegekräfte, die entlastet werden, aber wir sprechen kaum über die Betroffenen, was sie davon halten. Wenn ich zum Beispiel Patientenverfügungen anschau, wie oft lese ich: „Wenn ich von Maschinen abhängig wäre, würde ich nicht mehr leben wollen.“ Warum haben wir viel zu wenig die Ängste der Menschen im Blick? Diese Technologie ist sicher auch hilfreich. Ich bin selbst auf Maschinen angewiesen, auf den Elektrorollstuhl oder auf eine Beatmungsmaschine, aber wie wenig haben wir eigentlich die Betroffenen im Mittelpunkt? Müssten die nicht stärker im Mittelpunkt stehen?

Wenn ich heute Vormittag die Diskussion um die Versicherungsfragen beim autonomen Fahren sehe, ist das nicht nur die Spitze des Eisbergs? Geht das nicht viel eher in die Aversion von weiten Kreisen der Bevölkerung gegen diese Entwicklung, die wir sicher nicht aufhalten können, aber über deren Wirkung auf Menschen wir stärker vielleicht Einfluss nehmen können?

Steffen Leonhardt

Ich könnte mich da leicht rausziehen und sagen: Viele der Patienten auf der Intensivstation sind schwer krank, oft gar nicht bei Bewusstsein. Nach allem, was wir wissen, profitieren die ganz sicher von der Regulierung ihrer Physiologie.

Die Frage der Wahrnehmung bezieht sich oft auch auf Angehörige oder auf die Patienten im Vorfeld. Ich kann mich aber gut an Patienten erinnern, die vor mir mit Herzproblemen „verstarben“, die wir direkt zurückgeholt haben und die mit einem glückseligen Lächeln wieder erweckt wurden.

Die Wahrnehmung von Technik ist sehr unterschiedlich. Technik als solche ist erst mal ein Angebot für eine bestimmte Funktion und hat keine Emotion, sondern es ist das, was wir daraus machen, wie wir das als Patienten wahrnehmen, aber auch, wie es von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern im Krankenhaus eingesetzt wird. Das ist ein wichtiger Punkt. Aber es fällt mir schwer, gegen eine angstbesetzte Ver-teufelung anzugehen. Das ist nicht meine Wahrnehmung.

Birgit Graf

Viele Einrichtungen, mit denen wir zusammenarbeiten, sind sich dessen bewusst, dass die Technik kommen wird. Sie sehen aber die Chance, dass sie dadurch, dass sie sich mit uns an den Projekten beteiligen, die Technik in die Richtung schieben zu können, dass das entwickelt wird, was wirklich in der Praxis gebraucht wird. Für uns als Forscher ist es ganz wichtig, die Rückmeldung aus der Praxis zu bekommen: Wo macht Technik Sinn? Wo wird sie gebraucht? Wovon sollten wir lieber die Finger lassen?

Klar, wir haben jetzt bei unseren Anwendungen stärker die Pflegekräfte und deren Arbeitsbelas-

tung im Fokus, zumindest bei den Robotern, wo es um die stationäre Unterstützung geht. Aber wie gesagt, da arbeiten wir eng mit Einrichtungen zusammen, um sicherzustellen, dass wir deren Bedarfe erfassen. Letztendlich geht es ja auch darum, die Möglichkeit zu schaffen, dass Pflegekräfte mehr Zeit haben, dass die Pflegequalität gesteigert wird.

Sie haben vorhin gefragt, wie viel Zeit durch den intelligenten Pflegewagen eingespart wird. Der Mehrwert, den die Einrichtungen darin sehen, ist nicht nur die Zeitersparnis, sondern auch die zusätzliche Qualität, die für die Pflegebedürftigen dadurch entsteht. Ein plakatives Beispiel, was ich miterlebt habe, als ich ein paar Schichten mit einer Pflegekraft in der Einrichtung gemacht habe: Dort hatte gerade eine Bewohnerin ihr Bett dreckig gemacht. Man hat im Schrank im Zimmer nach frischer Wäsche gesucht, es war keine da. Draußen im Pflegewagen auf dem Korridor war auch keine da und auch nicht im Stationslager. Die Pflegekraft musste in den Keller laufen, um da etwas Neues zu holen. Die Bewohnerin war ungefähr eine Viertelstunde auf sich allein gestellt, bis nach ihr geschaut wurde und sie versorgt wurde. Das sind auch qualitative Verbesserungen, die wir uns durch die Technik erhoffen.

Adelheid Kuhlmeiy

Die Frage geht natürlich auch an den Ethiker: Schauen wir bei all unserer Technikentwicklung zu wenig auf die, um die es geht? Nämlich um Betroffene, die Hilfe und Pflege brauchen, um kranke Menschen, die eben eine Regulation, um in Ihrem Wording zu bleiben, benötigen?

Arne Manzeschke

Man könnte vielleicht sagen, dass wir in dieser Veranstaltung das Thema Patientenorientierung oder auch Nutzerorientierung etwas zu kurz ge-

spielt haben. Das kann auch mit unserer Aufgabenstellung hier zu tun haben; da würde ich Ihnen recht geben, Herr Radtke.

Gleichzeitig bin ich aber der Meinung, dass wir bei dem Thema, über das wir heute sprechen, nicht nur, Entschuldigung, auf die „Endnutzer“, die Patienten schauen dürfen oder müssen, sondern fragen müssen, wie auch alle anderen davon betroffen sind. Diese Systeme leben ja davon, dass sie vieles miteinander vernetzen, ob das jetzt im häuslichen Bereich ist, auf Pflegestationen oder in Kliniken. Und wenn wir solche Systeme einsetzen, müssen wir fragen: Was bedeutet es für die verschiedenen, die von diesem System miteinander vernetzt werden?

In unserer Forschung haben wir einige Projekte begleitet und festgestellt, dass sich aus diesen verschiedenen Perspektiven durchaus unterschiedliche Einschätzungen ergeben, wie man solche Systeme bewertet. Das Interessante ist, gerade für den Bereich Unterstützungssysteme, die ja häufig mit bestimmten Einbußen im Bereich der informationellen Selbstbestimmung oder der Privatsphäre einhergehen, dass die Nutzer sagen: Okay, ich habe einen Nutzen davon; ich bin bereit, das für mich persönlich so in Kauf zu nehmen, dass meine Privatsphäre oder meine informelle Selbstbestimmung eingeschränkt wird, dass aber, wenn wir das Szenario aus gesellschaftlicher Perspektive betrachten, genügend Leute sagen: Das kann ich verstehen, aber insgesamt wollen wir nicht in einer Gesellschaft leben, die bereit ist, die Privatsphäre und die informelle Selbstbestimmung *prinzipiell* zu opfern.

Für mich als Ethiker ist es die Aufgabe, diese verschiedenen Positionen miteinander in den Blick zu nehmen und zu fragen, wie wir mit diesem Gesamtblick auf das Szenario umgehen wollen. Dafür brauchen wir tatsächlich eine brei-

tere Basis als nur die des Patienten oder des Nutzers.

Peter Radtke

Es wird immer wieder behauptet, die Roboter würden dann Pflegekräfte für den menschlichen Kontakt freimachen. Könnte es nicht umgekehrt sein? Selbst ein menschlicher Kontakt, der unter Zeitstress läuft, zum Beispiel bei jemandem, der gefüttert wird, ist vielleicht noch mehr Menschlichkeit, als wenn ich eine Maschine habe, die mir elektronisch das Essen an den Mund führt. Ich habe solch einen Roboter auf einer Messe gesehen und ich möchte an Sie die Frage richten: Möchten Sie so ernährt werden?

Adelheid Kuhlmeiy

Die Frage, wie sie in dreißig Jahren gepflegt werden wollen, stellen wir ganz zum Schluss der Runde an die drei, die hier vorn mit mir diskutieren. Frau Graf, kurz auf die Nachfrage: Ist nicht jeder menschliche Kontakt besser als jeder Roboterarm, der uns den Saft bringt?

Birgit Graf

Das ist natürlich immer besser. Aber wann stehen die Menschen zur Verfügung? In Zeiten des Pflegekräftemangels werden wir irgendwann nicht mehr genug Menschen haben, die uns dabei helfen. Natürlich wäre es toll, wenn jeder 24 Stunden seine private Pflegekraft zu Hause haben könnte. Wir sind aber alle realistisch genug, um zu wissen, dass das nicht mehr möglich sein wird. Und bevor ich dann nur zweimal am Tag, wenn der Pfleger da ist, die Dinge tun kann, die ich tun will, habe ich doch ganz gern für die restliche Zeit den Roboter zu Hause, der mir dann zur Hand gehen kann, wenn ich gerade die Unterstützung brauche.

Frau Karg-Jäckel [?]

Mein Name ist Karg-Jäckel, ich bin examinierte Pflegefachkraft und somit unmittelbar von diesen Zukunftsvisionen betroffen. Deshalb ergeben sich für mich zwei Fragen. Sie haben vorhin von Manipulation gesprochen bzw. von der Möglichkeit, die Systeme zu hacken. Wer übernimmt am Ende die Verantwortung dafür, wenn aufgrund von externer Manipulation Menschenleben gefährdet werden bzw. es sogar Menschenleben kostet?

Heizen wir damit nicht die Debatte des Personalmangels in der Pflege nur noch mehr an, wenn wir solche Systeme einsetzen, weil nämlich dadurch Personal gespart werden kann? Mein Problem ist nicht, dass ich schwer heben muss oder dass ich eine psychische Belastung habe aufgrund dessen, dass ich mich mit Leben und Sterben auseinandersetzen muss, sondern mein Problem ist, dass ich kein Personal habe. Also ist doch die eigentliche Aufgabe, Menschen wieder dafür zu begeistern, in diesen Beruf zu gehen und sich um die Menschen zu kümmern, dank derer wir heute da sind, wo wir alle stehen und so leben können, wie wir es tun. Haben sie es nicht verdient, von einem Menschen versorgt zu werden?

Adelheid Kuhlmeiy

Jetzt haben wir keinen Juristen hier, der sich mit der ersten Frage befasst. Darum gebe ich es so in die Runde hinein. Wer möchte?

Steffen Leonhardt

Ich würde Ihnen uneingeschränkt zustimmen, die Frage ist aber trotzdem – ich sehe auf jedem medizinischen Kongress, auf dem ich (ich war gerade auf dem Pädiatrie-Kongress in Dresden): Überall werben die Krankenhäuser um Nachwuchs. Im Moment haben wir Nachwuchsprobleme in der Pflege und bei den Ärzten. Das hat

vielleicht finanzielle Gründe; was auch immer. Das zu verbessern ist eine gesellschaftliche Frage oder eine finanzielle Frage. Da bin ich kein Experte.

Trotzdem würde ich uneingeschränkt dafür plädieren, dort, wo es möglich ist, denen, die im Job sind, Assistenzfunktionen zur Verfügung zu stellen. Das steht ja auch nicht im Widerspruch. Das würde ich trotzdem auf jeden Fall machen.

Wenn dann wieder, aus welchen Gründen auch immer, die Arzt-Patient-Pfleger-Zahl auf der Intensivstation mit eins zu eins gehalten werden kann – nehmen wir an, das wäre so –, würde ich trotzdem bei komplexer werdenden Therapien dafür plädieren, Automatisierung am Patienten vorzunehmen zu können. Dann wählen Sie, der hat das und der kriegt dann das Programm, und das wird standardisiert durchgeführt, und Sie wissen, dass das gut läuft. Das heißt ja nicht, dass Ärzte und Pflege nicht mehr da sind.

Jetzt können Sie natürlich mit Recht sagen: Ja, aber sobald ich nicht mehr zwingend gebraucht werde, weil der Automat das auch kann, spart der Staat das ein. Diese Gefahr würde ich nicht völlig negieren, aber dann ist es wieder die Frage, wie Sie mit der Technik umgehen. Denn wenn ich das zu entscheiden habe, werden keine Schwestern und Pfleger eingespart, sondern sie werden wieder in die Lage versetzt, menschlich zu pflegen, denn zur Heilung gehört Emotion. Und dass sie von Routinetätigkeiten entlastet werden, steht dem nicht entgegen.

Trotzdem sind, wenn wir anfangen, im Krankensystem zu sparen ohne Ende, solche Szenarien nicht völlig undenkbar; da gebe ich Ihnen recht. Das ist aber dann die Frage, wie wir mit der neuen Technik umgehen, und nicht primär die Technik als solche.

Birgit Graf

Ich bin zwar nicht die Expertin, was Datensicherheit angeht, aber unsere Erfahrung ist: Die Systeme, mit denen wir arbeiten, sind stark spezialisiert. Dafür wurde eine spezielle Software geschrieben, auf die erst mal nur die Entwickler direkten Zugriff haben und die schlecht von jemandem manipuliert werden kann, der die Software nicht mit entwickelt hat. Von daher sehe ich da keine so großen Schwierigkeiten.

Wir sind auch gefragt worden: Was passiert, wenn sich der Roboter einen Virus einfängt? Dann wird er einfach nur, sag ich mal, dumm rumstehen und nichts mehr tun. Aber er wird sicherlich nicht Amok laufen und Menschen umbringen. Das sind Horrorvisionen aus Film und Fernsehen, von denen wir uns nicht beunruhigen lassen sollten.

Was Ihre zweite Frage angeht, will ich damit argumentieren, warum die Einrichtungen, mit denen wir zusammenarbeiten, an den Themen Interesse haben. Ihnen geht es insbesondere darum, ihren Mitarbeitern Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen, die ihnen die Arbeit erleichtern.

Ich habe heute Morgen erst wieder eine Studie gelesen, dass Angestellte in Pflegeberufen maximal acht Jahre oder so in ihrem Beruf tätig sind. Danach müssen sie den Beruf wechseln, weil sie körperlich nicht mehr in der Lage sind, kaputter Rücken oder Ähnliches. Das ist für mich auch eine große Chance, dem Pflegekräftemangel entgegenzuwirken, wenn Menschen, die den Beruf gerne machen und sich dem auch verpflichtet fühlen, die Möglichkeit bekommen, länger in diesem Beruf tätig zu sein, indem ihnen die Arbeitshilfsmittel zur Verfügung gestellt werden, die sie entlasten und ihnen die Möglichkeit geben, noch länger darin tätig zu sein.

Das ist wie gesagt für die Einrichtung die Argumentation, dass sie sagen, sie wollen mit diesen modernen Arbeitshilfsmitteln – wenn ich schaue, einem Arbeiter in der Industrie, in der Produktion, werden alle möglichen Dinge zur Verfügung gestellt, damit er sich nicht den Rücken kaputt macht. Wenn diese Arbeitshilfsmittel auch in Pflegeeinrichtungen zur Verfügung stehen, dann haben wir viel gewonnen. Das ist auch die Argumentation, warum sich auch viele Einrichtungen für diese Mittel interessieren.

Frau Karg-Jäckel

Ich verwehre mich überhaupt nicht gegen Technik; ich finde Hilfsmittel super, weil sie mir meine Arbeit erleichtern. Aber das ist nur die eine Seite. Die andere Seite ist, dass unsere Politik in der Lage sein muss, unser Pflegesystem zu reformieren und neue Gesetze einzuführen, dass die Arbeit für alle leichter wird. Denn unser Problem ist nicht, dass die Leute nach acht Jahren ausscheiden, weil der Rücken kaputt ist, sondern weil sie ausgebeutet wurden, weil sie sieben Wochenenden am Stück, jeden Feiertag arbeiten und weil sie sich aufopfern für die Leute, die sie da versorgen. Dafür muss genauso viel Zeit und Geld investiert werden wie in die Technik.

Arne Manzeschke

Ich möchte das, was Herr Leonhardt gesagt hat, unterstützen: Wir sollten das eine tun und das andere nicht lassen. Das eine ist, dass wir viel Schweiß und Intelligenz investieren, welche Systeme Pflegenden effektiv helfen könnten. Das andere wäre aber genauso viel Schweiß und Intelligenz wert, zu fragen: Wie sehen die Rahmenbedingungen für eine gute Pflege aus?

Das muss die Pflege auch mitarbeiten und es allen anderen offensiv erklären; da ist die Profession selbst gefragt, dass wir das eine und das andere tun.

Wir müssen wir aber auch sehen, dass hier noch eine andere Logik hineinspielt: die Ökonomie. Das ist keine Frage der Technik, sondern eine Frage der Ökonomie und der Rahmenbedingungen, die dort gesetzt werden.

Interessanterweise konvergiert das mit einem starken Technikeinsatz. Das ist ja auch interessant, insbesondere in der Medizin, dass ein hoher Technikeinsatz sehr gut vergütet wird, weswegen es auch lohnt, immer mehr Technik einzusetzen, wohingegen die sprechende Medizin, wo Menschen tatsächlich Menschen begegnen, relativ schlecht vergütet wird. Das sind politische, regulative Weichenstellungen, an denen man an anderer Stelle arbeiten müsste als bei der Technikentwicklung. Aber man muss alles auch zusammen sehen, weil es als Gesamtes wirkt.

Adelheid Kuhlmei

Und neben der ökonomischen ist es auch eine demografische Frage; das wurde ja schon mehrmals erwähnt. Sie werden in den nächsten zwanzig, dreißig, vierzig Jahren die Babyboomer-Generation versorgen. Das ist eine große Zahl an dann hochbetagt werdenden Menschen, wie wir sie in Deutschland noch nie hatten und voraussichtlich auch nie wieder haben werden.

Peter Schmidt

Mein Name ist Peter Schmidt. Ich möchte anknüpfen an das, was der Ethiker zum Schluss gesagt hat, Stichwort Ökonomie. Es gibt auch eine Versicherungsökonomie, und die tickt auch im internationalen Markt möglicherweise ein bisschen anders als die übliche, klassische Ökonomie und die digitale Ökonomie, nämlich im Sinne Kostenrisiko, Haftung, ist das überhaupt zu versichern? Es gibt schon Beispiele im Home-Bereich, wo Versicherer sagen: Das sind Faktoren, das können wir nicht versichern, weil wir das nicht einschätzen können.

Genau diese Frage habe ich schon vorhin gestellt: die Frage der Versicherungskonzerne und ob es da schon neuere Modellrechnungen gibt. Da konnte wenig dazu gesagt werden, weil kein Versicherungsökonom dabei war. Dahin zielt meine Frage: Wenn das so schwierig ist und die klassischen oder digitalen Ökonomien möglicherweise darauf spekulieren, solche Fragen trickreich auf den Steuerzahler abzuwälzen, der dann letztendlich das Risiko trägt, wenn also diese Investitionen auch tragfähig sind und das auch eingeführt wird (denn wenn das kein Versicherer macht, ist es ohnehin obsolet), ist die Frage: Wie ist das einzuschätzen? Haftungsrisiken usw.

Man denke allein an die Frage im analogen Bereich, im klassischen Bereich: Arzt-Patient, Kunstfehler, Behandlungsfehler, viele nehmen bestimmte Dinge nicht mehr wahr und gehen nicht zu Gericht, weil Ärzte von vornherein – schon im Aufnahmegespräch muss man einen Fragebogen ausfüllen, der im Prinzip nur Einschränkung, Haftungsausschluss usw. – und wenn man bestimmte Fragen nicht beantworten will, sagt der Arzt einfach: „Gehen Sie zu einem anderen Arzt. Das mache ich nicht.“

Genau darin – der Arzt sichert sich ab, der Patient will eine Mindestsicherung haben – ist schon im bisherigen Bereich eine Spannung. Wie will man diese Spannung dann im komplexeren Bereich lösen, bezogen auf Haftung, Patient und Arzt?

Die zweite Frage ging auf den Zeitgewinn. Wir erleben das aus dem fordistischen Zeitalter und kennen das vom Fließband her. Da gibt es die Modelle der Zeitökonomie, Arbeitsverdichtungen usw. Was nützt es einem, wenn in puncto zum Beispiel Pflegeversicherung gesagt wird, Kostendämpfungsgesetz oder entsprechend, die

Beiträge für die Pflegeversicherung zu minimieren? Da hat man auch einen Konflikt, wie man damit umgeht. Das möchte ich nur zur Diskussion stellen.

Adelheid Kuhlmei

Wir haben keinen Juristen hier, versuchen es aber trotzdem: Wer haftet, wenn die Maschine den Fehler macht?

Steffen Leonhardt

Das ist gesetzlich geregelt: Normalerweise haftet der Inverkehrbringer, das heißt, im Regelfall der Hersteller. Wenn wir über automatisierte oder teilautomatisierte Systeme sprechen, ist das genauso. Das heißt, der Hersteller testet die Zusatzfunktionen (die muss er testen, es gibt eine Zweckbestimmung) und dann wird es zugelassen.

Mit der Vergütung – für intensivmedizinische Systeme, wenn ein Patient eine kaputte Lunge hat und an der ECMO [extrakorporale Membranoxygenierung] hängt, ist nicht die Frage, dass er die ECMO bekommt, sondern dann bekommt er vielleicht eine automatisierte ECMO. Das ändert aber nichts an der Indikation, nämlich dass er eine ECMO braucht.

Das heißt, diese Frage einer Neuzulassung, die Sie meinen, stellt sich zumindest in den Beispielen, die ich genannt habe, gar nicht, sondern die stellt sich, wenn Sie eine neue Technologie in den Markt bringen. Dann muss es bewertet werden, ob die Versicherungen das tragen oder ob das eine private Finanzierung ist.

Diese Frage wird uns aber in der Zukunft beschäftigen. In anderen Ländern, in Amerika, machen die Patienten viel mehr privat. Ob und wie sich das in Deutschland entwickeln wird, werden wir sehen. Die Frage kommt, aber wahrscheinlich nicht für die Intensivmedizin als Erstes.

Adelheid Kuhlmeiy

Ob ein System es zulässt oder nicht, wird die gleiche Frage sein, wie wir sie jetzt auch haben.

Steffen Leonhardt

Aber Assistenzsysteme sind genau dafür da, um Sie von einfachen repetitiven Tätigkeiten zu entlasten. Genau dafür ist das da. Also eigentlich wirkt das entschleunigend. Sie wählen ein Therapieziel an, und das Gerät setzt nach zugelassenen und funktionierenden Regeln ein Therapieziel um, gemäß diesem kleinen Raum, für das es zugelassen ist. Von daher ist es eigentlich eine Entschleunigung.

Elisabeth Steinhagen-Thiessen

Ich möchte über einige unserer Erfahrungen berichten, die wir in unserer Forschungsgruppe mit moderner Technik und Hochbetagten gemacht haben. Da war es immer besonders wichtig, dass wir die Akzeptanz der Hochbetagten, aber auch ihrer Söhne und Töchter mitbetrachtet und mitgehoben haben, die ja zum Teil in Pflege und Fürsorge eingebunden sind. Das war ein sehr wichtiger Punkt.

Dabei haben sich teilweise Dinge herausgestellt, die wir so nicht erwartet haben. Wir haben Gruppen gemacht von Betroffenen und deren Angehörigen, und Gleichaltrigen, die keinen Betroffenen hatten. Ich kann Ihnen sagen: Die Akzeptanz für moderne Technik im hohen Alter, gerade in Krankheitssituationen und so, war total anders in diesen beiden Gruppen, nämlich der Kinder und Gleichaltrigen, die keine Betroffenen hatten. Das war das eine.

Das andere war, dass wir schwerstbetroffene Patienten zuhause mit einer Fisheye-Kamera beobachtet haben, um Stürze melden zu können. Die Patienten, die wir dafür angesprochen haben (wir hatte nur drei Systeme, weil das so teuer ist), ha-

ben sich darum gerissen und wollten diese Technik unbedingt haben. Wir haben nur nicht genug davon gehabt.

Andere haben dann immer gesagt: Ja, Big Brother is watching you, aber diese Patienten waren so darauf fixiert, dass sie diese Sicherheit haben, weil sie nämlich für den Preis sonst nicht mehr zu Hause hätten leben können. Das sind sehr wichtige Dinge.

Was heute auch noch nicht zur Sprache gekommen ist: Die Technik, die wir heute entwickeln – wenn sie in größerem Maße angewendet wird, dann haben wir es ja mit Generationen zu tun, die schon mit moderner Technik großgeworden sind. Was wir uns heute für Gedanken machen, das machen die sich gar nicht, glaube ich.

Dann noch: Die Vorurteile, die immer herrschen – wenn man ein Forschungsprojekt mit all diesen Dingen macht, das vom BMBF zum Beispiel gefördert werden soll, dann bekommen Sie nur die Fördergelder, wenn Sie auch die Akzeptanz prüfen. Darauf legen die großen Wert; das muss bereitgestellt werden.

Aber wie gesagt: Die Akzeptanz ist bei den Betroffenen, für die diese Geräte sind, viel besser, als wir denken. Die sagen manchmal: „Na gut, da ist mir meine Privatheit nicht so wichtig. Was habe ich denn zu verbergen?“ Das nur als kleiner Blickpunkt.

Adelheid Kuhlmeiy

Danke. Frau Graf, machen Sie auch die Erfahrung, dass die jetzt technikaffineren Generationen älter werden und wahrscheinlich – oder als These ausgedrückt – die von Ihnen entwickelten Produkte besser akzeptieren als die heute Alten und Hochbetagten?

Birgit Graf

Aus unserer Erfahrung haben die älteren Menschen, mit denen wir uns auseinandergesetzt haben, auch nicht so große Berührungsängste gehabt, wie man vielleicht vermuten würde. Natürlich ist es wichtig, ihnen die Technik nahezubringen und genau zu erklären, wie es funktioniert. Also es sind eher so Ängste, man könnte etwas falsch oder kaputt machen. Man muss sie langsam und behutsam an die Technik heranführen und mehr Zeit investieren, um es einfach zu erklären. Aber der Nutzen, den die Technik mit sich bringt, wird auch von der älteren Generation gesehen. Auch da ist die Akzeptanz nicht so gering, wie wir es vielleicht das ein oder andere Mal diskutieren.

Frederike Breuer

Mein Name ist Frederike Breuer, ich komme von der Goethe-Universität in Frankfurt. Ich habe zwei Fragen. Frau Graf, Sie hatten von der höheren Akzeptanz der Pflegesysteme in Asien gesprochen im Vergleich jetzt zu Europa. Warum ist das so? Ist das ein finanzieller Aspekt? Gibt es dort einen größeren Druck aufgrund der demografischen Situation? Oder ist es einfach eine andere gesellschaftliche Akzeptanz, die da vorhanden ist, als hier in Europa? Und woher kommt das? Warum ist das so?

Die andere Frage schließt an Herrn Manzeschke an. Mein Interessengebiet ist Ambient Assisted Living [AAL], also Pflegesysteme in einem Haushalt, damit eine ältere oder eingeschränkte Person länger in ihren eigenen vier Wänden leben kann. Wie würden Sie sich da positionieren, in diesem Spannungsfeld zwischen der Autonomie, die jetzt einem Nutzer geschenkt wird, im Vergleich zu der sich verändernden Pflegekultur in Deutschland, wie sie bisher ist und wie sie dann sein wird, und unter dem Aspekt der Si-

cherheit, was auch bei meinem Vorredner schon angeklungen ist?

Birgit Graf

Das war die Frage: Asien und Europa, was sind da die Unterschiede? Klar, das ist ein großer kultureller Unterschied. Gerade in Japan haben Roboter einen ganz anderen Stellenwert als in Deutschland und werden viel positiver gesehen. Das macht es leichter, neue Entwicklungen durchzuführen.

Ein großer Vorteil ist auch, dass es da schon viele große Firmen gibt, die sich mit der Roboterentwicklung beschäftigen. Jeder kennt wahrscheinlich den ASIMO von Honda oder die Partner Robots von Toyota. Das waren Entwicklungen, die lange Grundlagenforschung waren, das heißt, es ging darum, mehr oder weniger den Menschen als Roboter nachzubilden. In den letzten Jahren haben sich da aber einige Entwicklungen ergeben, wo es viel stärker in praxisnahe Lösungen geht, das heißt spezialisierte Systeme, die für einzelne Anwendungen schon produktnah eingeführt werden können. Das Thema Exoskelette ist dort ein ganzes Stück verbreiteter als bei uns. Ich denke, das sind die Hauptursachen, woher die anderen Zahlen kommen.

Arne Manzeschke

Asienforscher und Religionswissenschaftler sagen: Da in Asien nicht nur Menschen oder Tiere beseelt sind, sondern auch andere Dinge, ist die Beziehung zu einem Roboter als eine seelische Beziehung unproblematischer als bei uns, die wir einen kategorischen Unterschied zwischen Menschen, Tieren und Maschinen machen. Das könnte als Erklärung dazu beitragen, warum dort solche Maschinen eine größere Akzeptanz erfahren.

Sie haben mich gefragt, wie das mit den Ambient-Assisting-Living-Systemen und der Autonomie ist. Ich denke, man muss Autonomie oder besser Selbstbestimmung (weil ich Autonomie eher für das Kant'sche moralische Konzept vorsehen würde) als ein dynamisches Konzept verstehen, wo man sagt: Unter der Zeit ändert sich auch die Art und Weise, wie jemand sein Leben bestimmt, bestimmen will und bestimmen kann, und Technik trägt dazu bei. Sie kann unterstützend sein, sie kann aber zu einem bestimmten Zeitpunkt auch eine Überforderung werden. Dann trägt sie nicht mehr zur Autonomie oder besser gesagt zur Selbstbestimmung bei, sondern untergräbt sie unter Umständen.

Man muss auch schauen: Wie dosiert man das? Ein Beispiel: Es gibt viele ältere Menschen, die ein komplexes Medikamentenmanagement haben und zu unterschiedlichen Zeiten unterschiedliche Pillen nehmen müssen. Bei manchen Leuten besteht ein Teil ihres Tagesablaufs darin, diese ganzen Sachen zu sortieren. Das kann man alles über einen elektronischen Medikamentenspender machen, der das zeitgenau und portionsgenau auswirft. Da kann man sagen: Wunderbar, jetzt hast du Zeit und kannst dich um bessere Dinge kümmern. Das mag sein.

Gleichzeitig könnte es aber sein, dass diese motorische und auch intellektuelle Anforderung für die Menschen in ihrem Tagesablauf nicht unwesentlich ist und dass sie, wenn man ihnen das wegnimmt, diese motorischen und intellektuellen Fähigkeiten sogar verlieren und möglicherweise zur Regression beigetragen wird.

Daher müssen wir genau beobachten: Wo tragen diese Systeme tatsächlich zu einer Unterstützung bei und wo unterlaufen sie das? Das lässt sich aber nicht pauschal sagen, sondern nur in einer konkreten soziotechnischen Analyse gestalten.

Dafür müssen wir zum Teil noch mehr Methoden entwickeln. Wir haben damit angefangen, aber da braucht es auch auf der Ebene noch eine Menge Arbeit.

Herr NN

Ich habe zunächst eine positive Sichtweise auf die Pflege. Es hat sich vieles zum Positiven verändert gegenüber früher. Ich kann das durchaus feststellen, denn ich war früher, bevor ich studiert habe, viele Jahre als Krankenpfleger tätig. Wenn ich heute an Interdisziplinarität sowohl in der Ausbildung als auch Tätigkeit denke, aber auch was Internationalisierung betrifft, hat sich meiner Meinung nach vieles zum Positiven verändert.

Jetzt meine Fragen. Die Krankenhäuser sind technisch sehr unterschiedlich ausgestattet. Wie wollen Sie zu einer Anhebung des niedrigeren Standards kommen? Denn vielfach – das haben wir leider in einem Krankenhaus selbst zunächst bei meiner Enkelin erlebt – war Technik ein Hindernis, eine Erschwernis für die Pflege, weil sie nicht funktioniert hat. In einem anderen Krankenhaus, das besser ausgestattet war, mehr Geld hatte und zu den führenden Krankenhäusern in Berlin gehört, war das anders.

Die zweite Frage: Kann oder sollte Technik (in dem Falle Roboter) Pflichtverletzungen, was zum Beispiel die Organisation von Arbeit, von Hilfsmitteln auf der Station betrifft (ich meine das Beispiel von Ihnen vorhin; das ist eine Pflichtverletzung, mehr nicht) ersetzen?

Peter End [?]

Mein Name ist Peter End. Mich interessiert der Themenbereich Dokumentation. Die Dokumentation nimmt einen nicht geringen Anteil der Arbeitszeit ein, insbesondere in Krankenhäusern. Wo stehen wir in Bezug auf autonome Systeme

für die Dokumentation? Die autonomen Systeme müssen ja auch ihre Arbeit dokumentieren. Belastet das Personal nicht dadurch, dass ich sie damit beschäftigen muss, dass die autonomen Systeme nachdokumentiert werden müssen?

Adelheid Kuhlmei

Herr Leonhardt, was machen wir mit den unterschiedlich ausgestatteten Krankenhäusern?

Steffen Leonhardt

Dazu habe ich zwei Antworten: Nicht gewartete Technik geht grundsätzlich nicht. Das ist aber nicht Schuld der Technik; das ist ein anderes Problem. Aber natürlich müssen Gerätschaften gewartet werden, da sind vorgeschriebene Wartungsintervalle, da muss ein Servicetechniker regelmäßig nachgucken, sonst funktioniert es nicht. Das gilt auch fürs Auto. Wenn Sie da die Batterien nicht aufladen, kein Benzin einfüllen oder einen Getriebeschaden haben, weil das Öl alle ist, können Sie nicht fahren.

Das ist ein wichtiger Punkt. Ich kann mir gut vorstellen, dass der in den Häusern nicht in gleichem Umfang erfüllt ist. Aber das ist ein anderes Thema. Gerade die peripheren Häuser profitieren in meinen Augen von Automatisierung, weil bestimmte Therapieschemata, die vielleicht typischerweise in einer Klinik der Maximalversorgung durchgeführt werden könnten – dafür gibt es im peripheren Haus keine Expertise. Wenn Sie aber in einer Maschine einen Algorithmus haben, dann können Sie den Patienten wenigstens anbehandeln, bevor Sie ihn verlegen. Ich halte es für extrem wichtig, wenn periphere Häuser mit hochwertiger Technik ausgestattet werden. Das ist kein Kostenfaktor; da stecken Sie Intelligenz in die nächste Generation der Maschinen. Aber es ist trotzdem eine Beatmungsmaschine, Dialysemaschine oder was auch immer.

Zur Dokumentation: Eigentlich haben wir heute Krankenhaus-Informationssysteme, die einen Großteil der Dokumentation schon elektronisch durchführen. Ich erwarte nicht (ich wüsste auch nicht, wo das herkommen soll), dass sie bei Teilautomatisierung und Nutzung von Assistenzsystemen mehr Aufwand erzeugen. Die machen das elektronisch, und das an das Krankenhaus-Informationssystem anzukoppeln, da sehe ich kein Problem.

Adelheid Kuhlmei

Ich würde mir es eher andersherum vorstellen, dass die Ärzte und Pflegekräfte von Dokumentation entlastet werden, indem das automatisch geht. Ist das drin?

Birgit Graf

Das ist eine Funktionalität, die wir auf unserem Pflegewagen noch nicht umgesetzt haben, aber die sich integrieren lässt. Wir dokumentieren jetzt schon den Materialverbrauch und können den auch patientenspezifisch zuordnen. Das ist auch eine Forderung, die die Einrichtungen an uns herangetragen haben. Es gibt schon tabletbasierte Pflegedokumentationssysteme. Eine Software mit der Software, die auf dem intelligenten Pflegewagen läuft, in einem System zusammenzuführen ist keine große technische Herausforderung. Wahrscheinlich wird die Herausforderung eher darin liegen, dass es da mehrere Hersteller gibt, die alle unterschiedliche Standards haben. Das heißt, auf informatorischer Ebene das Ganze zusammenzuführen.

Kurz eine Ergänzung zum Kommentar von Herrn Manzeschke zur AAL-Lösung. Das ist ein Aspekt, den ich in meinem Vortrag nicht so ausführlich beleuchten konnte, den wir aber intensiv untersucht und der sehr wichtig ist: Automatisierung sollte immer nur so viel Hilfe und Unterstützung zur Verfügung stellen, wie nötig ist,

aber nicht mehr. Das fassen wir auch unter dem Präventionsgedanken zusammen.

Typisches Beispiel: Der Roboter soll mir ein Getränk aus der Küche holen; damit haben wir uns natürlich auch beschäftigt. Wenn jemand nur ein bisschen wacklig auf den Füßen ist, aber noch gehen kann, wird er vom Roboter aufgefordert, dass er kurz mitkommt und sich das Getränk selbst raussucht. Da geht es auch darum, individualisiert zu schauen, welche Bedürfnisse die einzelnen Menschen haben. Was können sie noch selber machen? Bei welchen Dingen muss man sie vielleicht ein bisschen motivieren und animieren, damit sie es selber machen, um sicherzustellen, dass der Roboter nicht alles für sie erledigt und sie dadurch viel schneller ihre Probleme bekommen.

Adelheid Kuhlmei

In der Pflege heißt dieses Konzept aktivierende Pflege und ist schon Jahrzehnte alt.

Wir müssen zum Schluss kommen. Ich habe Ihnen aber versprochen, dass ich die Diskutantinnen und die Diskutanten nicht entlasse ohne die Bitte, sie mögen sich bitte dreißig oder vierzig Jahre vorausdenken und mit zwei Sätzen sagen, mit wie viel Technik und mit welcher Technik sie dann gern versorgt werden wollen, wenn sie Hilfebedarf haben.

Arne Manzeschke

Wenn alles gut geht, dann funktioniert mein Plattenspieler noch und ich werde noch die Platten hören, die ich gern hören wollte. Das wäre für mich eine durchaus wichtige Dimension von Technik.

Das andere wäre, dass ich die Technik, die ich brauche, mit Menschen teilen kann, weil ich das Leben mit ihnen teilen will. Ich will nicht für mich allein irgendwo herumliegen, sondern ich

möchte das Leben mit anderen teilen. Da gibt es welche, und die Technik, die für uns miteinander zuträglich ist, werde ich zulassen.

Birgit Graf

Es geht in eine ähnliche Richtung: Klar, wenn ich irgendwann in dem Alter bin, wo ich vielleicht gewisse Dinge nicht mehr selber hinbekomme und Unterstützung benötige, fände ich es toll, wenn ich eine Technik zu Hause habe, die mir die Möglichkeit gibt, Dinge zu tun, wenn ich sie tun will, und mich nicht zu stark von anderen Menschen abhängig macht. Aber ich möchte auch weiterhin die Möglichkeit haben, zwischenmenschliche Beziehungen zu pflegen. Wenn der Roboter dann zu Hause mein einziger Ansprechpartner ist, dann ist etwas schiefgelaufen.

Steffen Leonhardt

Ich habe zwei Großmütter, die über hundert Jahre geworden sind, insofern kann ich mir das gut vorstellen. Ich habe meiner einen Großmutter mit neunzig Jahren ein Blutdruckmessgerät geschenkt, weil sie immer Probleme mit dem Blutdruck hat. Sie war begeistert und hat mir täglich die Messungen durchgegeben. So könnte ich mir das gut vorstellen. Dieser Art von Versorgung war sagenhaft für das Zwischenmenschliche und sie war gut aus medizinischer Sicht.

Alles, was nützlich ist, sollten wir tun und mit Freude tun. Siechtum verlängern möchte ich persönlich nicht, aber das steht für mich auch nicht zur Debatte. Ich glaube, die meisten Dinge, die kommen, werden uns nützen. Wenn ich alt genug bin, spielt auch die Datensicherheit nicht mehr so eine große Rolle. Das ist ja vorhin schon angesprochen worden. Ob das im mittleren Alter nicht doch so ist, da habe ich noch Zweifel. Aber wenn man dann nicht mehr im Berufsleben ist, dann überwiegt der Nutzen weit, und dann möchte ich es gern haben.

Adelheid Kuhlmei

In diesem Sinne: Danke, dass Sie heute dabei waren, und bleiben Sie schön autonom!

Forum C – Das vernetzte Heim**Moderation: Carl Friedrich Gethmann · Mitglied des Deutschen Ethikrates**

Vielen Dank, dass Sie gekommen sind. Ich darf aus der Vorbereitung sagen (ich war Vorsitzender der Vorbereitungsgruppe): Nicht allen hat am Anfang das Thema „das vernetzte Heim“ eingeleuchtet. Das ist unser Versuch, den Ausdruck Smart Home zu übersetzen und zum Thema zu machen. Denn vielleicht ist nicht ganz klar, welche Rolle autonome Systeme da überhaupt spielen. Ich habe den Eindruck, dass viele das unterschätzen, vor allem, weil die Themen, mit denen wir uns beschäftigen, jedem eigentlich sehr nahe sind. Wer keine autonomen Autos haben will und gesetzt den Fall, es gibt nur noch solche, kann das Autofahren ja sein lassen. Aber *wohnen* muss man ja, ob in einem Zelt, in einer Höhle oder so. Mir scheint das daher ein wichtiges Thema zu sein.

Die Dramaturgie, die dazu geführt hat, genau die Fachleute einzuladen, die ich jetzt herzlich begrüße – Herrn Maaß, Frau Kardel und Herrn Decker –, war die, dass wir zunächst einen Überblick haben wollten über das, was technisch überhaupt debattiert ist, vielleicht auch das, was noch in den Pipelines der Techniker und Informatiker steckt. Dann wird Frau Kardel die Verbraucherperspektive übernehmen und Herr Decker die technikethische Reflexion und Technology-Assessment-Betrachtung.

Nach den Eingaben von jeweils etwa 10 Minuten gehen wir in eine Diskussion. Die Referenten werden in einer ersten Runde wechselseitig auf ihre eigenen Einbringungen eingehen, und dann

geht das Wort ans Auditorium. Das Ziel soll sein, eine Art Ergebnis in der Debatte zu erarbeiten, das ich dann im Forum vortragen werde.

Dann darf ich Sie bitten, Herr Maaß, Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz? Herr Maaß hat wesentlich mehr Material mitgebracht als das, was er uns hier vorführen wird. Wenn Sie weitere Informationen haben, die in der Diskussion passen, werden wir das visualisieren und kommentieren.

Wolfgang Maaß · Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz

(Folie 1)

Besten Dank. Es ist schön, hier zu sprechen, denn normalerweise sind wir in der KI-Community relativ allein. Wir entwickeln unsere Systeme, und Firmen bekommen zunehmend mehr Interesse. So ein breites Forum ist gut und wichtig, und deswegen freue ich mich, hier zu sein. Ich habe einige Folien, vor allen Dingen grafische Elemente, die uns einen Eindruck geben sollen: Smart Home – wo stehen wir heute und wohin geht die Reihe?

Zunächst eine Frage: Wer hat Alexa zu Hause? – Okay. Google Home? – Okay, gut.

(Folie 2)

Zuerst zur Motivation. Wenn man in die Geschichte des privaten Heims zurückschaut, sehen wir die ganzen Maschinen, die wir über die Jahre angehäuft haben. Wir gestalten eigentlich unser privates Heim seit jeher mit Technologie. Wir merken das gar nicht, es kommt unterschwellig. Die Mikrowelle – plötzlich war sie da. Wir gebrauchen sie.

Man kann daher grob kategorisierend sagen: Wir haben zuerst unsere Burg gebaut, aus Stein, aus Holz, und wollten eine Sicherheit haben. Wir haben sie ausgerüstet.

Das Nächste, was wir jetzt haben, was sicherlich ein großer Trend ist, ist das Thema Energie: die Thermo-Isolierung der Fenster, der Wände, der Dächer und so etwas.

Was man als Vision mitnehmen kann und was ich in die Diskussion einwerfen möchte, ist ein Haus, das ich Majordomus-Haus genannt habe: ein Haus, das einen Helfer hat, der mein Leben zu Hause unterstützt, organisiert und mir zu Diensten ist.

Von daher kann man Smart Home so verstehen, dass es dazu dient und dienen kann, mein privates Leben grundlegend umzugestalten nach individuellen, aber insbesondere sozialen Bedürfnissen.

(Folie 3)

Wir haben im Smart-Home-Umfeld die Diskussion zum Thema Unterhaltung und Entspannung. Das beginnt mit Musik, Video (die ganzen Plattformen möchte ich hier nicht aufzählen), Licht, ein Anbieter, der sehr dominant im Markt ist, der mit farbigem oder einfachem Licht arbeitet. Alle dieser Anbieter fangen zunehmend an, Schnittstellen anzubieten, die ich in Programme einbinden kann.

(Folie 4)

Das Gleiche gilt für Sicherheit und Kontrolle. Es fängt beim Babyphone an; es gibt Außenkameras, die ich über Internet zugänglich machen kann, Bewegungsmelder und -kameras, Außenkameras in jedweder Form.

(Folie 5)

Ein großes Thema ist Bequemlichkeit und Arbeitserleichterung: noch mal das Thema Licht, aber auch Telefonieren. Die Boxen, die Sie hier sehen, sind zunehmend die Orte, an denen ich telefoniere. Ich muss nicht mehr diese, ich nenne sie Gucklöcher ins Digitale ans Ohr halten, son-

dern ich spreche damit, wann ich möchte, und mein digitaler Assistent stellt die Verbindung her. Denn er weiß, wenn ich sage: „Ruf Mama an“, wer Mama ist. Das ist etwas, was relativ einfach umsetzbar ist und teilweise auch schon umgesetzt ist, bis hin zu dem, wo wahrscheinlich jeder sagen würde: Das will ich haben: ein Bügelautomat, ein Roboter, der für mich bügelt. Ich kenne kaum jemand, der das gerne macht, genauso wenig wie Staubsaugen. Das sind Arbeitserleichterungen und Sachen, die unser Leben einfacher machen.

(Folie 6)

Dann kommen wir zu dem Thema, was heute Vormittag angeklungen ist: Thema Assistenten. Persönliche Assistenten – das ist etwas, was sicherlich noch futuristisch klingt. Wir haben am DFKI [Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz] eine große Robotics-Gruppe, insbesondere in Bremen, die nicht nur Marsroboter baut, sondern auch solche Serviceroboter. Aber wir sollten diesen Assistenzbegriff breit ziehen, denn wir haben im Smart Home nicht nur das Bedürfnis, zu spülen und zu putzen, sondern wir haben auch Versicherungen, die wir organisieren müssen, insbesondere die Krankenversicherung. Unsere Finanzgeschäfte und diese ganzen „Assistenten und Roboter“ sind heutzutage, wie wir auch heute Vormittag gehört haben, mit High Frequency Trading – das sind Sachen, die sind operativ. Die Frage ist nur: Wie binde ich sie an? Über welche Art von Service wird das in mein Smart Home integriert?

(Folie 7)

Eine eher technische Sicht auf das Thema Leben im Alter oder fortgeschrittenen Alter zu Hause. Sie finden häufig derartige Betrachtungen, die technologisch extrem aufgeladen sind und die, wenn man Studien dazu macht, selten erfolgreich

sind. Das zeigt die Landkarte, wo unterschiedliche Projekte, auch Start-ups hineinarbeiten.

(Folie 8)

Ich komme jetzt zu einer allgemeinen Perspektive. Wir können jetzt die einzelnen Services einzeln durchgehen, aber das bringt wenig, um grundsätzliche Überlegungen anzustellen. Ich glaube, das Thema Architektur ist hier extrem wichtig, auch Transparenz darüber zu schaffen, über welche Art von Architektur wir arbeiten.

Das Grundprinzip ist immer: Ich habe einen Controller bei mir im Haus, an dem Services und Daten zusammenlaufen, wie eine Box, wie ein Telefon, ein Controller, der dafür sorgt, dass Kommunikationsbeziehungen hergestellt werden. So etwas habe ich im Haus. Da ist angeschlossen Fernseher, Audio, Mikrofon, Licht, Temperatur, Regelung der Wärme, Kameras und verschiedene andere Sachen. Dort laufen die Sachen zusammen. Ein großes technisches Thema ist, die Koordination herzustellen, sodass ich diese unterschiedlichen Geräte, Sensoren und Aktuatoren anbinden kann.

Dann kommen wir zu einem Thema, was Herr Nida-Rümelin angesprochen hat; das sehe ich genauso wie er: die problematische Situation, dass wir heute glauben, dass das die einzige Möglichkeit ist, eine solche Architektur zu entwickeln, unsere Daten in unterschiedliche Cloud-Services hineinpumpen, die dann wiederum Services zu uns zurückbringen. Das heißt, ich mache einen Sprachdienst bei Amazon, das wird zum Amazon Cloud Server geschickt, analysiert und kommt als Ergebnis wieder zurück.

Wir haben Plattformen; das sieht hier homogener aus, als es ist. Wir haben hier Cloud A, B, C, D und E durchnummeriert, und an jeden schicke ich unterschiedliche Datenpakete von dem, was ich in meinem Haus mache.

Ich sehe das relativ kritisch. Wir arbeiten in einer Architektur zusammen mit großen deutschen Unternehmen, indem wir die Daten und die Kontrolle im Haus belassen, und das, was wir als Möglichkeit sehen, ist, dass nicht die Daten wandern, sondern die Software: Der Anbieter schickt mir die Software nach Hause, die Software tut bei mir in meiner Infrastruktur einen Dienst; diesen nutze ich, und wenn ich das Recht freigebe, dass diese Daten zum Beispiel für eine Versicherung freigegeben werden oder wie auch immer, weil ich einen Vertrag mit dieser Versicherung habe, dann ist das meine persönliche Entscheidung.

Um es klar zu sagen: Das steht im Widerspruch sowohl zu der Datenschutzrichtlinie, die wir momentan haben (sie ist anders designt), als auch zu den AGB, die wir unterschreiben, wenn man die eben gezeigten Services nutzen möchte.

(Folie 9)

Nur anreißen möchte ich das Universum, über das wir sprechen. Künstliche Intelligenz in der Mitte; das sind die Techniken, mit denen wir uns beschäftigen. Deep Learning ist eine Technik dabei; drumherum gibt es Services, die generischen Charakter haben, und die Anwendungen in weißen Boxen. Eine Box davon ist das Thema Smart Home.

(Folie 10)

Prädiktive Modelle, also Vorhersagemodelle, funktionieren vom Prinzip her sehr simpel: Ich habe mehrere Elemente, die ich als Input nehme, und ich möchte eine Vorhersage für einen Output machen. Schulmathematik: f von x gleich y . Das Interessante ist, dass das f aus dem x gelernt wird, aus den Daten extrahiert wird.

(Folie 11)

Das sind neuronale Netze, insbesondere solche, die mit Zeit arbeiten. Sie sehen oben links einen

Vektor, zwei Datenfelder. Wir stellen zum Beispiel fest, welche Person an welchem Tag zu welcher Uhrzeit mit der Historie von welchen Terminen in der Woche; vielleicht messen wir noch die Herzfrequenz, weil die Person sagt: „Doch, Triathlet, ich will das wissen“, und basierend auf diesen Daten trainieren wir ein Netz hinsichtlich der Lichteinstellung (*ambient light* oder solche Sachen), Musik, Rollläden usw., was unsere Person haben möchte.

Das heißt, wir machen dieses f-von-x-Mapping, um mithilfe von solchen statistischen Modellen von x auf y zu kommen und diese Modelle zu erklären. Das ist Gegenstand der aktuellen Forschung, dass ich auch diese Modelle anfragen kann: Wie bist du denn auf y gekommen? Wie bist du auf diese Lichteinstellung gekommen? Um dann zu sagen: Das möchte ich in Zukunft nicht mehr so haben.

(Folie 12)

Wir haben einen Wettbewerb der Plattformen. Sie haben eben die Plattform in der Mitte gesehen. Hier sind die großen Player im Bereich Heimautomation aufgelistet. Bei der Gebäude-Automation haben wir auch in Deutschland starke Unternehmen, die da mitarbeiten. Unternehmen wie Siemens oder Beckhoff sind im Heimbereich noch nicht am Start. Dennoch haben sie genau die Technologien, die wir brauchen, um ein Smart Home nach einer vielleicht anderen Logik anzugehen.

Ich habe hier einmal drei mögliche Logiken aufgezeichnet: auf der einen Seite ein Start-up im Berliner Raum, relayr, die eher eine Datenverarbeitungslogik haben. Dann gibt es Mindsphere von Siemens aus der Produktionstechnik; da sind wir gerade dabei, das in den Smart-Home-Bereich zu übertragen. Dann die amerika-

nische Logik: Sie arbeiten eher mit api.ais, mit Software-Bündeln, die angeboten werden.

(Folie 13)

Das hier ist eine Architektur, die Techniker von Ihnen so als Mitbringsel nach Hause bringen, wenn Sie das zu Hause machen wollen, das ist Open Source. Sie können es unabhängig vom Internet zu Hause installieren.

(Folie 14/15)

Hier sehen Sie, was mit dieser Box, einfache Technologie, verbunden werden kann. Wir leben momentan in einer Wilden-Westen-Situation dahingehend, dass man ausprobiert, was passt denn in das Heimleben tatsächlich hinein?

(Folie 16)

Ein großes Thema ist natürlichsprachliche Interaktion. Am DFKI haben wir sicherlich eine der führenden Kompetenzen, was Sprachverarbeitung angeht. Auch da wird es nicht notwendig sein, dass wir alle unsere Sprachkommunikation erst nach Amerika schicken, um dann Ergebnisse zurückzubekommen. Das ist ein großes Thema, eine natürliche Art und Weise, mit derartigen Smart-Home-Umgebungen umzugehen.

(Folie 17)

Zum Abschluss eine Folie, die zum Titel passt. Das Design solcher Systeme passiert häufig technologischerweise. Wir versuchen das ein bisschen anders zu machen, indem wir von einem sozialen System kommen und uns Gedanken darüber machen: Welche Rollen habe ich? Welche Rechte, Pflichten und Verbote sollen dieser Rolle zugeordnet sein? Meine Kinder dürfen bestimmte Filme nicht gucken, egal, was das Smart Home sagt. Das möchte ich konfigurieren können. Das heißt, ich ordne den Rollen bestimmte Parameter und Rechte zu.

Wenn ich dieses System definiert habe – das hat mit Technik nichts zu tun, sich zu überlegen, welche Services ich dort hineinbauen will. Das kann man alles empirisch untersuchen, bevor man irgendeine Technik entwickelt hat, um sich dann im zweiten Schritt zu überlegen, in welche Technik ich solche System abbilde.

Was wir viel machen, ist: Wir nehmen aus den Theaterwissenschaften solche Aufführungen. Das ist das, was mit Smart Home machen. Wir haben eine Revolution an Möglichkeiten, die wir in Smart Homes einbinden können. Nur: Wir müssen uns Innovationskraft überlegen, wie wir unsere Heimbühne denn wirklich bespielen wollen. Da stehen noch ganz am Anfang.

Damit bin ich am Ende und ich freue mich auf Ihr Feedback.

Johanna Kardel · Verbraucherzentrale Bundesverband

(Folie 1)

Guten Tag auch von meiner Seite. Gleich vorweg: Autonome Systeme dürfen Sie an der Stelle von mir nicht direkt erwarten. Ich gehe sogar so weit und nehme Sie mit auf eine Extra-Ebene: Mir wurde aufgetragen, über Smart Meter zu sprechen. Das ist keine schlechte Idee. Denn viele von Ihnen wissen sicherlich, dass es mit dem Digitalisierungsgesetz rein theoretisch seit dem 1.1.2017 die Pflicht gibt, intelligente Messsysteme und moderne Zähler zu verbauen. Man geht an vielen Punkten davon aus, dass diese Zähler ein Stück weit der Zugang zum Smart Home sein werden, also der Zugang zu Ihrem smarten Zuhause.

(Folie 2)

Was ist eigentlich ein Smart Meter? Der ein oder andere von Ihnen wird sicherlich schon mal den Stromzähler zu Hause abgelesen haben. Das ist

ein sogenannter Ferrariszähler, ein elektromagnetischer Zähler, der sich dreht und immer den Wert seit dem Zeitpunkt der Installation angibt.

Hier kommen jetzt Systeme dazu, die nicht mehr den Wert seit der Installation angeben, sondern auch tages-, wochen-, monats- oder jahresgenau Werte angeben können, und das immer zwei Jahre im Rückblick.

Wir haben zwei verschiedene Smart Meter: Zum einen haben wir die moderne Messeinrichtung. Das ist nur der Zähler, der diesen Rückblick geben kann, der aber nicht in ein Kommunikationsnetz eingebunden ist. Dieser kann aber upgradet werden, also über eine kommunikative Anbindung in weitere Kommunikationsnetze eingebunden werden; dann wird er zum intelligenten Messsystem. Moderner Zähler plus Gateway wird zum intelligenten Messsystem.

Für das smarte Heim ist nur das intelligente Messsystem in der finalen Form interessant, denn das andere muss nach wie vor direkt persönlich von Ihnen abgelesen werden. Da können Sie wenig darauf aufsetzen und auch keine weiteren Systeme anschließen.

(Folie 3)

Wie funktioniert das Ganze? Hier in der Mitte ist ein Smart-Meter-Gateway dargestellt. Es ist verschlüsselt, hat seine eigene Verschlüsselungskomponente und ermöglicht den Zugang zu drei Komponenten: erstens zum lokalen Heimnetz. Das ist das, wo Ihre Elektrogeräte, TV-Geräte, dranhängen können.

Zweitens gibt es hier unten das lokale metrologische Netz. Da hängen die Zähler dran: der Stromzähler, aber auch der Gas-, Wärme oder Wasserzähler, der über dieses Gateway insgesamt abgedeckt wird.

An dritter Stelle gibt es das Weitverkehrsnetz; das werde ich Ihnen an anderer Stelle noch zeigen.

(Folie 4)

Mit dem Digitalisierungsgesetz wird eine sternförmige Kommunikation aufgebaut. In der Mitte steht der Smart-Meter-Gateway, also der Zähler plus Gateway plus Schaltbox. Die Schaltbox kommt dazu, wenn Sie eine PV[Photovoltaik]-Anlage haben oder besondere Produkte, die von außen geschaltet werden sollen.

In dieser sternförmigen Kommunikation haben Sie verschiedene Akteure. Das Digitalisierungsgesetz sagt genau, wer mit welchem Grund Zugriff auf Ihre Daten bekommt bzw. auch schalten darf:

Sie haben den Verteilnetzbetreiber, Ihnen vielleicht auch bekannt als Ihr Stadtwerk. Sie haben den Lieferanten, das ist der, mit dem Sie den Stromvertrag haben. Dann haben Sie den Bilanzkoordinator und den Bilanzkreisverantwortlichen. Das sind auch meistens Verteilnetzbetreiber oder Übertragungsnetzbetreiber, die in dem Fall bestimmte Pflichten haben.

Dann haben wir noch ein Direktvermarktungsunternehmen. Das ist meistens eher interessant, wenn Sie eine PV-Anlage haben und einem Dritten zu bestimmten Konditionen gesagt haben: Zu dem und dem Zeitpunkt verzichte ich entweder auf meinen Strom oder stelle den jemand anders zur Verfügung. Da kommt so ein Player dazu.

Dann haben wir den Smart-Meter-Gateway-Administrator. Er ist unter anderem dafür verantwortlich, dass auf Ihr Gateway immer die neueste Verschlüsselungstechnologie geladen wird.

Dann gibt es noch eine weitere Stelle, und zwar darf jede Stelle Zugriff auf die Daten haben, für die der Nutzer die Einwilligung gegeben hat.

Das ist im Gesetz genau geregelt, und das auch abschließend.

(Folie 5)

Genauso abschließend ist dort geregelt, wer so ein intelligentes Messsystem bekommt. Das ist Stand heute, wenn der Rollout startet. Das Problem ist, dass die Zertifizierung noch nicht abgeschlossen ist. Die ersten Systeme werden eher zum Ende des Jahres eingebaut. Es bekommt jeder mit einem Verbrauch höher als 10.000 Kilowattstunden. Da können Sie erst mal beruhigt sein; das ist wahrscheinlich niemand im Raum. Da muss man sich schon ganz schön anstrengen und eine Nachtspeicherheizung haben, um so viel zu verbrauchen.

Dann geht es ab dem Jahr 2020 runter auf Verbraucher mit dem Verbrauch von mehr als 6.000 Kilowattstunden pro Jahr; das ist auch noch relativ viel. Dann kommen Haushalte dazu, die besondere Komponenten haben, wie ein Elektromobil oder eine PV-Anlage.

Es gibt Pflichteinbaufälle und optionale Einbaufälle. Auch Verbrauchersicht ist es egal, was man ist, denn letztendlich kann der Messstellenbetreiber optional entscheiden oder muss verpflichtend einbauen. Aber für den Verbraucher ist es am Ende des Tages egal, weil er nicht widersprechen kann.

Und das ist das Problem, dass ab dem Jahr 2020 auch Haushalte mit weniger Verbrauch, also unterhalb der 6.000 Kilowattstunden, eingebaut werden könnten, zu anderen Preisobergrenzen, die aber auch das Gesetz ziemlich genau festlegt, und wenn eben dieser Einbaufall vorliegt, dann wird auch eingebaut.

Alle anderen Haushalte bekommen auch die moderne Messeinrichtung, die aber nicht an das Kommunikationsnetz angebunden ist.

(Folie 6)

Warum macht man das? Das ist immer die wichtigste Frage. Grundsätzlich sollen diese Messsysteme, aber auch die modernen Zähler dazu dienen, dass man den Verbrauch visualisiert, damit man genauer feststellen kann, wie viel verbraucht wird und wo noch Optimierungsmöglichkeiten sind.

Gleichzeitig heißt es auch, dass niemand mehr zu Ihnen kommen muss, um den Stromzähler abzulesen, sondern das wird alles übertragen, allerdings, wenn man möchte, nur einmal im Jahr.

Gleichzeitig soll es möglich sein, variable Tarife zu nutzen, dezentrale Erzeugungsanlagen zu steuern oder steuern zu lassen und nähere Informationen zum Netzzustand (ist das Netz überlastet? usw.) abzurufen.

Grundsätzlich soll es möglich sein, über diese Systeme alles, was in Häusern anfällt, sei es Strom, Wasser oder Gas, abzudecken. Das hätte den Vorteil, dass man statt heute vielen verschiedenen Zählern nur noch ein Gateway plus Zähler hätte.

Zum letzten Punkt sehen Sie ganz unten in der Gesetzesbegründung, dass man damit die Möglichkeit erschließen möchte, dass es eine sichere Infrastruktur oder eine Plattform für Dienstleistungen rund um Smart-Home-Applikationen gibt, also dass der Zähler der Knotenpunkt für jeden weiteren Zugang wird.

(Folie 7)

Die Chancen hatten wir gerade. Welche Risiken sind damit verbunden? Was bringt es am Ende des Tages?

Heute ist es häufig eher der Fall, dass es erst einmal zu Mehrkosten kommt als zu einem positiven Nutzen. Denn das Problem ist: Es gibt keine variablen Tarife, und die meisten von Ihnen können nicht so viel verbrauchen, als dass Sie das sofort wieder einsparen könnten. Der Markt bietet außerdem die Tarifstrukturen, die vorausgesetzt werden, so noch nicht an.

Gleichzeitig sehen wir durch die Energieberatung, die wir als Verbraucherzentralen anbieten, dass es ziemlich schwierig ist, nur auf einen Wert zu reagieren, sondern je konkreter die Handlungsempfehlung ist, die damit verbunden ist, umso einfacher ist es, daraus eigene Schlüsse zu ziehen.

Je mehr Punkte man mit in die digitale Welt aufnimmt, umso größer wird die Angriffsfläche für potenzielle Angriffe. Die Gefährdungen werden damit nicht einfacher.

Wenn man möchte, kann man wie bisher nur einmal im Jahr den Zählerwert übertragen. Es ist aber durchaus möglich, das häufiger zu tun, nämlich dann, wenn man Mehrwertdienste oder variable Tarife nutzen möchte. Das ist immer an die Weitergabe von Daten gekoppelt.

Das Problem ist, dass dieser Zähler auch intern tarifieren kann. Damit kommen auch die Werte, wann Strom wie viel kostet, in den Zähler hinein, und der Zähler berechnet selbst, wie viel Sie am Jahresende bezahlen müssen. Diese interne Tarifierung ist aber noch nicht als Default-Option vorgesehen. Das wäre natürlich datenschutztechnisch die einfachste und günstigste Lösung. Aber ob es dazu kommt, muss man beobachten.

Grundsätzlich ist aufgrund des Digitalisierungsgesetzes und aufgrund dieser abschließenden Betrachtung, wer welche Daten bekommt, das intel-

ligente Messsystem in puncto Sicherheit, aber auch Haftung und Kompatibilität weitaus besser adressiert als im Bereich Smart Home, weil es dort eben aktuell relativ wenig geregelt ist. Wer wie viel erheben darf und was damit macht oder welche Zugriffswerte gelten, ist aktuell noch Wildwuchs.

Der große negative Punkt daran ist nur, dass man nicht selbst entscheidet, ob man es nutzen möchte, sondern dass es vom Gesetz durch die Grenzen auch vom zuständigen Messstellenbetreiber festgelegt wird, ob man es nutzt oder nicht.

(Folie 8)

Jetzt komme ich zu einer Handlungsempfehlung, die wir uns für Heimvernetzung vorstellen möchten. Das gilt gleichermaßen für intelligente Messsysteme als auch für alle anderen Smart-Home-Anwendungen.

Zum einen sehen wir, dass es vielfach noch an der Grundinformation hapert: Nur 8 Prozent der Verbraucher wissen aktuell genau, was intelligente Messsysteme sind. Das kann man ihnen auch nicht verdenken bei diesem sperrigen Namen. Aber grundsätzlich ist es wichtig, dass man informierte Entscheidungen trifft und über die Tragweite der eigenen Entscheidung gut informiert ist.

Der zweite Punkt: Uns ist es wichtig, dass Verbrauchersouveränität gewahrt wird. Das ist bei Smart-Home-Anwendungen aktuell grundsätzlich der Fall. Man entscheidet eben selbst, ob man Alexa- oder Google-Optionen eben nutzt. Beim intelligenten Messsystem ist das nicht der Fall, und das unterscheidet beide Bereiche.

Der dritte Punkt: Datenschutz – das wird Sie nicht überraschen – ist für uns immer ein wichtiger Punkt.

Viertens: Mindestvorgaben für Sicherheit und dass man aber auch die Größe besitzt, vielleicht bestimmte Dinge nicht zu nutzen, weil es die sicherste Option wäre.

Beim Thema Smart Home gibt es aus unserer Sicht durchaus noch offene Fragen bzw. rechtstechnische Anpassungsbedürfnisse in Richtung Haftung, aber auch Gewährleistung. Wer haftet denn für alle Anwendungen?

Die Kompatibilität ist zu verbessern, weil sich nicht jeder immer vorab informieren kann und möchte, ob sich nun System A mit System B und System C auch gemeinsam betreiben lässt.

Die Transparenz der Datenerhebung, aber auch der Funktionen ist wichtig. Sollte es bei vielen Sachen ein Not-Aus geben, insbesondere bei autonomen Entscheidungen, dann ist das der Nutzer, der am Ende des Tages noch die Kontrolle behält.

Man sieht es immer mehr, dass bei bestimmten Algorithmen diskutiert werden sollte, ob es nicht eine Qualitätskontrolle geben sollte, nicht unbedingt vorab, aber durchaus nachgelagert.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit. Ich freue mich auf die Diskussion.

Michael Decker · Karlsruher Institut für Technologie

Ich habe die Perspektive der Technikfolgenforschung und möchte auf Autonomie eingehen: Was für autonome Entscheidungen macht denn ein Smart Home? In dem Zusammenhang möchte ich kurz daran erinnern, was smarte Technologien sind und wo wir stehen, und dann auf autonomes Handeln schauen.

Wenn wir Smart Home-Betrachtungen anschauen, dann sollen wir eine intelligente Wohnumgebung schaffen. Der Nutzer soll in physischen, sozialen und kulturellen Kontexten erkannt wer-

den und auf dieser Basis soll das Haus entsprechend reagieren und sich anpassen können.

Wenn man sich anschaut, was wir für Definitionen von Robotern haben – Roboter sind Sensoren, Roboter sind gute Programmierung, Roboter sind Aktuatoren, die etwas tun –, dann kann man ein gutes Smart Home auch als einen Roboter mit seinen verschiedenen Facetten beschreiben. Es lohnt sich auch, in die modernen Trends der Robotik zu schauen, wo wir sehen: Alles, was smart ist, beginnt, kognitiver und vor allem sozialer zu werden. In einem Haus, in dem ich wohne, würde ich erwarten, dass die soziale Interaktion mit dem Haus in jedem Fall optimiert wird. Lernen, Adaptivität gehört dazu.

Bei den kognitiven Systemen sehen wir, dass sie deutlich besser werden, wenn es darum geht, aus den Wahrnehmungen entsprechende Aktionen abzuleiten und Schlüsse zu ziehen. Das haben sie mit den neuronalen Netzen zum Beispiel angeleitet. Wir sehen, dass sie, auch wenn es um unsicheres und uneindeutiges Wissen geht, heutzutage durchaus zu entsprechenden Entscheidungen kommen können. Wir dürfen also erwarten, dass diese Systeme besser werden.

Was die Social Robots angeht, da sehen wir, dass es darum geht, den Mensch optimal zu unterstützen, auch durch das Verhalten der Roboter. Sie sollen darauf achten, dass die Bedarfe entsprechend adressiert werden können, und der Roboter soll in der Lage sein, mit dem Menschen gut zu interagieren.

Dieses Bild haben Sie im anderen Vortrag schon gesehen. So sind diese Häuser ausgestattet. Was meines Erachtens immer mitbetrachtet werden muss, sind mögliche dahinterliegende Services. Wenn Sie Ihr Haus entsprechend aufgebaut und Sie es vernetzt haben, dann ist es naheliegend, dass Sie dahinterliegende Services entsprechend

mitbuchen. Denn dann erreichen Sie eine höhere Möglichkeit, aus Ihrem Haus Nutzen zu ziehen. Das bedeutet aber, dass Sie einen weiteren Akteur im Spiel haben, mit dem Sie möglicherweise Ihre Autonomie aushandeln müssen.

Das haben wir heute Morgen in den einführenden Vorträgen schon gesehen: die Autonomie, die wir als Mensch haben, handeln wir typischerweise mit der technischen Autonomie aus. Diese Tabellen beim autonomen Fahren sind eigentlich die bekanntesten. Heute Morgen hatten wir bei Herrn Kagermann eine abgewandelte, mit einer Autonomie-Skalierung und Graduierung fürs Wohnen.

Das heißt für das Haus, in dem ich wohne, gebe ich eine Handlungsempfehlung derart (die ist schon relativ alt), dass wir die Zwecksetzungskompetenz als Bewohner des Hauses bei uns haben. Wir möchten, dass das Haus tut, was wir möchten. Das darf sich nicht umdrehen, das ist die Gefahr beim Instrumentalisierungsverbot, denn das würde bedeuten: Wir werden gewohnt. Diese Gefahr ist an einigen Stellen durchaus gegeben. Das heißt, wir müssen sicherstellen, dass die technische Umsetzung, also die Maschine-Schnittstelle (das ist typischerweise das Smartphone oder das Tablet, mit dem wir die Dienst am besten regeln können) so gebaut ist können, dass wir als Menschen das Funktionieren des Hauses im Sinne von Durchschaubarkeit, Vorhersehbarkeit und Beeinflussung kontrollieren können. Das ist die Herausforderung.

Wenn wir schauen, was so ein Smart Home macht, würde ich sagen: Es kann gut Energie sparen. Das passt jetzt gut zu den Vorträgen, und wenn wir sehen, wie das beschrieben wird, dann sehen wir in einer Beschreibung: Es geht darum, dass die Sachen über Internet Protocol gut zusammenarbeiten. Das heißt, die Griffe der Fens-

ter melden, wann sie offen sind. Dann wird die aktive Zugluft abgeschaltet und lernende Thermostate steuern dann die Fußbodenheizung. In Ihrem Haus werden irgendwann alle Gegenstände – sie sind ja alle vernetzt – in idealer Form in die Erwärmung des Hauses einbezogen. Irgendwann weiß das Haus: Wie viel Wärme produziert der Fernseher? Was macht der Kühlschrank, wenn er kühlt? Dann heizt er den Raum außerdem auf usw. Das heißt, diese Sache wird ziemlich komplex.

Jetzt müssen Sie sich fragen, wie Sie da reagieren. Ich kann mich erinnern, dass wir im Hause meiner Eltern automatische Rollläden mit Zeitschaltuhr hatten. Sie gingen in der Herbstzeit zu früh runter; draußen war es noch hell. Dann sind wir zwei-, dreimal aufgestanden und haben sie hochgemacht und später wieder von Hand runter. Später sind wir einfach im Dunkeln sitzen geblieben und haben das Licht angemacht.

Die Gesamtkonstellation – wenn Sie ins Haus reinkommen und Sie wissen, das Haus optimiert gerade den Energieverbrauch – da fangen Sie an, darüber nachzudenken: Mache ich das Fenster jetzt auf oder nicht? Und wenn Sie dahinter vielleicht noch einen Dienstleister haben, der sagt: Ich verkaufe Ihnen das Gesamtpaket. Ich weiß, was Sie für ein Haus haben. Ich optimiere Ihren Energieverbrauch, Sie bekommen bei mir eine Flatrate und ich baue mir daraus einen Gewinn, weil ich das richtig gut optimieren kann, dann wird der Ihnen in der Rechnung auch noch sagen: Sie haben damals das Fenster aufgemacht. [Lachen] Das hat die Sache nicht mehr optimiert.

Das Haus kann noch: Sicherheit. Das war ein Journalist, der das gemacht hat; er hat es schön beschrieben. Das Schöne an dem Bericht war, dass das alles in einem Hamburger Haus wirklich umgesetzt war, auch in Kombination. Das

heißt: Hochsicherheitstüren ohne Schlösser – mit Bluetooth erkennt das System, ob ein Eintrittsberechtigter vor der Tür steht. Für einen Handwerker können Sie zum Beispiel auch eine zeitlich befristete Zugangsberechtigung über dessen Smartphone schalten.

Die Technikfolgenforschung fragt an solchen Dingen: Was genau wird eigentlich ersetzt? Und welche Art von gesellschaftlichen Üblichkeiten der Dinge, die sie da ersetzen, werden da typischerweise mit drangegeben? An der Stelle ersetzen Sie offensichtlich einen Schlüssel.

Jetzt frage ich Sie: Wie gehen Sie in Ihrer Familie mit Schlüsseln um? Also erstens hat fast jeder einen in der Familie, wenn die Kinder groß genug sind. Aber es liegt noch einer in der Garage, und der Nachbar hat auch einen. Das heißt, wenn Ihr Smartphone mal wirklich – also wir sind inzwischen sehr gut geworden. Der Akku ist selten leer. Also wenn jemand sagt, der Akku war leer – aber nichtsdestotrotz muss man sagen, manchmal funktioniert es nicht, und der Nachbar hätte dann kein anderes Smartphone da liegen. Einige Üblichkeiten gehen also verloren. Die Zutrittsberechtigung, das ist auch in Bezug auf die Daten – auch hier haben Sie natürlich bei Sicherheitsfragen einen Dienstleister, die Bewachungsfirma im Hintergrund, die auch darauf achten wird, dass Ihr Haus gut geschützt bleibt.

Eines der schönen Fallbeispiele, die wir auch im Forum Autonome Systeme hatten, ist, wenn die Polizei Daten über den Zugang für Ihr Haus haben möchte. In dem Narrativ war es so, dass der Sohn angegeben hatte, bei einer Graffiti-Aktion nicht dabei gewesen zu sein; er sei schon zu Hause gewesen. Da war die Anfrage der Polizei: „Wir wissen, dass Ihr Haus an ein Sicherheitssystem gekoppelt ist; wir würden da mal kurz reinschauen, ob Ihr Sohn wirklich da war.“

Das Haus kann entsprechend unterstützen. Das hatten wir auch im Zusammenhang mit dem Ambient Assisted Living, da geht es um den demografischen Wandel.

Ein kurzer Einschub: 2017 sind zwei Studien herausgekommen, die insbesondere einen systematischen Review zu Ambient Assisted Living probiert haben. Dafür, dass wir schon so lange damit unterwegs sind, kommen beide Studien zu einer eher zurückhaltenden Gesamterkenntnis der Dinge, die wir da gemacht haben. Da kann man sich fragen, warum? Nichtsdestotrotz ist der Bedarf tatsächlich da.

Wenn wir uns anschauen, was so ein unterstütztes Wohnen kann, dann können wir davon ausgehen, dass körperlich oder geistig nicht mehr so leistungsfähige Personen unterstützt werden könnten. Überwachungsaufgaben waren schon angesprochen. Eigentlich geht es um das Wohlergehen. Das Haus könnte auch Vorschläge für Aktivitäten der Bewohner machen, je nachdem, wie die Datenlage ist.

Das typische Verhalten der Bewohner wird erkannt; es passt sich an. Das kann hinterfragt werden, wenn wir an Leute mit Demenz oder so etwas denken, wo das Haus dann aus den tatsächlichen Aktionen der Personen möglicherweise Schwierigkeiten haben wird, dafür konsistente Anpassungsformate zu entwickeln. Denn so eine Anpassung braucht eine gewisse Kontinuität im Handeln, damit das System seine Schlüsse ziehen kann.

Genau genommen ist es dann so, dass die Entscheidung des Alarmierens, der Beleuchtung, der Aktivierung das wäre, wo man ein optimales Befinden erzeugen und unterstützen kann.

Je nachdem, wie man das hier gestaltet – das sehen wir bei anderen Robotern in der Pflege auch.

Wenn das System jemanden auffordert, etwas zu tun, dann sagen viele Leute, da kann der Arzt oder die Krankenschwester einen anderen normativen Druck erzeugen als ein Roboter. Also wie stark fordert man jemanden auf? Das ist diese Bevormundung, die man dann gezielt einsetzen muss.

Wenn ich den ersten Teil zusammenfasse: Wir sind in einem privaten Bereich. Erst einmal kann jeder machen, was er will, und jeder kann sein Haus einrichten und so viel Hightech reinpacken, wie er will. Dabei machen wir uns in gewisser Weise von Anbietern der Technik abhängig. Da geht es um Updates und um Virenschutz. Es geht hier um Software-Updates, die so oft oder ähnlich oft aufgespielt werden müssen, wie wir es von anderen [...] kennen. Das kann zu einer Art Abhängigkeit von Anbietern der Dienstleistung führen.

Wenn Sie so was wie grundsätzliche Werte beachten wollen, Sie haben zum Beispiel gesagt, Sie verfolgen die Idee, dass die Daten auch im Haus bleiben, in irgendeiner Form. Das hatte sich diese Familie auch vorgenommen. Aber in den Zyklen, in denen wir typischerweise unsere Häuser ausrüsten, würde man, wenn jetzt hier wie in dem Beispiel das kleinere Unternehmen von einem größeren gekauft würde und sich damit auch die Politik ändert, dann würde man bei einem kleineren Device sagen: Dann wechsele ich halt das Device oder den Anbieter. Aber im Haus haben Sie es verbaut; die Sachen sind unter Putz, Sie haben die entsprechenden Dinge drin. Das heißt, der Wertverlust, der dadurch entsteht, dass Sie irgendein System nicht mehr unterstützt bekommen, weil es den Anbieter nicht mehr gibt, oder dass sich die Geschäftsbedingungen verändern und Sie haben zwar die Möglichkeit zu reagieren, aber die Kosten, die Sie damit erzeugen,

sind extrem hoch – da wäre es wichtig, dass wir eine Verteilungsgerechtigkeit zwischen den Chancen und den Risiken hinbekommen. Das liegt im Moment stark bei denen, und wir müssen darauf achten, dass wir da nicht benachteiligt werden.

Den Datengenerator haben wir schon genannt. Daten werden immer mehr zur Währung. Entweder sagt man, man will sie nicht freigeben usw. Manchmal kann man aber den Eindruck gewinnen, Leute geben ihre Daten preis und wissen, sie müssen sie preisgeben, um auch Services zu bekommen. Man könnte dann aber auch sagen: Na gut, dann will man sie aber auch ordentlich als Geld genutzt wissen: Wenn ich sie abgebe, möchte ich auch einen Gegenwert dafür bekommen; das heißt, wir teilen uns den Gewinn. Wer verwendet sie? Ich gebe die Verwendung ab, aber der, der Geld damit macht, gibt mir etwas davon zurück. Das ist noch mal eine andere Überlegung.

Am Ende noch eine kleine Geschichte zum maschinellen Lernen. Denn anders als beim autonomen Fahren, wo jemand heute Morgen sagte: Sollen wir das nicht trennen, Autonomie und Lernen?, würde ich sagen: Im Smart Home müssen die Systeme adaptiv sein. Auch wenn Sie gesagt haben: Fernsehprogramme (Kinderschutz) programmiere ich auch von Hand, so werden wir die große Zahl der Dinge nicht von Hand programmieren; das wäre Wahnsinn. Das heißt, die werden irgendwie adaptiv sein müssen. Ich habe es vorhin nicht ganz genau verstanden, als Sie das künstliche neuronale Netz erklärt haben und gesagt haben, Sie könnten zurückverfolgen, wie es zu einer Entscheidung kam. Am Beispiel von Go möchte ich kurz anekdotisch berichten, wie ich den Fall verstanden habe.

Die nächste Kränkung: Nach Schach und Jeopardy haben die Menschen jetzt auch im Go-Spielen verloren. Das ist nicht so tragisch für die meisten von uns. Aber das war ein richtig cooles neuronales Netz, *deep neural learning*, mit zwölf Ebenen, aufwendig konfiguriert, 30 Millionen menschliche Züge einprogrammiert (das sind Datensätze, wo die Dinger dann richtig gut werden) und darauf aufbauend Tausende Spiele gegen sich selbst gespielt. Damit ist er angetreten gegen den besten Go-Spieler der Welt. Ich habe einmal auf die Berichterstattung geschaut. Das ist jetzt hier gar nicht so wichtig, AlphaGo möchte damit natürlich auch die großen Probleme der Welt lösen, Climate-Modellierungen usw. Mir geht es aber eher darum, wie darüber berichtet wurde: Die KI-Experten haben gesagt, das waren richtig schöne, kreative Spiele; ein Meilenstein des maschinellen Lernens wurde erreicht.

Noch interessanter für uns ist: Was machen eigentlich die Profis im Go? Die sagen: AlphaGo machte Züge, die menschliche Profis für Fehler hielten. Die besten Go-Spieler – das sind in anderen Zusammenhängen die besten Autofahrer und in anderen Zusammenhängen die besten Energie-Optimierer – halten den Spielzug für fehlerhaft.

Daraus würde ich ableiten: Wenn wir dieses maschinelle Lernen in der Form einsetzen wollen, brauchen wir Prozeduren, wie wir das in geschickter Weise tun. Denn ich sehe, dass diese Verfahren äußerst mächtig sind. Ich würde nicht darauf verzichten wollen. Aber ich weiß noch nicht, wie wir das Lernen implementieren können, denn beim Spielen würde ich immer sagen: Na klar, lasst das Ding mal laufen; mal gewinnt man, mal verliert man. Auch bei einem Museumsroboter würde ich sagen: Wenn der mich

mal überrascht, gerne. Aber es gibt Zusammenhänge, da will ich nicht überrascht werden. Wenn ich mit 120 Auto fahre, sind die Überraschungen weniger, da bin ich weniger tolerant.

Worüber wir uns noch zu wenig Gedanken gemacht haben, ist: Wie können wir diese maschinellen Lernprozesse in sicherheitsrelevanten Zusammenhänge so optimieren? Denn es ist klar: Wir bekommen die Lebenswelt nicht vollständig ins Labor. Wir können es also nicht alles im Labor lernen lassen, sondern der muss im echten Leben lernen können, und trotzdem gibt es einen Behandlungskontext, wo wir sagen: Er darf es nicht sofort umsetzen, aber er soll lernen.

Im autonomen Fahren könnte man sagen: Na gut, bei der nächsten Inspektion wird geschaut: Was hat er in der Zeit gelernt. Wie will er sich anpassen? Wer darf dann erlauben, dass es im Fahrzeug implementiert wird? Das sind Fragen, die mich in der Zukunft interessieren werden.

Ich bin gespannt auf die Diskussion. Ich danke Ihnen.

Carl Friedrich Gethmann

Wir kommen zur Diskussion. Ich fange mit meiner Frage an, vielleicht an alle drei, angeregt durch eine mögliche Lösung der Probleme, die mit Datenschutz und unlauterer Weitergabe usw. zusammenhängen – diese Insellösung, also die Daten im Haus halten, hatten Sie angesprochen, Herr Maaß. Wenn ich das richtig sehe, kann man einiges von den Systemen gewinnen, aber man gibt doch einen gewissen Komfort auf.

Da Herr Decker gerade Rollläden erwähnt, fiel mir gerade ein, dass ich heute Morgen wegen dieser Tagung um 4 Uhr aufstehen musste. Ich habe meiner Frau noch zugeflüstert, sie soll den Rollläden runterlassen, weil wir jetzt 33 Grad haben. Ich sehe gerade auf meinem Handy: Das

hat sie nicht gemacht. Das habe ich nachsortiert; wenn sie heute Abend nach Hause kommt, wird sie sich vielleicht wundern. [Lachen]

Diesen Vorgang konnte aber leicht jemand anders recherchieren. Jetzt interessiert sich zum Glück niemand für mich, oder vielleicht doch? Vielleicht in einem Kriminalfall: mal sehen, ob die auch zu Hause waren, was man natürlich nicht mehr herausfinden kann. Von woher wurden die Rollläden rauf- und runtergefahren? Das sieht man auch nicht.

Das heißt: Diese Sicherheit, wir halten das im Haus, das ist ganz gut; das hat man uns vor zehn Jahren mit den Laptops auch empfohlen. Heute sind wir alle in der Cloud, in der Wolke, schon allein um unsere unterschiedlichen Geräte homogen zu halten und nicht alles nacharbeiten zu müssen. Die Strategie mit den Insellösungen halte ich für mittelfristig nicht mehr für realistisch, weil das Weitergeben der Daten – in diesem Fall habe ich sie an mich selbst weitergegeben; mein Haus hat an mein Handy gefunkt: Die Rolllade ist nicht runtergelassen, aber daran können alle möglichen Leute partizipieren. Deswegen scheint mir die Idee mit der Insellösung für viele Nutzer (man kann das natürlich asketisch durchhalten) nicht aufzugehen.

Dann entsteht sofort das zweite Problem, das keiner von Ihnen explizit angesprochen hat: Die Verarbeitung der Daten erfolgt, aus der statistischen Welt heraus gesprochen, durch Stratifizierung. Das heißt, alle Daten werden in eine Gruppe einsortiert. Ich werde einer gewissen Menge zugeschlagen, also Leute, die ihre Rolllade auf Cosmic-Voreinstellung (Sonnenaufgang, Sonnenuntergang) eingestellt haben; andere haben feste Daten: 8 Uhr rauf, 10 Uhr runter usw.

Dann wird man von anderen Systemen einsortiert nach Blutgruppe oder Geschlecht, Sport

treibend, diesen Sport, jenen Sport usw. Letztlich ist man in vierzig Strata einsortiert. Das ist statistisch eine Zahl, die relativ realistisch ist, und dann meint irgendein Rechner, man habe das Individuum erfasst.

Dann passiert ja das, was durch alle Zeitungen ging, was gelegentlich einem passiert, der bei der Bank einen Kredit haben will. Der Kreditsachbearbeiter sagt: „Na ja, so ich Sie von Ihrer Bonität her sehe, können Sie den Kredit haben. Aber in Ihrer Straße wohnen drei Leute, die in Privatinsolvenz sind; also bekommen Sie den Kredit nicht.“ Und dann sagt man: „Mit denen hab ich doch gar nichts zu tun!“ Und dann sagt er: „Ja, das glaube ich Ihnen. Aber der Schaden, den wir haben, wenn wir Sie als Kunden verlieren, ist geringer, als wenn ich Ihnen den Kredit gebe, sagt jedenfalls mein System.“ Das ist Stratifizierung.

Das können wir jetzt mit Wahlergebnissen und mit allen möglichen Dingen machen. Das heißt, diese Datenweitergabe ist nicht so harmlos, weil man eben nicht weiß, was in den Rückräumen gemacht wird. Es wurde ja gesagt: Da gibt es Firmen, die die Daten wieder an andere verkaufen, die die verarbeiten usw. Das ist eine eigene Welt.

Es geht also eigentlich um so harmlose Dinge wie Stromzähler messen oder Rollläden rauf und runter lassen. Da denkt der normale Bürger: Daran kann ja nichts fies sein. Aber genau genommen kann es unangenehm werden und zu dieser Bevormundung führen, die Herr Decker am Schluss als Stichwort in den Raum gestellt hat.

So, jetzt wollten wir untereinander eine Runde machen: Herr Maaß und dann in der Reihenfolge der Vorträge.

Wolfgang Maaß

Das mit der lokalen Lösung ist nicht als Inselösung gedacht, sondern ich möchte einen Quervermerk machen zum Thema Smart Meter. Sie glauben gar nicht, was Sie da an Daten rausgeben, wenn wir diese Smart Meter zu Hause installieren. Man kann feststellen, wann ich zu Hause war. Man kann feststellen, mit welcher Waschmaschine ich arbeite, aus welchem Jahrgang sie ist, welchen Zustand sie hat; man weiß, ob wir drei oder zwei Kinder zu Hause haben. Es gibt *null* Notwendigkeit dafür, dass die Daten in dieser Rohform einem Energieerzeuger zur Verfügung gestellt werden. Das Einzige, was da passiert, ist, dass Energieerzeuger darin ein gigantisches Geschäftsmodell sehen, und durch das Installieren bei mir im Haus soll ich dieses Geschäftsmodell auch noch bezahlen mit meinen Daten. Ich halte es für einen Skandal, was da momentan passiert.

Deswegen geht die Architektur, an der wir arbeiten, in die andere Richtung, dass ich halt sage: Ja, ein Energieerzeuger will seine Kosten reduzieren, dass der Servicetechniker nicht rausfährt, um den Zähler abzulesen, aber er braucht eine Zahl. Die Zahl schicke ich ihm. Das ist überhaupt kein Problem. Dann machen wir einen Vertrag und sagen: Okay, diese Zahl bekommst du. Du musst aber nicht 24/7 wissen, wie meine Waschmaschine läuft.

Das andere Thema: Stratifikation ist ein wichtiger Punkt für das Verständnis. Da geht es ein bisschen in die Technik hinein. Es gibt *null* Notwendigkeit, permanent persönliche Daten von mir zu übertragen, damit sie richtig kategorisiert werden und eine Vorhersage gemacht wird. Es ist problemlos möglich, die gelernten Parameter des Modells in eine lokale Umgebung bei mir ins Haus zu schicken, und dann bekom-

me ich die volle Serviceleistung zu Hause, ohne dass ich meine Daten irgendwo hinschicke. Ich bekomme natürlich eine noch bessere Adaption in der Zukunft, wenn ich über die Zeit auch meine Daten schicke. Es besteht aber keine Notwendigkeit.

Hier gibt es ganz klar einen Wettbewerb der Geschäftsmodelle, und wir gehen extrem leichtfertig mit den Daten um, wenn wir sagen: Nimm ruhig alle Rohdaten; ich unterschreib dir das, mache so ein Opt-in-Verfahren, kreuze das an und danach fließen die Daten raus. Da wird dem Bürger etwas untergeschoben, was er nicht beurteilen kann.

Johanna Kardel

Grundsätzlich muss man aber, wie bei allen Sachen, immer gucken: Nicht jeder Bürger ist gleich, und nicht jede Anwendung ist gleich. Deswegen hatten wir uns überlegt, dass es bei Smart-Home-Anwendungen hilfreich wäre, wenn man eine Art Dreistufenmodell hätte:

Wenn ich mich für die Stufe Grün entscheide, gehen die Daten nach draußen und es können Services angeboten werden.

Dann gibt es die nächste Stufe, die ist orange: Da wird nur noch das nach draußen gegeben, was unbedingt notwendig wäre.

Stufe Rot heißt: Nichts geht nach draußen. Bestimmte Dinge können dann aber auch nicht angeboten werden. Die Rollläden richten sich dann nicht nach den Wetterdaten, sondern nur nach den vorher abgerufenen Sonnenunter- und -aufgängen oder so ähnlich.

Letztendlich könnte jeder individuell entscheiden, welche Stufe ich für welche Anwendung haben möchte, mit der Konsequenz: Manches geht und manches geht nicht.

Wolfgang Maaß

Das Nichtgehen bedeutet nur: weil es nicht gewollt ist. Aber es geht. Der Punkt ist nur, dass ein Unternehmen wie Vattenfall und eon sagt: Das Google-Modell ist klasse; genau das wollen wir auch haben. Und deswegen geben wir euch das Modell nicht und wir geben euch nicht die Software, sondern sie bauen nur einen GSM[Global System for Mobile Communications]-Chip ein, der dann die Rohdaten schickt. Dieses Internetgeschäftsmodell im Energiebereich zu implementieren ist so verlockend, dass man davon gar nicht ablassen möchte.

Johanna Kardel

Bei den Zählern und Co. gebe ich Ihnen sofort recht. Aber wenn ich erwarte, dass meine intelligente Heizung sofort meinem Installateur meldet, wenn sie kaputt ist, dann müssen natürlich gewisse Informationen nach außen gehen.

Wolfgang Maaß

Natürlich. Aber nicht die Rohdaten.

Johanna Kardel

Gut, einverstanden.

Michael Decker

Das Entscheidende ist eigentlich schon gesagt. Wir müssen uns immer überlegen: Den vollen Service bekommt man nur mit möglichst idealen Daten von sich selbst, sonst kann der ja nicht angepasst werden. Als Verbraucher sind wir alle relativ schlecht darin, das immer entsprechend nachzuhalten und sich kurz zu überlegen, ob ich für die Sache, die ich möchte, eigentlich die niedrigste Zugangsberechtigung erteilt habe, die für den Service nötig ist.

Da ist die Frage, ob es da auch Mittler geben kann. Denn was wir relativ schnell ins Spiel bekommen, ist so ein vertrauenswürdiger Mittler,

sei er nun technisch oder institutionell. Das sind die Dinge, die man überlegen muss.

Den anderen Fall habe ich versucht kurz aufzumachen. In dem Moment, wo ich die Daten ordentlich bezahlt bekomme, sieht es vielleicht schon wieder anders aus. Aber die Kosten, also was die dafür bekommen und wie es umgesetzt wird – dann können wir wahrscheinlich alle gar keinen Strom mehr bezahlen.

Carl Friedrich Gethmann

Meine Damen und Herren, jetzt sind Sie dran. Bitte gehen Sie ans Mikro, denn wir werden alle Daten aufnehmen. Der Deutsche Ethikrat muss auch ein bisschen was verdienen. [Lachen]

Uwe Schubert

Als junger Mensch geht man heutzutage nicht nur an die Uni oder in die Firma, um zu arbeiten, sondern man sieht sich nebenbei um. Tatsächlich hat sich das bei mir so ergeben, dass ich mit KMUs zu tun hatte, die selbst Möglichkeiten suchen, wie sie ihre Daten – es sind speziell KMUs aus der Hausautomation, aber nicht Smart Home, sondern Wolf, Beckhoff, all die Dinger, die oben auf dem Dach stehen, die Leitungen, die hier durchgehen. Da haben sich die Leute auch schon gefragt: Wie kriege ich den Techniker schnell dahin?

Es gibt eigene Lösungen, auch bei den KMUs: Die schaffen es, verschiedene Firmen auf einer Cloud zu vernetzen und dann die Daten so weiterzugeben, dass sich die Geräte auf der Cloud untereinander unterhalten können und dass sich der Nutzer unterhalten kann. Das sind Ansätze, die es gibt.

Wo ich halt das Problem sehe, ist: Die großen Konzerne können natürlich einfach ankommen: Oh, wir haben eine große Maschine, hier unsere Waschmaschine, da unsere Spülmaschine. Vail-

lant bietet inzwischen Türklinken an, auch wenn das System *nicht* empfehlenswert ist; das hat was mit Sicherheit zu tun.

Sicherheit wäre auch ein Standpunkt – wer von uns kennt Shodan? Das ist eine Möglichkeit, sich online auf einer Art Wikipedia für Anschlüsse einzuloggen. Wenn man die richtige IP-Adresse von irgendeinem Produkt kennt, gibt man die ein und kann in Europa schauen, was ist denn noch hier auf Standardsicherung gesetzt? Und dann kann man da reingehen. So kann man als normaler Nutzer in zwei Minuten seinen Nachbarn hacken, wenn der nicht aufgepasst hat.

Diese Möglichkeiten sind da, und darüber muss man sprechen. Dass die großen Firmen ankommen und sagen: Ach, aber wir hätten es jetzt gerne so und so, und wir würden ja Kontrolle über die Daten behalten, ist meiner Meinung nach ein falscher Ansatz. Da würde ich auch Ihnen zustimmen, Herr Decker: Das sind unsere Daten, die generieren *wir*.

Dann wäre die Frage: Warum wird der Dialog so gern mit den Firmen gesucht und nicht mit denen, die das Netzwerk wirklich braucht? Wir müssen trennen: Es ist ein Unterschied, ob ich ein Gerät habe, das eine Funktion hat von einer Firma, oder dieses Netzwerk, und deren Netzwerk ist ein bestimmter Punkt heutzutage oder mit dieser digitalen Revolution, dass wir auch unsere Daten transportieren können. Es wird so getan, als wären dazu nur die großen Firmen in der Lage. Dabei kann man sich heute mit jeder Fritzbox selber versmarten, für 100 Euro. Das wird aber nicht kommuniziert.

Warum gibt es da nicht eher eine Tendenz, dass man sagt: Hey, wir machen den Markt auf. KMUs, wie sieht es aus? Kleine, mittlere Unternehmen, wer möchte Vernetzung und wie können wir das machen?

Anscheinend ist das jetzt aber so; das habe ich auf der Hannover Messe mitbekommen. Hast du ein KMU, kommt Siemens und sagt: „Hier ist unsere Maschine – ach, wir haben schon einen Adapter eingebastelt. Für 300 Euro mehr aktivieren wir den euch, und dann kommen die Daten zu uns und wir schicken euch den Techniker.“ Das wird alles locker erklärt, aber ohne zu sagen, dass man das Gerät gar nicht braucht, weil man das mit einer Fritzbox wie gesagt selber basteln könnte – nicht sicher, aber es ginge für 100 Euro. Kein Problem.

Das ist die Frage. Warum immer die großen Unternehmen? Warum wird nicht mal von unten gefragt, warum ist das keine Graswurzel [...]

Wolfgang Maaß

Kurze Antwort: openHAB [open Home Automation Bus] ist Open Source; die Architektur kann jeder herunterladen. Darin ist ein Raspberry Pi; den können Sie installieren und alles anstecken, was Sie wollen. Das ist für kleines Geld zu haben. Ich gebe Ihnen vollkommen recht. Es ist nicht notwendig, dass man da nur mit großen Infrastrukturen arbeitet.

Johanna Kardel

Aktuell hat man tatsächlich den Eindruck, dass vielleicht auch deshalb, weil entweder die Erarbeitung von Standards oder von Interoperabilität nicht möglich ist bzw. die kleineren europäischen Unternehmen es nicht hinbekommen, dass man eben die großen, die üblichen hat, die dann Standards durch Marktdurchdringung setzen. Man kann niemandem einen Vorwurf machen, wenn er die hübschen, gut miteinander funktionierenden Systeme gut findet und dann alles von der gleichen Firma kauft. Alles andere ist für viele zu kompliziert.

Ich glaube Ihnen gern, dass es mit der Fritzbox gut funktioniert, aber für die meisten eben nicht. Und für die müssen wir dann schnell ein Angebot machen, damit sie nicht alle zu Google und Amazon rennen und ihre Daten dann weg sind.

Wir brauchen gute, niedrighschwellige Angebote, die auch datenschutz- und sicherheitstechnisch viel besser sind.

Carl Friedrich Gethmann

Der Bürger braucht Zeit. Er optimiert ja nicht nur über Geld und nicht nur in Bezug auf Datenschutz, sondern auch über Bequemlichkeit. Man möchte sich nicht stundenlang in irgendwelche Gebrauchsanweisungen vertiefen, um dann vielleicht die aus Datenschutzgründen optimale Lösung zu haben.

Auf der anderen Seite wird viel geklagt und große Befürchtungen [...] Auf der anderen Seite verhält man sich sehr leger, und ich vermute, mit Ausnahme derer, die beruflich damit zu tun haben, sind das fast alle, die sich so verhalten. Das ist mein Verdacht.

Die Anbieter, die wir jetzt alle ein bisschen auf der Anklagebank haben, machen es einem natürlich auch bequem. Meistens fragt man nicht nach Alternativen, und wenn man fragt, wird gesagt: „Ja, das ist aber für Sie das Beste. Und Sie bekommen auch noch 5 Prozent Preisnachlass!“ Das ist Kinkerlitzchen gegenüber dem, was die verdienen. Aber das ist ein kleiner Appetithappen, und den nimmt man mit und sagt abends seinen Kindern: „Ich glaube, ich hab ein tolles Geschäft gemacht.“ Dann ist man noch richtig stolz darauf, so wie bei den reduzierten Billigpullovers, die auch noch auf die Hälfte reduziert sind, und man hat immer noch das Doppelte bezahlt.

Christoph Kie [?]

Mein Name ist Christoph Kie, ich bin Lehrer für Musik, Philosophie und bald auch Informatik. Ich habe zwei Fragen an Herrn Maaß.

Sie forschen daran, diese Daten im Heim zu behalten, aber KI-mäßig zu verarbeiten. Ist das richtig? Es wäre schön, wenn Sie noch mal erläutern könnten, wie das funktioniert.

Die zweite Frage: Sie haben das Beispiel von der Heimbühne gebracht, aus der Theaterwissenschaft. Was hat das in Ihrem Forschungsrahmen für eine Auswirkung? Ich fand das interessant, aber das kam etwas kurz.

Wolfgang Maaß

Die eine Sache, die Daten lokal zu halten: Das hier ist ein Super-Rechner. Die Rechner, die wir in der Hand halten, sind ein Mehrfaches dessen, was notwendig ist, um auf den Mond zu fliegen. Der Rechner, der hier drin ist, hat Kasparow im Schach geschlagen. Von daher sollten wir nicht so tun, als wenn wir zu Hause keine Rechner hätten. Wir haben super Computer zu Hause. Wir nutzen sie aber momentan suboptimal. 99 Prozent der Zeit macht das Ding gar nichts, macht ein bisschen Display, solche Sachen. Von daher: Wir haben das ganze Zeug zu Hause.

Was wir machen, ist, dass wir mit Javascript – das läuft auf jedem Browser, kann man überall ausführen – Algorithmen entwickeln, die man dann lokal, auf meinen Daten, ausführen kann. Noch mal: Ich sage nicht, dass wir abgeschlossene Systeme haben, sondern was wir machen, sind kontrollierte Systeme. Das heißt, wir müssen uns mit Authentifizierungsmechanismen à la OpenID Authentication 2.0 und solchen Sachen auseinandersetzen, dass ich bewusste Entscheidungen treffe, mit wem ich kommunizieren will.

Um das in eine Metapher zu bringen: Was wir aktuell im Smart Home machen, ist: Wir geben den Schlüssel unserer Haustür an jeden, der sagt: Lasst uns doch einen Vertrag machen. Und ich weiß nicht, wann der gucken kommt. Das ist das, was ich heute mache. Ich gebe jedem einen Schlüssel, und die gehen die Daten in meinem Haus permanent gucken. Das Haus ist voll, ja?

Das ist ein Weg – das macht wiederum ein großes deutsches Unternehmen. Aber ich bin froh, dass Sie in diese Richtung denken, dass wir sagen: Wir wollen die Kontrolle, die Datenintegrität des Bürgers erhalten, damit er selbst weiß, was passiert. Natürlich auch mit Voreinstellungen und solchen Sachen. Damit schwimmen wir gegen den Strom, das muss man klar sagen. Wir wollen im Prinzip Fog-Computing-gleich die Analytik wandern lassen.

Im Medizinbereich – da, wo Sie mit Petabyte an Daten arbeiten – ist es gar nicht anders möglich, als dass die Software zu den Daten kommt und nicht umgekehrt. In manchen Bereichen denkt man gar nicht darüber nach. Aber im Smart-Home-Bereich lassen wir die Daten wandern. Da haben wir mehr Möglichkeiten; das können wir gerne vertiefen.

Heimbühne, in großen EU-Projekten, wenn Sie viele Partner dabei haben – wir haben zum Beispiel ein intelligentes Badezimmer gemacht. Da geht es um die Frage: Wie viel Wissen ist denn im Badezimmer? So, jetzt sprechen Sie mit einem Designer (der Designer hat keine Ahnung von Technologie) oder mit irgendwelchen Bürgern; das haben in der Türkei beispielsweise gemacht. Wir brauchen Formen, um Ideen, Innovationen zu generieren, damit man sagen kann: Wie ist das?

Wir haben Playmobil-Puppen in Styropor-Umgebungen gehabt und gesagt: Kannst du dir

das vorstellen? Um ein Gefühl dafür zu bekommen, was der Bürger in der Situation wirklich haben will. Und dann fangen Sie an, sich Gedanken über Theater zu machen, und sagen: Welche Rolle habe ich? Welche Elemente habe ich, die mich ausrüsten? Welche Services nutze ich und welche Gestaltung. Das ist ein hoch interdisziplinäres Geschäft, das nicht von Informatikern allein besetzt wird.

Karl Carstens

Brauchen wir nicht in der digitalisierten Welt, wenn wir Smart Home zum Beispiel nehmen, ein Gesetz über die Zugriffsrechte auf alle Daten, die jemals über mein System gelaufen sind? Bei cloudbasierten Lösungen ist es ja so – die Cloud ist ein Server, der irgendwo steht, und wenn der im Ausland steht, in Amerika, dann sagt Google: Nein, darauf können Sie nicht zugreifen, das geht nicht. Wenn ich jetzt einen Einbruch habe, will ich wissen: Welches Fenster das? Wo ist der rein, zu welcher Uhrzeit? Das braucht die Polizei, die Strafverfolgungsbehörde. Ich brauche also eigentlich den kompletten Zugriff auf meine Daten, auf alle Daten, die jemals in diesem Haus gesammelt wurden. Das müsste eigentlich gesetzlich geregelt sein, und zwar dürfen Geräte oder auch Angebote gar nicht erst gemacht werden, wenn diese Zugriffsrechte nicht gegeben sind. Das muss international geregelt sein, denn da haben wir ein Problem. Die Zugriffsrechte müssen vertraglich vereinbart und gesetzlich geregelt sein.

Carl Friedrich Gethmann

Ja, aber wenn Sie Gesetzgeber und international sagen – Gesetze beziehen sich ja immer nur auf Territorien. Die Gesetze des deutschen Gesetzgebers beziehen sich auf das Territorium der Bundesrepublik Deutschland. Einen internationalen Gesetzgeber haben wir nicht.

Karl Carstens

Dann können Sie die Geräte hier nicht verkaufen.

Carl Friedrich Gethmann

Ja, aber das ist die Situation. Wenn Google Ihre Daten speichert und Sie wollen sie haben – wessen Polizei soll zu Google gehen und Ihre Interessen durchsetzen? Wir haben eben keine politische Internationalität, und ob die UNO es schafft, wie eine Art Weltgesetzgeber aufzutreten, können wir mit Fug und Recht bezweifeln.

Karl Carstens

Aber wenn man hier in den Markt geht, muss man eben diese Bestimmungen erfüllen. Wenn man das gesetzlich regelt, kann man auch sein Produkt verkaufen oder Verträge dafür abschließen.

Carl Friedrich Gethmann

Wenn Sie hier einen Rasierapparat kaufen, dann muss der ein CE-Label oder was weiß ich haben. Aber wenn Sie eine Software herunterladen oder wenn Sie bei der Firma Google fragen, Sie möchten neue Turnschuhe haben, und die verarbeiten die Anfrage und verkaufen diese Daten, dann sind Sie nicht im Raum des deutschen Gesetzgebers tätig. Das ist das Problem.

Johanna Kardel

Wir haben ab Mai 2018 die Datenschutz-Grundverordnung, die dann auch für deutsche Verbraucher gilt. Da steht drin – und danach müssen sich auch Smart-Home-Anwender oder Hersteller richten –, dass alle Produkte Privacy by Design berücksichtigen sollen.

Jetzt muss man schauen, inwieweit man mit dieser wischi-waschi-weichen Formulierung tatsächlich etwas anfangen kann. Aber es ist zu-

mindest ein Schritt in Richtung, ein Gesetz zu haben, worauf man sich berufen kann.

Carl Friedrich Gethmann

Nur Google und Facebook bekommen Sie damit nicht in den Schwitzkasten, mit einer europäischen Datenschutz...

Johanna Kardel

Es gibt uns zumindest ein Instrument, weil auch dort für Google und Facebook gewisse Rechte drin sind, an die sie sich halten müssen, wenn sie im europäischen Binnenmarkt anbieten wollen.

Karl Carstens

Google ist nicht der Anbieter der Smart-Home-Lösung; das ist Siemens oder andere, kleine Firmen, und die speichern das in einer Cloud, die dann vielleicht bei Google ist. Aber dieser Datenzugriff muss über diese Firma laufen; die muss das unterschreiben. Das ist dringend notwendig, denn sonst kann ja jeder einzeln und wir können das nachher nicht mehr auflösen. Wenn Sie heute Sie eine normale Tür aufbrechen, haben Sie Einbruchsspuren. Aber wenn das elektronisch geht, sieht das anders aus.

Carl Friedrich Gethmann

Siemens kriegt man vielleicht gefasst, aber Siemens verkauft ja seine Daten an jemanden, der weiß Gott wo ist.

Jennifer Hübner

Mein Name ist Jennifer Hübner, ich bin Designerin. Was mich am meisten interessiert, ist, dass ich, wenn ich mein Smart Home betrete, immer noch diese Fernbedienung habe, also das Telefon, was ich in der Hand haben muss, und wahrscheinlich vom Schlafzimmer zum Bad und zur Küche gehen muss, um all meine Geräte zu bedienen.

Welches Entwicklungspotenzial sehen Sie zum Beispiel für Gesture Control? Sie hatten vorhin diesen Sprachcomputer erwähnt, der Sprachsignale aufnimmt. Aber wie wird meine Bewegung im Raum einfacher, wo ich dann eben auch mit meinem Smart Home kommunizieren kann? Was sehen Sie da für Chancen?

Wolfgang Maaß

Wir haben vor zehn Jahren ein EU-Projekt gemacht, wo wir mit Gesten gearbeitet haben. Ich stehe vor dem Spiegel, der Spiegel erkennt mich, dass ich da bin. Jetzt können wir darüber diskutieren: Wie erkennt das die Technik? Aber entscheidend ist für den Nutzer: Er kann mit natürlicher Sprache kommunizieren, er kann mit Gestik kommunizieren.

Die große Herausforderung ist: Wenn ich den Raum wechsele, wenn ich zum Beispiel die Nachrichten schaue und dann in die Küche gehe, dann muss die Nachricht, die auf dem Fernseher gelaufen ist, transformiert werden auf die Geräte, die in der Küche zur Verfügung stehen. Und wenn ich keinen Fernseher da habe, soll dieser Ton als Audiosignal kommen. Das heißt, ich muss das Signal nachverarbeiten: Das, was als Visuelles zu sehen war, kommt dann als Text hin.

Sie sehen, das ist ein Riesenpotenzial. Wir müssen natürliche Interaktion haben, wir müssen wegkommen von den Fernbedienungen, die wir da liegen haben, und so etwas

Dann kommen wir in die Richtung, was ich eingangs sagte, das Majordomus-Haus. Der König hat geklatscht und dann kam derjenige, und dem hab ich gesagt: „Pass auf, was ich brauche, ist ein Frühstück und die Zeitung. Und jetzt geh ab.“ Der König hatte dafür keine Fernbedienung, sondern natürlichsprachliche Interaktion ist sicherlich ein wesentliches Element für die gesamt-

te Entwicklung im Smart-Home-Bereich. Deswegen investieren auch Amazon, Google und Facebook unglaublich viel Geld in dem natürlichsprachlichen Interaktionskanal.

Markus Bautsch

Ich heiße Markus Bautsch und bin von der Stiftung Warentest. Ich befürworte den Ansatz von Professor Maaß, dass man nicht so viel Daten preisgibt und dass man die Dienste auch in seinem eigenen Bereich laufen lassen kann.

In dem Zusammenhang irritieren mich Sachen wie diese offensichtlich als akzeptiert geltenden permanenten Updates von Betriebssystem-Software, Applikations-Software. Das wäre in kritischen Infrastrukturen, in großen Teilen von Industrie 4.0 undenkbar, dass man permanent neue Software braucht, von der man gar nicht weiß, wie die sich verhält, ob die betriebssicher oder ob die datensicher ist. Wir machen oft Untersuchungen an Apps und stellen fest, dass die Apps Daten senden, und zwar gar nicht an den Provider des Heizungsthermostats, sondern ganz woanders hin, nach China und sonst wo. Darüber wird viel zu wenig gesprochen. Die Smartphones sind sehr intelligent, tun 99 Prozent der Zeit gar nichts, aber irgendwie muss man die Software daraufkriegen. Was macht man? Man holt sich Apps. Wo gibt es die? In Europa kenne ich wenig App Stores. Da muss man sich schon nackt machen, allein um die Anwendungssoftware zu bekommen. Das wird viel zu selten kritisiert.

Ein weiterer Punkt ist: Der Kühlschrank bei mir zu Hause, die Wärmepumpe, Solarpumpe, die laufen in Regelkreisen schon optimal. Das kann man nicht viel besser machen. Und der Rest meines Haushalts ist aus, das heißt, null Kilowattstunden. Wenn ich jetzt aber 77 Sensoren und CPUs habe, die den ganzen Tag drauf war-

ten, dass ich frage, ob der Rollladen oben oder unten ist, dann kostet das Energie. Wie viel Kilowattstunden hat es gekostet, um den Go-Spieler zu besiegen? Diese Rechnung macht niemand auf. Da hätte ich gern gewusst, wie das Podium dazu steht.

Michael Decker

Diese Rechnungen macht schon jemand auf da, aber es wird nicht gut genug in Zusammenhang gebracht. Das würde ich komplett unterstützen, und da sind wir dran, die Sachen komplett zu rechnen, also eine umfassende Analyse von diesen Arten von Technologie ...

Johanna Kardel

Es ist tatsächlich so, wenn man die Smart-Home-Technologie unter dem Aspekt Stromsparen kommunizieren möchte, ist es ein – ich finde es lustig, wie man glauben kann, dass die Dinge, die selbst nicht unerheblich Strom brauchen, signifikant dazu beitragen sollten, dass es in Summe weniger wird.

Anders sieht es im Bereich Wärme aus. Da gibt es relativ viel, was man da machen kann. Aber eher durch Thermostate, die vielleicht nicht automatisch Daten nach außen übermitteln sollen, sondern es reicht, wenn sie es lokal machen.

Bei diesem Punkt, den Sie ansprachen – welche Daten gehen wohin? –, wünschte ich mir manchmal auch, dass es einen größeren Transparenzansatz gäbe. Wer kann heute noch mit AGB und Co. viel anfangen? Sie werden sich sicherlich hier auch ins Internet eingeloggt haben. Da mussten Sie Nutzungsbedingungen anklicken. Wer hat die wirklich gelesen? Wenn man alle AGB und Co. lesen würde, die man im Jahr sieht, hätte man 77 Tage seines Jahres damit verschwendet. Es ist unrealistisch, dass das jemand tut. Wir müssen uns überlegen, wie man diese

Art von Information besser aufbereiten kann, dass sie auch angenommen und verstanden wird.

Nora Schultz

Nora Schultz, Geschäftsstelle Ethikrat. Mich würde interessieren, wie Sie folgendes Szenario sehen, was eher darauf anspielt, dass man das Haus wirklich irgendwann als autonomes System, als Gegenüber wahrnehmen könnte:

Wir hatten kürzlich die Vorführung eines Roboters erleben können. Pepper heißt er; er kann mit Haustechnik interagieren, gut kommunizieren, ist wahnsinnig niedlich und kann Emotionen erkennen und darauf reagieren. Wie schätzen Sie Szenarien ein, dass so etwas künftig einen Alexa-Zylinder ersetzen könnte und sich dann andere Szenarien entfalten könnten, dass man vielleicht von so einem System vorgeschlagene Handlungsempfehlungen oder Einstellungen akzeptiert oder davon auch manipuliert werden kann, weil man es selbst so eingestellt hat oder weil Drittanbieter einen in bestimmte Handlungsmuster drängen wollen?

Wolfgang Maaß

Pepper ist ein interessanter kleiner Roboter mit so Kulleraugen. Er war eine französische Entwicklung und wurde jetzt von einem japanischen Unternehmen gekauft. Auf der Hannover Messe hatte jedes Unternehmen, das auf sich hielt, einen Pepper. Er konnte nicht viel, darin ist ja nur ein relativ kleiner Computer, und die Sprachverarbeitung ist auch limitiert. Aber es ist interessant zu sehen, wie Menschen darauf reagieren.

Das kann man gut finden oder auch nicht. Man kann auch die Robbe für ältere Leute gut finden oder nicht; das ist eine interessante Diskussion. Fakt ist: Ich arbeite viel im Gesundheitswesen und in der ambulanten Pflege – die Leute sind

einsam. Man sollte da erst einmal wertfrei rangehen, ob eine Interaktion mit so einem Roboter etwas ist, was in der Ansprache für die Person einen positiven oder negativen Effekt hat.

Ich erlebe das momentan auch so, wie Herr Nida-Rümelin gesagt hat, diese Extreme, also die Euphoriker und die, die es vollkommen ablehnen. In Asien geht man mit den Sachen relativ spielerisch um.

Der Service-Roboter – da arbeite ich mit der Telekom zusammen, dass man solche Service-Roboter im Handel einsetzt. Im Handel ist es relativ einfach. Sie haben eine große Fläche, der Handel weiß, dass der Kunde eine gute Beratung haben möchte. Sie wissen aber auch, dass die Kosten für die Leute, die als Vertriebler in irgendeinem Supermarkt tätig sind, zu hoch sind. Sie werden reduziert. Im Modegeschäft finden Sie schon seit Jahrzehnten keinen mehr, der ausgebildet ist. Das heißt, da haben wir eine Lücke. Und diese mit solchen Roboticsachen zu schließen ist etwas, was ausprobiert wird und was sicherlich kommen wird. Die anthropomorphen Roboter: Ja, aber das wird nur einen Bruchteil des Gesamten ausmachen.

Nora Schulz

Ich meinte es eigentlich in die Richtung, dass jetzt schon mit so einem schlichten Alexa-Zylinder eine emotionale Beziehung aufgebaut wird, eben auch im eigenen Heim. Ich habe es vorhin nachgesehen: Alexa hat schon eine halbe Million Liebeserklärungen und eine Viertel-million Heiratsanträge bekommen.

Das, was Sie vorhin erwähnt hatten, dass die alten Leute nach dem dritten Mal Rollladen runterfahren einfach sagen: „Na gut, wenn das System das so will, dann mach ich das mit.“ – da ist meine Frage, ob das nicht in so einem Kontext, je mehr man eine Beziehung zu seinem autonom

wirkenden Heim aufbaut, sich immer mehr auch verführt fühlt, seine eigene Autonomie abzugeben.

Michael Decker

Beim Ambient Assisted Living (deswegen habe ich auch diesen Aspekt mit den Social Robots gebracht) geht es genau darum, diese soziale Verbindung aufzubauen. Gerade bei Unterstützung für Menschen mit Demenz zum Beispiel kann es falsch sein, die Technik in einem Smart Home so zu verstecken, wie man sie vielleicht in einem Lifestyle-Haus gerne versteckt hätte, weil es da besonders cool ist, wenn man nichts sieht und das Haus trotzdem weit wirkmächtiger ist, als man es einschätzt.

Menschen mit Demenz vergessen dann, dass es die Sensoren gibt. Dann ist ein Roboter gerne humanoid, weil er dann über Gestik und Gesichtsausdrücke die Möglichkeit hat, andere Kommunikationspfade zu öffnen. Dann wäre er der Ersatz für das Smartphone und ein Mehrkanal-Kommunikationssystem als zentraler Ansprechpartner im Smart Home. Das wäre etwas, was man auch mit einem Care-O-bot oder so etwas heute machen könnte. Der ist von seiner Performanz mit Pepper nicht zu vergleichen, auch wenn Pepper natürlich humanoid ist.

Carl Friedrich Gethmann

Der hat gegenüber Omas Dackel erhebliche Vorteile: Er frisst nichts und gibt nichts von sich.

Herr NN

[...] mein Name, von Miller & Meier Consulting, Public Affairs, Beratung. Ich möchte gern die politische Dimension beleuchten. Wir haben viel gehört, wo noch einiges im Argen ist; wir haben Datenschutzthemen gehört, wir haben auch die Möglichkeiten von Manipulation gehört. Wie kommen wir denn in einen Prozess –

gerade mit der Perspektive: Es gibt eine neue Legislatur auf Bundesebene – zwischen Politik, Wissenschaft und Gesellschaft, wo wir all diese Fragen einmal strukturiert für das Thema Smart Home angehen können? Was gibt es da schon? Und was müsste man noch aufbauen, um dieses Thema in seiner Komplexität auf regulative Aspekte abzuklopfen?

Johanna Kardel

Herr Kagermann hatte heute Morgen schon das Hightech-Forum Autonome Systeme angesprochen; da gab es auch eine Gruppe Smart Home. Da waren wir auch als Verbraucherzentrale Bundesverband mit drin, neben vielen anderen. Da ging es auch darum, ein paar Handlungsempfehlungen zu erarbeiten bzw. eine Art Roadmap zu erstellen, was in Zukunft getan werden muss.

Da liegt noch ein weiter Weg vor uns. Auch das Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz ist an dem Thema dran, weiß aber auch noch nicht genau, wo es da hingehen soll. Aktuell schauen viele, ob man da politisch etwas tun muss, wissen aber nicht genau, was.

Michael Decker

In der Technikfolgenforschung ist es natürlich unsere Intention, das zu machen. Die drei anderen Themen, die gerade parallel diskutiert werden, haben es da einfacher, weil sie stärker die gesellschaftliche Komponente drin haben. Wir haben heute diskutiert, dass eigentlich das meiste im privaten Zusammenhang – und die meisten kritischen Punkte, die wir diskutiert haben, müssen wir uns selbst auf die Fahne schreiben, nämlich AGB lesen, Sicherheitseinstellungen von Hand optimieren und diese Dinge. Da sind wir oft gefragt. Die politische oder regulierende Perspektive geht dann darauf – die Default-Einstellung könnte deutlich verbraucherfreund-

licher sein. Wenn die als Default immer komplett offen ist und ich sie von Hand gegenkonfigurieren muss, ist das eine ganz andere Grundeinstellung.

Das ist in diesem Bereich extrem sensitiv und auch von der technischen Seite her am anspruchsvollsten. Denn wie wir wohnen und die Individualität der Dinge, die wir in unseren Wohnungen machen, ist so weit gefächert, dass es deutlich herausfordernder ist als autonomes Fahren oder ein Pflege-Arrangement. Das ist herausfordernd, aber halt im privaten Bereich. Das ist eine Fragestellung, die besonderen Zugriff braucht, auch bei der Beratung.

Wolfgang Maaß

Wir brauchen eine Diskussion so wie diese hier. Ich finde das das außerordentlich spannend und ergiebig, so eine Diskussion zu führen. Davon brauchen wir mehr.

Die Politik versteht zu wenig von der ganzen Geschichte. Auch da braucht es mehr Interaktion.

Das ist der wesentliche Punkt: Das Weihnachtsgeschäft entscheidet darüber, was demnächst in unseren Smart Homes ist. Wenn jetzt irgendein Anbieter zum 24.12. ein supergutes Angebot bringt, das mir einen Service bringt, den ich vorher nicht für möglich gehalten habe, dann wird das darüber entscheiden, welche Daten fließen und wohin sie fließen. Unterm Strich werden die Innovation und der Markt darüber entscheiden, was letztendlich in den Smart Homes ist. Die Politik kann begleiten, aber letztendlich geht es um Innovation, um Markt und unsere Entscheidung, was wir davon kaufen.

Carl Friedrich Gethmann

Ja, meine Damen und Herren, dann darf ich einigermaßen pünktlich unser Forum an dieser Stelle

beschließen. Ich danke noch mal unseren drei Referenten. Es gab eine Fülle von interessanten Informationen, und vieles haben Sie genauso mit Erstaunen zur Kenntnis genommen haben wie ich. Ich wünsche Ihnen eine schöne Kaffeepause und noch einen unterhaltsamen Erkenntnisprozess.

Forum D – Autonome Waffensysteme

Moderation: Steffen Augsberg · Deutscher Ethikrat

Herzlich willkommen zu unserem Unterpanel Autonome Waffensysteme. Die englische Abkürzung für Lethal Autonomous Weapons Systems ist – für den Juristen grausam – LAWS. Das ist die Variante von Laws, mit der wir uns auseinandersetzen müssen. Wir wollen heute unter anderem klären, ob die intuitive Abneigung, die man vielleicht gegen autonome tödliche Waffensysteme hat, überhaupt begründet ist. Gleichzeitig wollen wir die Frage stellen, wie sich unser Verständnis von Kriegsführung, aber auch von den an den kriegerischen Einsätzen beteiligten oder eben nicht mehr beteiligten Personen verändert, wenn wir uns auf solche technische Neuerungen und Errungenschaften einstellen.

Wenn Sie wie ich ein Kind der Achtzigerjahre sind bzw. in den Achtzigerjahren aufgewachsen sind, dann haben Sie so eine Assoziation, was den Soldaten bzw. insbesondere die Luftwaffe angeht; die ist stark geprägt von einem Herrn namens Tom Cruise. Tom Cruise hat nicht nur mit nacktem Oberkörper, Volleyball spielend und *Highway to the Danger Zone* auf dem Motorrad, sondern – viel interessanter – in dem 1986er-Film *The Color of Money* einen Billardspieler gespielt, der unter anderem ein Arcade-Game-Star war. Da fällt dann der schöne Satz,

dass sein Kumpel erklärt: „Das was ich hier mache“, Computerspiele, „das ist der Soldat der Zukunft.“ Nicht mit dem Messer zwischen den Zähnen hinter die feindlichen Linien robben, sondern das, was ich hier mache, diese Form von spezifischer Reaktionsschnelligkeit, Eingehen auf bestimmte Reize, die auf den Computer-Bildschirm kommen – das ist, Stand 1986, das, was die zukünftige Kriegsführung auszeichnen wird.

Was uns jetzt interessiert, ist, ob wir sagen: Hat sich das gut dreißig Jahre später bewahrheitet? Das wäre die schon fast klassische Drohnenkonstellation. Oder müssen wir uns etwas ganz anderes vorstellen: Gehen wir völlig weg von der Vorstellung eines menschlichen Akteurs, und sei es auch eines in weiter Entfernung über eine Fernbedienung agierenden Piloten?

Das ist unsere Ausgangsfrage, das möchten wir gerne mit Ihnen diskutieren. Wir sind glücklich, dass wir zwei hochkompetente Gesprächspartner gewonnen haben. Herr Koch ist am Institut für Theologie und Frieden in Hamburg tätig und Herr Müllner ist der Inspekteur der Luftwaffe. Von wem anderen als von Ihnen sollten wir uns erklären lassen, wie die Bundeswehr auf diese Herausforderung reagiert oder sich darauf einstellt?

Wir beginnen mit einem kurzen Statement beider Herren zu der Frage, wie wir uns zukünftig auf diese autonomen Systeme einstellen wollen oder sollten. Danach werden wir hier vorn über die Statements und über die Grundproblematik diskutieren, und dann sind wir froh, wenn Sie sich mit Ihren Fragen und Statements einbringen.

Wir wollen am Ende eine Synthese formulieren. Das kann eine Frage oder eine Aussage sein, aber wir wollen versuchen, auf den Punkt zu bringen, was wir damit erreichen können, sei es

als Herausforderung, sei es als Lösungsansatz. Nun übergebe ich das Wort an Herrn Koch.

Bernhard Koch · Institut für Theologie und Frieden

Vielen Dank. Ich wurde gebeten, ein kurzes Eingangsstatement zu geben. Es gibt eine große Diskussion zu LAWS; ein Kollege von mir hat einen interessanten Buchtitel entwickelt: *Rule of LAWS or Rule of Laws?* Also Herrschaft dieser Systeme oder Herrschaft des Rechts? Aus dieser Diskussion will ich einen Punkt entwickeln. Die anderen deontologischen, teleologischen Argumente, die in der Literatur zirkulieren, können wir vielleicht in der Diskussion ansprechen.

Der Eingangspunkt könnte Ihnen vielleicht den Eindruck geben, Sie seien im falschen Nachmittagspanel gelandet. Das stimmt nicht, es geht tatsächlich um LAWS, um tödliche autonome Waffensysteme, und um die Frage, ob es die Menschenwürde verletzt, wenn man durch solche Geräte tötet oder töten lässt.

Ich bin kein Fan der Verwendung des Würdebegriffs in ethischen Diskussionen. Denn der Würde-Begriff ist häufig floskelhaft und wenig inhaltsreich, sodass er manchmal in Diskussionen für und gegen bestimmte Handlungsweisen angewendet werden kann. Das will ich in der Diskussion in den Raum stellen, auch deshalb, weil das bei den Verhandlungen, die man derzeit um LAWS und tödliche autonome Waffensysteme in Genf führt, eine Rolle spielt.

Dass man Robotik als Hilfsmittel benutzt, scheint uns im Allgemeinen nicht problematisch zu sein. Die kleinen Rasenmäherroboter, die man in den Gärten herumfahren sieht, haben ja etwas ausgesprochen Putziges. Und wir würden uns auch nicht gegen autonome Operationsroboter wehren, wenn sich diese Geräte als wesentlich risiko- und nebenwirkungsärmer herausstellen

würden als menschliche Chirurgen. Wenn man davon ausgehen könnte, dass die Wirkungen des Einsatzes solcher Instrumente besser sind als bei menschlichen Agenten, würden vielleicht viele diesen Systemen in vielen Fällen unseres Lebens den Vorzug geben.

Jetzt kommt mein Beispiel: Auch in der Pflege von pflegebedürftigen Menschen könnten solche Pflegeroboter in bestimmter Hinsicht viele Vorteile aufweisen. Zum Beispiel haben sie keine aversiven Emotionen, es gibt keine Aggressionen seitens des Roboters, sie haben keine Probleme beim Bewegen großer Lasten und dergleichen mehr. Oft wird genau diese wirkungsbezogene Hinsicht den Ausschlag zur Nutzung geben.

Jetzt stellen Sie sich einmal folgendes Science-Fiction-artiges Szenario vor: Eine pflegebedürftige Person wird für den Rest ihres Lebens auf eine Roboterstation verlegt. Die menschlichen Pfleger sind der Ansicht, dass die Pflege dieser Person mit so großen Mühen einhergeht, dass diese Mühen in keinem Verhältnis stehen zu den geringen Vorteilen, die noch mit menschlicher Pflege verbunden sind – wenn es diese Vorteile überhaupt gibt, denn der Pflegepatient fühlt sich unter den Robotern, weil die so perfekt sind, sichtbar wohler als unter Menschen. Es scheint also eine Win-win-Situation zu sein: Das Pflegepersonal hat es leichter und der Pflegepatient hat es auch angenehmer. Es gibt eine ethische Richtung, die jetzt jubiliert: Das ist der Utilitarismus; der würde sagen: Das ist prima, wir haben das Glück auf dieser Welt erhöht.

Ich stelle jetzt dagegen und sage, eine Person unwiderruflich und endgültig in so eine Roboter-Pflegestation abzuschleppen, verletzt ihre Menschenwürde, auch dann, wenn sie sich dabei wohler fühlt. Warum? Weil sie damit zu dem Material degradiert wird, das die Roboter selbst

darstellen. Autonome Roboter nehmen – und jetzt benutze ich anthropomorphe Sprache, weil wir auch sprachlich im Hinblick auf diese Geräte hilflos sind – alles, was ihnen begegnet, allenfalls als ihresgleichen wahr, vermutlich aber nur als Material zur Bearbeitung.

Auch wenn sich der Pflegepatient also unter den Robotern subjektiv wohlfühlt, ist er als solche Wohlfühlentität dennoch in seiner menschlichen Würde degradiert. Denn als Mensch kommt er nur in Gemeinschaft mit Menschen in den Blick: Es sind Menschen, die anderen Menschen Würde zusprechen, und es sind auch Menschen, die andere Menschen leider immer wieder auch entwürdigen.

Mein Punkt ist also folgender: Solange ein autonomer Roboter nur für einen begrenzten Zweck eingesetzt wird, den der Mensch selbst setzt, nicht die Maschine (also vorübergehend, widerruflich), bleibt diese Maschine ein Instrument zu einem Zweck.

Herr Nida-Rümelin sagte vorhin, dieser instrumentelle Charakter erweitert sogar die Autonomie. Herr Dabrock hat von einer Entmündigungsfalle gesprochen. Ich teile eher die Befürchtung, dass darin tatsächlich eine gewisse Entmündigungsfalle liegen könnte. Unser technischer Instrumentengebrauch erweitert nicht die Autonomie, sondern er schränkt uns in bestimmter Hinsicht auch ein. Darauf können wir in der Diskussion noch kommen.

Der Pflegepatient in meinem Beispiel wird jedenfalls unwiderruflich bis zu seinem Tod in diese Roboter-Pflegestation versetzt. Kontakt mit Menschen hat er nicht mehr. So ein Szenario ist nicht mehr begrenzt, jedenfalls nicht aus der Perspektive des Pflegepatienten. Er ist dann total der Robotik ausgesetzt, und jemanden total der Robotik aussetzen verletzt seine menschliche

Würde, weil er auch kein Jemand mehr ist, denn die Roboter wissen nichts davon.

Jetzt meine Anfrage an autonome Waffensysteme. Hat nicht das Töten durch autonome Robotik (also kein ferngesteuertes Töten, sondern wenn wir wirklich einen autonomen Kampfroboter hätten, was gegenwärtig diskutiert wird) dasselbe Charakteristikum, dass hier ein Mensch total und final ausgeliefert wird, aber nicht einem Menschen, sondern an ein technisches Gerät, das diesen Menschen als solchen nicht erkennt?

In den meisten Fällen ist ja das Töten eines Menschen durch einen Menschen ein schweres Verbrechen. Aber es tötet halt ein Mensch einen Menschen. Wenn man getötet wird, ist das wahrscheinlich ein schwacher Trost, aber man sollte auch dieses schwach tröstende Moment nicht unterschätzen. Immerhin ist da noch ein Mensch, der ein Bewusstsein hat, dass er einen Menschen getötet hat, und es ist nicht nur Material, das anderes Material oder andere Materie kaputt macht. Das autonome Waffensystem tötet aus seiner Perspektive keinen Menschen, denn es hat keinen semantischen Gehalt für „Mensch“. Natürlich können wir dem Roboter irgendetwas einprogrammieren, damit er Menschen von Katzen unterscheiden kann. Aber was Mensch bedeutet oder Person, Würde und dergleichen, weiß er dann immer noch nicht.

Es ist nicht unbedeutend, ob ein Mensch mittels eines Roboters tötet oder ob der Roboter tötet. Der Mensch tötet einen Menschen; der Roboter tötet vermutlich nicht mal richtig, weil er zur Tötungshandlung als intentionaler Handlung – wir kommen jetzt zum Handlungsbegriff – gar nicht in der Lage ist. Er vollzieht etwas. Ich helfe mir da mit dem Vollzugsbegriff. Wenn ein Mensch

von einem Kampfroboter getötet wird, ist er Material des maschinellen Vollzugs.

Die meisten Menschen wollen nicht gehasst werden und wollen sicher nicht aus Hass getötet werden. Aber so kurios es ist: Selbst im Hass liegt noch eine gewisse Anerkennung des anderen. Aber es entwürdigt den Menschen, wenn an ihm nicht als Mensch gehandelt wird. Das tut aber der autonome Roboter, wenn wir den problematischen Handlungsbegriff einmal für den Roboter gelten lassen.

Die nächste Frage wäre, ob diese Entwürdigung überhaupt schlimm ist. Das ist eine angrenzende Frage, aber eine andere Baustelle. Das ist eine Idee, die ich in den Raum stellen möchte. Vielleicht kann ich in der Diskussion etwas dazu sagen, wie sich diese Überlegungen mit anderen Überlegungen zur Problematik des Tötens in bewaffneten Konflikten usw. verbinden, und auch mit den Argumenten, die man heute für und gegen autonome Waffensysteme anführt. Vielen Dank.

Steffen Augsburg

Vielen Dank, Herr Koch. Der Verfassungsrechtler sieht sich natürlich herausgefordert, etwas zum Würde-Begriff und zur Würdeverletzung zu sagen. Zunächst aber interessiert uns, was Herr Generalleutnant Müllner aus Sicht des Experten, der auch die praktische Situation kennt, dazu sagt.

Karl Müllner · Inspekteur der Luftwaffe

Von mir werden Sie in der Tat einen etwas anderen Ansatz erleben, weil ich seit ein paar Jahren eine Diskussion um unbemannte Luftfahrzeuge, sogenannte Drohnen, führe. Irgendwann mal hat man mir den Beinamen „Drohnen-General“ angeheftet, weil ich mich vor fünf Jahren dafür ausgesprochen habe, dass wir aus militärischer

Sicht den Schritt gehen sollten, unbemannte Luftfahrzeuge zu bewaffnen.

Diese Debatte ist unverändert aktuell. Heute Vormittag bin ich im Verteidigungsausschuss gewesen; da hat der Deutsche Bundestag über eine Vorlage zur Beschaffung von fünf solchen unbemannten Luftfahrzeugen mit Bewaffnung diskutiert, noch nicht entschieden, aber diskutiert.

Wenn man diese Diskussion miterlebt und über fünf Jahre geführt hat, spürt man, dass das ein wichtiges Thema ist, und zwar ein Thema, das aus ethisch-moralischer Sicht diskutiert und bewertet werden muss. Mein Eindruck ist: Man wird Menschen da nicht überzeugen können, weil das unangenehme Gefühl, das mit diesen technologischen Entwicklungen verbunden ist, bei den meisten nicht weggeht.

Aber vielleicht kann ich ein bisschen dazu beitragen, dass wir weg von den Emotionen und mehr zur sachlichen Betrachtung des Problems kommen und dann auch in die Zukunft blicken. Da bin ich ganz bei Herrn Koch. Es wird Sie vielleicht überraschen (oder auch nicht): Wenn es darum geht, in die Zukunft zu blicken und sich die Frage stellen, was denn alles technologisch denkbar ist und wo die Entwicklung hin geht, bin ich ganz bei ihm: Eine Entwicklung, in der Roboter Menschen töten würden oder auch Roboter gegen Roboter kämpfen würden ohne Zutun des Menschen, ist keine Zukunft, die wir uns wünschen können. Da geht es nicht darum, ob wir Soldaten damit überflüssig machen wollen oder nicht, sondern es geht darum, dass wir hier Grenzen überschreiten, die auch aus Sicht eines Soldaten nicht überschritten werden sollten.

Nur die Grenze genau zu ziehen und zu definieren ist unheimlich schwierig. Ich mache das mal

an einem Beispiel der unbemannten Luftfahrzeuge mit Bewaffnung fest.

Ist denn per Definition eine Drohne mit Bewaffnung schon ein autonomes System? Meine Antwort ist: nein. Wir müssen genau unterscheiden, worüber wir sprechen. Bei einer Drohne handelt es sich um nichts anderes als um ein bemanntes Luftfahrzeug, nur dass der Pilot woanders sitzt. Das hat natürlich auch eine ethisch-moralische Dimension, nämlich in der Fragestellung: Handelt der Pilot, wenn er sich nicht einem persönlichen Risiko im Flugzeug sitzend ausgesetzt sieht, nach anderen Kategorien als derjenige, der im Flugzeug sitzt?

Oder auf einer anderen Ebene die Frage: Wenn jemand einen Drohneneinsatz befiehlt und damit sicher weiß, dass er die eigenen Soldaten nicht in ein Risiko damit bringt, ist er dann eher bereit, Gewalt einzusetzen?

Das ist eine interessante Fragestellung, die man heute diskutieren, aber sicherlich nicht beantworten kann. Aber es ist wichtig, dass man sich zumindest mit den Themen beschäftigt. Und da sie unbeantwortet sind, tut sich die Politik schwer, über etwas zu entscheiden, was mit autonomen Waffensystemen eigentlich nichts zu tun hat, sondern eher mit der Frage: Wo sitzt der Pilot? Und welche Entscheidungsmöglichkeiten hat er tatsächlich?

Bei den unbemannten Luftfahrzeugen mit Bewaffnung ist es so, dass er aktiv steuert, aktiv eine Zielauswahl macht und aktiv eine Entscheidung trifft.

Wenn es um die Frage geht, die Herr Koch gerade aufgeworfen hat: Mensch tötet Mensch (auch wenn das natürlich eine problematische Situation ist, die aber im Krieg möglicherweise nicht vermeidbar ist), so ist das bei den unbemannten be-

waffneten Luftfahrzeugen, den sogenannten Drohnen, auch wenn sie manchmal Killerdrohne genannt wird, in jedem Fall unter den ethischen und wahrscheinlich auch völkerrechtlichen Gesichtspunkten gegeben.

Jetzt blicken wir einen Schritt weiter. Technologie entwickelt sich rasant, und es gibt befreundete Nationen, die zur Frage der Automatisierung und zum Schritt in die autonomen Waffensysteme forschen. Allerdings stelle ich fest, dass all die, die es tun, von denen wir wissen, was sie genau tun – das deutet an: Es gibt ein paar, da wissen wir nicht, was sie tun; wenn ich Richtung China und Russland blicke, dann wissen wir es nicht so genau. Aber die Amerikaner, denen wir oft Böses unterstellen, forschen unter dem Gesichtspunkt, dass in ihrer Definition von Autonomie immer noch sichergestellt sein muss, dass der Mensch die Zielauswahl trifft und letztendlich die Entscheidung trifft über Waffeneinsatz oder nicht. Ob er in der Nähe oder an einem anderen Punkt ist, ist völlig offen. Entscheidend ist, ob er, wie wir das immer so schön sagen, *human in the loop*, der Mensch der Entscheider dabei ist.

Da gibt es interessante Entwicklungen, mit denen wir uns natürlich auch beschäftigen. Aber wenn Sie unsere Gedanken für die Weiterentwicklung des Tornado-Nachfolgers betrachten, sehen Sie, dass für uns ein entscheidender Punkt ist, dass wir jederzeit in der Lage sind – egal, ob wir ein unbemanntes Luftfahrzeug oder ein Waffensystem einsetzen, das auf Distanz wirkt. Wir haben jetzt schon Waffensysteme, die über Hunderte von Kilometern nach dem Abschuss autonom dort hinfliegen und ein Ziel treffen. Die Entscheidung des Menschen ist vorher in der Programmierung, in der Zielauswahl und der

Auslösung der Waffe, danach läuft es automatisch ab.

Oder im Bereich der defensiven Waffensysteme. Wenn wir in einem Einsatzgebiet sind und dort mit Mörsern beschossen werden, dann haben wir ein Waffensystem, das heißt MANTIS [Modular, Automatic and Network capable Targeting and Interception System] und ist nichts anderes als eine automatische Kanone. Diese automatische Kanone wird aufgestellt, justiert, eingeschaltet und funktioniert ab da autonom. Ich denke, dass das ethisch unproblematisch ist, weil wir in der Defensive sind und in dieser Situation keine Chance hätten, manuell zu reagieren, weil die Abläufe so schnell gehen, dass es letztendlich automatisiert, autonom läuft.

Ein anderes Beispiel ist ähnlich: Wir haben ein Waffensystem Patriot; das ist auch geeignet, einfliegende Raketenköpfe abzuschießen. Das hat einen Modus, der ähnlich ist, weil die Abläufe so schnell sein müssen. Auch bei der Marine gibt es – anfliegende See-Lenkflugkörper können automatisch, autonom bekämpft werden.

An diesem Beispiel sehen Sie schon, wie schwierig es ist, eine Definition für ein autonomes Waffensystem zu finden. Denn Autonomie in Waffensystemen gibt es heute schon. Wir beurteilen sie aber ethisch nicht verwerflich.

Es gibt eine andere Kategorie, wo wir das als Problem betrachten; das biete ich Ihnen einfach mal an. Wie gesagt, immer da, wo der Mensch an der Zielauswahl und der Entscheidung der Waffenauslösung beteiligt ist, sollte es weniger problematisch sein. Wenn ich es aber dem Roboter überlassen würde, ob er einen Roboter oder einen Menschen – von dem er möglicherweise nicht diskriminieren kann, ob das ein Kind mit einer Wasserpistole ist oder ein Aufständischer mit einem Gewehr, der ein legitimes Ziel sein

könnte; wenn er das nicht mehr unterscheiden kann, dann gehen wir ein großes Risiko ein. Dann sind wir genau in der ethischen Problematik, dass es neben dem, dass es grundsätzlich ein Problem ist, dass Roboter autonom Menschen töten dürfen, noch ein zusätzliches Problem einer legitimen Bekämpfung und einer illegitimen Bekämpfung gibt. So viel zur Einführung.

Steffen Augsberg

Herzlichen Dank. Sie sehen anhand der beiden Eingangsstatements, wie komplex es ist, und zwar nicht nur in normativer, sondern auch in tatsächlicher Hinsicht. Ich würde gern den beiden Diskutanten, die sich an dem Punkt vielleicht einig waren, die Frage stellen, wie man denn diese Differenzierung begründen kann, die Sie zu Recht und einleuchtend eingebracht haben: offensiv und defensiv Zielauswahl autonom bzw. durch menschliche Letztentscheidung. Was genau ist der Punkt?

Ich habe bei Ihnen herausgehört, dass da eine emotionale Komponente eine Rolle spielt. Gibt es einen Aspekt – Sie haben es mit der Würdeverletzung in Zusammenhang gebracht –, den man da herausstellen würde? Oder müsste man sagen, das ist eine gleitende Skala? In Ihrem Modell haben Sie ja das so perhorreszierend an die Wand gemalt, was *nicht* mehr geht.

Anders gefragt für die am humanitären Völkerrecht Interessierten: Es gibt die Forderung, solche autonomen Systeme grundsätzlich zu verbieten. Ich verstehe das Plädoyer von Generalleutnant Müllner eher in die Richtung, zu sagen: nicht ein Verbot per se, aber eine restriktive Handhabung des Einsatzes solcher Waffensysteme. Könnten Sie sich damit anfreunden und habe ich das richtig wiedergegeben?

Bernhard Koch

Ich messe der Unterscheidung zwischen offensiv und defensiv ein großes ethisches Gewicht bei. Ich glaube auch, dass das eine Rolle spielt. Heute Morgen war schon die Rede davon: Wie ist das mit autonomen Systemen, die Minen räumen? Natürlich, das ist richtig und sinnvoll. Wenn das vorliegt und man das verwenden kann, dann halte ich es für unverantwortlich, Menschen in diese Gefahr zu bringen, wenn dieses technische Instrument eine weit größere Sicherheit für Soldaten oder sonstige Bediener bringt. Wir müssen autonome Waffensysteme ja nicht auf militärische Kontexte einschränken; wir können auch darüber nachdenken, welche Rolle sie vielleicht im polizeilichen Kontext spielen könnten und dergleichen. Dem messe ich auch eine große Bedeutung bei.

Schwieriger ist es für mich mit der Unterscheidung *in the loop, on the loop, out of the loop*. Denn da kommt etwas ins Spiel, was ich vorher nur angedeutet habe: die Frage, ob nicht in technischen Instrumenten (und das ist kein ethischer Vorwurf von irgendjemandem) selbst eine Dynamik steckt, die uns bis zu einem gewissen Grad immer wieder aus dem Loop herausnimmt.

Mein Beispiel ist banal und deshalb wird man wahrscheinlich so viele Einwände dagegen machen können, aber ich stelle mir das so vor: Ich bin ein leidlicher Schachspieler und wenn ich gegen Magnus Carlsen eine Schachpartie spielen sollte, würde ich sagen, dass ich überhaupt keine Chance habe. Dann sagt man mir: „Natürlich hast du keine Chance, aber du bekommst einen tollen Schachcomputer dazu. Der hilft dir. Du und der Schachcomputer, ihr spielt gegen Magnus Carlsen.“ Dann kann ich vielleicht noch irgendeine Eröffnung spielen; das geht vielleicht

noch. Dann bin ich *in the loop*, ich bin der, der spielt.

Dann schlägt mir der Schachcomputer weitere Züge vor, und ich weiß, dass er die Dinge viel besser berechnen kann als ich, und ich werde irgendwann nur noch nachziehen, was er mir vorschlägt. Dann werde ich ihn ziehen lassen und sagen, okay, wenn mir der Zug nicht passt, dann nehme ich mich raus. Dann bin ich *on the loop*, ich überwache es bloß noch.

Aber irgendwann werde ich erkennen, dass ich keinen Grund habe, den Schachcomputer zu stoppen, weil er einfach besser rechnet. Dann werde ich sagen: Der Schachcomputer soll allein spielen.

Das Blöde dabei ist, dass ich vor dieser Geschichte noch Schach spielen konnte und es jetzt nicht mehr kann. Das ist ein banales Beispiel, wie mich eine Technik entmündigt. Das ist eine Sorge, die man auch im Hinblick auf ferngesteuerte Waffensysteme hat, dass man sagt: Da sind so viele Daten im Spiel. Natürlich halten wir den Bediener im Spiel (*in the loop*, *on the loop*), aber er wird selbst keine eigenen Kriterien mehr entwickeln können, die die Vorschläge, die es aus dem System heraus gibt, noch überschreiben können. Das ist eine der Gefahren, die in dem Zusammenhang gesehen werden.

Karl Müllner

Wenn ich den Eindruck erweckt habe, meine Argumentation sei eher emotional, dann möchte ich dem entgegentreten; ich versuche eher nüchtern zu sein. Mir ist gerade als Soldat bewusst, was Krieg, und darüber reden wir ja, wenn wir über autonome Waffensysteme – wenn wir keinen Krieg für möglich und als ein Risiko der zwischenmenschlichen Beziehungen bezeichnen würden, bräuchten wir auch keine Waffensysteme. Dann können wir uns eine Welt wünschen,

in der Krieg nicht stattfinden wird; das ist aber eine Utopie. Auch wenn wir uns gesellschaftlich weiterentwickeln – und zumindest in Europa haben wir uns ja aus einer, wie manche sagen, postheroischen Gesellschaft entwickelt, wo Krieg geächtet ist –, sehen wir uns doch der Realität gegenüber. Wir werden immer abwägen müssen, ob auf völkerrechtlicher Basis militärisches Handeln, also Gewaltanwendung erforderlich ist oder nicht. Das sehe ich als die Grundlage dessen, was wir hier diskutieren, dass auch der Einsatz – wenn denn technologisch möglich – auf einer völkerrechtlichen Basis von autonomen Waffensystemen zu erfolgen hat.

Für uns Soldaten in Deutschland kommt noch dazu, dass das auf der Basis eines politischen Auftrags erfolgen muss, der nicht von der Regierung erteilt wird, sondern mit Billigung des Parlaments als Vertreter des deutschen Volkes stattfinden muss, um einen Auftrag auszuführen.

Wenn der kommt, haben wir Soldaten natürlich ein Interesse daran, den Auftrag auszuführen, ohne selbst zu Schaden zu kommen. Das ist ja auch eine ethische Dimension. Dass ich einen Eid geleistet habe, der Bundesrepublik Deutschland treu zu dienen und das Recht und die Freiheit des deutschen Volkes tapfer zu verteidigen, inklusive der Bereitschaft, dafür mein Leben einzusetzen, heißt nicht, dass das vorausgesetzt werden muss und mir das Risiko abverlangt werden kann, wenn es Möglichkeiten technischer Art gibt, das Risiko für den handelnden Soldaten zu minimieren.

Das ist übrigens immer schon das Bestreben gewesen, die eigenen Soldaten durch einen Vorteil, sei er technischer Art oder anderer Art, so weit zu schützen, dass man letztendlich in einer kriegerischen Auseinandersetzung auch den Erfolg unter möglichst geringen Verlusten erzielen

kann. Deswegen wird man Technologie auf dieser Welt sicherlich nicht von vornherein ächten können. Wir haben das auch an anderen Waffen erlebt. Da, wo wir ethisch darüber diskutieren, ob sie zulässig sind – ich nenne einfach das Stichwort Nuklearwaffen; auch die wird man nicht aus der Welt schaffen können, auch wenn Obama die Vision der nuklearwaffenfreien ...

[Zuruf, ohne Mikro]

Das wäre eine eigene Diskussion. Ich glaube es eher nicht. Ich könnte es Ihnen auch begründen; darüber können wir in der Fragestunde noch diskutieren.

Insofern ist es richtig, dass wir uns darum bemühen müssen, ähnlich wie bei Nuklearwaffen, aber auch anderen (Streubomben und andere), zu einer Begrenzung im Rahmen von Rüstungskontrollregimen zu kommen. Darüber wird auch in Genf diskutiert. Aber man sieht an der Schwierigkeit der Diskussion dort, dass man noch nicht eine Begrenzung diskutiert, sondern schon seit mehreren Jahren über die Definition von autonomen Systemen, ohne zu einem Ergebnis zu kommen und ohne alle, die an dieser Technologie arbeiten, an einem Tisch zu haben.

Ich persönlich halte das aber für notwendig, weil letztendlich das Risiko steigt, einen Grad zu überschreiten (wie das gerade beim Schachspiel beschrieben worden ist), dass wir die Technologie laufen lassen.

Dabei hat Technologie als solches keine ethische Dimension. Es ist immer die Frage, was der Mensch damit macht. Aber er kann natürlich durch eine Technologie, wenn sie mal vorhanden ist, verführt werden, Dinge zu tun oder es laufen zu lassen, wie Sie gesagt haben, die er sonst eigentlich nicht machen würde. Wir müssen also versuchen, das zu begrenzen.

Auf der anderen Seite müssen wir uns darüber im Klaren sein, wenn die Bundesrepublik Deutschland ein Vorreiter wird (wie sie es in anderen Dingen der Rüstungskontrollverhandlungen in der Vergangenheit gemacht hat), werden sich andere nicht unbedingt anschließen. Dann gibt es ein Ungleichgewicht in den Fähigkeiten, das dazu führen wird, dass wir uns entweder auf andere verlassen müssen, die es dann machen, obwohl wir dagegen sind, oder wir werden handlungsunfähig oder setzen die Soldaten einem höheren Risiko aus. Das ist – jetzt bin ich Uniformträger und ziemlich egoistisch – nicht etwas, was ich für erstrebenswert ansehe. Darum bin ich eher dafür, sich zu öffnen und zu sagen: Die technologische Entwicklung ist absehbar; man muss mitmachen, man muss versuchen, sie zu kontrollieren, auch international gemeinsam zu kontrollieren, aber den Schritt vorangehen, um die eigene Handlungsfähigkeit zu bewahren.

Steffen Augsburg

Ich würde das gern aufgreifen, denn insbesondere der Punkt des Schutzes der eigenen Soldaten scheint mir wichtig zu sein. Wenn wir für den Moment unterstellen, dass wir nicht über Gut und Böse des Krieges an sich diskutieren und nicht in einer pazifistischen Perspektive verharren, sondern unterstellen, dass es für die Zwecke dieser Diskussion die Notwendigkeit kriegerischer Handlungen gibt, dann muss man sich in der Tat überlegen, wie die entsprechenden Instrumentarien ausgestaltet sein müssen. Der Aspekt, die eigenen Leute, insbesondere die Soldaten zu schützen, scheint mir elementar und durchaus ethisch relevant zu sein.

Wenn wir das auf diese Situation anwenden, dann müssten wir doch sagen, dass für den Soldaten das, was wir ansonsten als Verantwort-

tungsdiffusion für problematisch halten, vorteilhaft ist, weil ich diese unglaubliche Verantwortung nicht einem Einzelnen oder auch einem Team überantworte, und sei es an der Fernbedienung in Colorado mit der Drohne zu sagen: Du bist derjenige, der die Rakete losgeschickt hat und der gegebenenfalls mit dieser Schuld leben muss, und zwar nicht nur, wenn es tatsächlich zu zivilen Verlusten kommt, sondern auch in der Grundsituation des Feindkontakts. Das scheint mir ein Punkt zu sein, über den man nachdenken muss.

Der zweite Punkt, den Sie angesprochen hatten, den ich interessant finde, der auch das aufnimmt, was wir heute Morgen schon besprochen haben, zu sagen: Der Schachcomputer kann das einfach besser – das ist natürlich im Bereich der Kriegsführung etwas eigenartig: Was heißt denn *besser* Krieg führen? In der Logik dessen, dass wir überhaupt Krieg führen, müssen wir doch sagen: Dann wollen wir auch gewinnen, und gewinnen heißt möglichst schnell, möglichst verlustfrei. Wir haben mit Sicherheit keine ethische Verpflichtung zu sagen, es soll so sein wie bei einem klischeehaften Boxkampf (bis beide nicht mehr stehen können, also ein Auszehrungskampf), sondern dann müsste man sagen, dass wir vielleicht sogar im Interesse aller Beteiligten möglichst rasche Erfolge haben wollen. Wenn wir dann sagen: Diese automatisierten oder autonomen Systeme sind einfach schneller und präziser, so wie das auch in der Defensivkonstellation evident ist; die mutigen Männer an der Flak haben bei Weitem nicht die Effektivität eines voll-automatisierten Abwehrsystems – wäre das nicht ein Argument, das man ethisch berücksichtigen müsste? Schutz der eigenen Soldaten und Effektivität der Kriegsführung?

Bernhard Koch

Ja, sicher. Natürlich ist der Schutz der eigenen Soldaten relevant. Der hat ethisches Gewicht, gar keine Frage, und Effektivität ist eine multi-relationale Beziehung. Da sind schon viele Schrauben drin. Aber Sie sprechen eine wichtige Frage an: Was heißt heute gewinnen? Es ist das Grunddiktum jeder Friedensethik: wenn Krieg, dann nur um des Friedens willen. Natürlich darf es nur um des Friedens willen. Jetzt sind wir bei der nächsten Frage: Was heißt Frieden?

[Zuruf, ohne Mikro]

Genau. In der Friedenswissenschaft unterscheidet man zwischen negativem und positivem Frieden. Negativer Friede ist, wenn man eine Situation irgendwie beruhigt hat. Es gibt Gewalt, und man schafft es, sie zu stoppen. Das ist negativer Friede. In Schillers *Don Carlos* sagt der Marquis von Posa zu Philipp II.: „Das ist die Ruhe eines Kirchhofs.“ Negativer Frieden ist noch kein Frieden, aber als heiße Gewalt. Insofern muss man negativen Frieden nicht diskreditieren. Aber natürlich wollen wir unter dem Friedensbegriff etwas anderes verstanden haben: eine positive Kooperation, ein positives soziales Zusammenleben und dergleichen mehr.

Wenn wir diesen Friedensbegriff als Ziel anlegen, stehen wir vor der Herausforderung, dass wir uns auch im Hinblick auf die Mittel fragen müssen: Sind unsere Mittel geeignet, diesen Frieden zu erreichen? Ich habe eine gewisse Skepsis, dass wir, wenn wir bloß noch Technik vorschicken, Werte kommunizieren, die den positiven Frieden befördern würden, dass wir, in ein extremes Szenario getrieben, sagen würden: Die Roboter sollen diese Intervention durchführen.

Das wird nicht kommunizieren, dass wir hinter den Werten stehen, zugunsten derer wir die

Intervention durchführen, sondern es wird kommunizieren, dass wir nur hinter dem Wert stehen, dass uns unsere eigene Sicherheit über alles geht. Das wird für den Gegner möglicherweise das Signal oder ein Zeichen dafür sein, dass wir ihm zwar technisch überlegen, aber mental unterlegen sind.

Das ist ein weitläufiges Argument, das man diskutieren kann, das aber nicht unwichtig ist. Nur Technik – da bin ich skeptisch.

Karl Müllner

Ich möchte zu der Fragestellung noch eine andere Perspektive anbieten. Sie haben gesagt: Krieg führen, um zu gewinnen, um den Frieden herzustellen. Ich als Soldat möchte keinen Krieg führen. Ich möchte keinen Krieg führen, um zu gewinnen. Die ideale Lösung in einer Konfliktsituation, wo es um Menschen und ihre Perzeptionen – in einer Konfliktsituation, wo die Anwendung militärischer Gewalt überlegt wird, kalkulieren Menschen Risiken. Und wenn ein Gegenüber sein persönliches Risiko oder das Risiko für sein Land, für seine Wirtschaft oder was immer ihm wichtig erscheint, in einer gewaltsamen Auseinandersetzung so hoch kalkuliert, dass er es nicht als lohnenswert erachtet, dieses Risiko einzugehen, dann wird er wahrscheinlich eher eine friedliche Konfliktlösung erreichen wollen.

Insofern – und hier meine andere Perspektive – stellt sich die Frage, ob sich hier eine Verweigerung von Technologie nicht negativ auswirkt, wenn sich der andere zum Beispiel in Rüstungskontrollregime nicht einordnen will, weil er mit seiner technologischen Entwicklung, sein persönliches Risiko senkt und damit auch die Schwelle von Gewaltanwendung. Dann wird der Krieg tatsächlich eher wahrscheinlich und möglich. Das ist übrigens eines der Rationale, die mit Nuklearwaffen zusammenhängen.

Wenn wir über also autonome Waffensysteme und die Technologie sprechen, stellt sich die Frage, ob diese in einem kontrollierten Prozess nicht sogar wünschenswert sind, weil sie uns einen Technologievorsprung geben, der Einfluss auf das Kalkül eines möglichen Gegners gibt und sein Risiko so hoch setzt, dass er dann lieber den Frieden wahren möchte.

Steffen Augsberg

Ich glaube, das ist ein wichtiger Punkt, das Abschreckungspotenzial zu verdeutlichen. Auf der anderen Seite kann man sicherlich am US-amerikanischen Drohneneinsatz erkennen, dass das – so haben Sie gesagt – die Hemmschwelle senkt. Ich würde bezweifeln, dass für alle Targeted Killings, die da durchgeführt worden sind, mit der gleichen Leichtigkeit irgendein Seal-Team oder was auch immer ins Land geschickt worden wäre, weil man dann ein höheres Risiko eingeht. Insofern haben Sie diese Ambivalenz völlig zu Recht betont.

Das ist ein guter Punkt, um jetzt die Diskussion zu öffnen und Ihre Fragen, Anregungen und Statements aufzunehmen.

Hendrikje Blandow-Schlegel

Ich bin Hendrikje Blandow-Schlegel aus der Hamburger Bürgerschaft, SPD-Fraktion. Ich bin heute als Sozialpolitikerin nach Berlin gekommen, aber auch, weil ich viel in der Flüchtlingsarbeit arbeite. Ich habe mir dieses Forum ausgewählt, weil ich die von Ihnen beschriebene Diskussion natürlich auch präsent habe, gleichzeitig aber die in der Zukunft auf uns zukommenden Völkerwanderungen und Bewegungen insbesondere im Zusammenhang mit der jetzigen Diskussion der angeblichen Sicherung europäischer Grenzen fürchte.

Ich muss Ihnen konkret widersprechen, wenn Sie sagen, dass Technik allein noch nicht verwerflich ist, sondern erst der Einsatz einer Technik. Schon im Vorwege muss darüber nachgedacht werden, was für uns wertemäßig zu vertreten ist, an Technik überhaupt bereitzustellen.

In dem Moment, wo Technik auch umgedreht werden kann (und Sie haben es vorhin in einem Nebensatz gesagt, wenn es um Polizeirecht geht oder SOG [Sicherheits- und Ordnungsrecht] zum Beispiel), habe ich Angst, dass, wenn in völkerrechtlich gerechtfertigten kriegerischen Auseinandersetzungen in zukünftigen Szenarien diese unnahbaren technisch autonomen, organisierten Abwehrtechniken auf eine Art und Weise eingesetzt werden, die wir nicht mehr kontrollieren können und die so missbraucht werden, allein durch das Bereitstellen und Organisieren der Technik unsere christlich-abendländischen Werte an der Stelle verloren gehen.

Da würde ich gerne wissen, ob Sie diese Szenarien mit bedenken, wenn Sie die Bereitstellung dieser Technik dergestalt formulieren, dass Sie sagen, es ist zum Schutz und zur Sicherheit der eigenen Truppe, und möglicherweise aus dem Blick verlieren, was dort am Rande verloren geht, nämlich unsere Unschuld durch das Bereitstellen der Technik.

Steffen Augsburg

Können Sie noch einmal den Bezug zur Flüchtlingsfrage verdeutlichen?

Hendrikje Blandow-Schlegel

Ja, das kann ich. Es wird diskutiert, dass es eigentlich nur um die Sicherung der europäischen Außengrenzen geht, wenn wir die Insel der Glückseligen vor den auf uns zukommenden Migrationsströmen und Völkerbewegungen, die wir immer in unserer Historie hatten, schützen

wollen. Es soll keine politische Bewertung sein: Es geht mir nicht darum, das abzuschotten, sondern es ist die Diskussion, die stattfindet. Der Einsatz von Techniken auf dem Mittelmeer oder an Grenzen, im Gebirge, der nicht mehr mit uns als Person zu tun hat, sondern voll automatisiert zur Abwehr, zum technischen Schutz einer Grenze, das wird diskutiert und das macht mir Angst, weil wir an der Stelle unsere nicht nur grundrechtlich geschützten Werte über Bord werfen, sondern auch die durch unsere christliche Erziehung erarbeiteten Werte, nicht nur christlich, auch anderer Religionen.

Karl Müller

Darauf möchte ich Ihnen eine theoretische Antwort geben, weil ich mich nicht daran orientieren will, ob ich Technik zum Schutz der Außengrenzen für richtig oder schlecht halte. Ich möchte nur noch einmal sagen: Technik als solches hat noch keine ethische Dimension. Erst die Anwendung und Entscheidung des Menschen, sie einzusetzen oder zu entwickeln, ist eine ethische Dimension.

Ethisches Handeln hat immer mit dem Menschen zu tun und nicht mit der Technik selber. An dem Beispiel vielleicht festgemacht: Wenn Sie die europäischen Außengrenzen schützen könnten, können Sie das mit einem Zaun machen und mit einem Überwachungsapparat, der dann auch den Zaun schützt. Der Zaun als solches oder die Kameras, die installiert werden, haben keine ethische Dimension, wohl aber die Entscheidung, das zu tun.

Hendrikje Blandow-Schlegel

Dem widerspreche ich vehement, und das ist die Diskussion, die Sie jetzt schon an der Stelle führen müssen. Denn wenn Sie sagen, dass das Bereitstellen der Technik, also es nach oben offen entwickeln zu dürfen, dann ist das frei von den

Errungenschaft unseres zivilisatorischen Denkens und Handelns. Dann geht es darum, das zu machen, was machbar ist. Das ist aber die Anforderung, die ich an uns, insbesondere an den Ethikrat stelle, zu fragen: Dürfen wir es überhaupt schon entwickeln? Ähnlich wie eine Chimäre in der Biologie, wo wir uns verbieten, Tiere mit drei Köpfen oder mit fünf Armen zu züchten.

Karl Müllner

Noch einmal, um es auf den Punkt zu bringen: Der Zaun als solches hat keine ethische Dimension. Die Entscheidung, ihn zu bauen, hat eine ethische Dimension. Und das übertrage ich jetzt auf das Thema autonome Waffensysteme.

Steffen Augsberg

Herr Generalleutnant Müllner hat nicht dafür plädiert, alles technisch Machbare auch umzusetzen. Das dürfen wir so nicht verstehen.

Um das Beispiel mit der Flüchtlingskrise zu nehmen: Sie können sich doch vorstellen, dass ein voll automatisiertes, meinerwegen autonomes System eingesetzt wird, um friedenssichernd zu wirken in Regionen, in denen wir keinen normalen, mit Soldaten versehenen Einsatz unterstützen würden, also in Kriegsregionen in Afrika oder auch in Syrien. Die Obama-Perspektive, zu sagen: Hier ist die rote Linie, jetzt ist sie überschritten, ist uns egal, weil wir die schrecklichen Verluste, die wir als Vereinigte Staaten in anderen kriegerischen Auseinandersetzungen erlitten haben, nicht noch mal erleiden wollen – das wäre doch ein Indiz dafür, dass das mit der Wertneutralität der Technik als solcher durchaus gesehen werden kann, auch wenn es bestimmte Entwicklungen gibt, wo man sagen würde, die sind bedenklicher, weil absehbar ist, in welche Richtung sie verwendet werden müssen. Aber ich glaube, dass die Perspektive, nicht die Tech-

nik als solche zu verdammen, sondern eher die Einsatzvariante, durchaus sinnvoll ist.

Susanne Brauer

Mein Name ist Susanne Brauer, ich bin Philosophin und komme von der Paulus-Akademie aus Zürich. Ich möchte mich gerne Ihrem Definitionsproblem zuwenden, Herr Müllner. Sie haben gesagt, es ist schwierig zu sagen, was ein autonomes Waffensystem ist. Sie haben gesagt: Die Zielauswahl und der Entscheid zu feuern muss beim Menschen bleiben. Also autonom mehr im Sinne von automatisiertes Waffensystem, das den Soldaten in seiner Reaktionsfähigkeit unterstützen soll, um ihm dann einen besseren Schutz zu geben.

Mich würde interessieren, wie das Soldaten erleben. Erleben sie es als reine Assistenz ihrer Reaktionsfähigkeit? Wie gehen sie damit um, wenn ein Fehlentscheid getroffen und ein falsches Ziel anvisiert wurde? Fühlen sie sich dann schuldig, verantwortlich dafür? Oder sagen sie: Na ja, das war irgendwie falsch programmiert worden? Das würde mich interessieren, wie das Erleben bei diesen automatisierten Waffensystemen ist.

Sie haben das andere Beispiel gebracht mit den Drohnen, die mit Waffen ausgestattet würden, also wo der Pilot an einem anderen Ort ist. Das ist natürlich ein anderer Fall. Aber auch da: Wie ist die psychische Belastung, das Verantwortlichkeitsbewusstsein und Erleben dieser Soldaten?

Karl Müllner

Ich möchte Ihnen mit zwei Beispielen antworten. Als erstes Beispiel nehme ich unser Luftabwehr-Raketensystem, das in der Raketenabwehr autonom arbeitet. Die Soldaten, die dort an der Bedienung des Waffensystems sitzen, verstehen, dass sie ihren Auftrag nur mit Hilfe dieser Tech-

nik überhaupt wahrnehmen können. Insofern empfinden sie das als eine Hilfe, und sie verstehen ihre Verantwortung im Rahmen eines Bekämpfungsvorgangs, an einem Punkt noch eine Eingriffsmöglichkeit zu haben (*in the loop*), um zu sagen: Hier handelt es sich möglicherweise um einen Fehl Ablauf in der Software, in der Radarerkennung, in der Zielerfassung. Sie diskriminieren und haben auch die Möglichkeit, einen schon laufenden Bekämpfungsvorgang rechtzeitig abubrechen. Diese Verantwortung verstehen sie. Für sie ist es auch psychisch eine Erleichterung, diese technische Hilfe zu haben. Denn ohne die könnte man den Auftrag nicht erfüllen und somit wäre man schutzlos ausgesetzt.

Das zweite Beispiel sind die Drohnenpiloten. Das sind weniger die Drohnenpiloten selbst, denn so eine Drohne fliegt sich ja nicht wie ein Flugzeug, sondern meistens sitzt man wie vor dem Computer mit einem Keypad und gibt Eingaben, und das Gerät fliegt dann dahin, wo man die Eingabe gemacht hat.

Problematischer ist der zweite Mann, der da sitzt; das ist derjenige, der in der Regel aus einer großen Distanz, bleiben wir mal bei dem Beispiel, das genannt wurde, in Colorado sitzt und eine Drohne steuert, die im Nahen, Mittleren Osten fliegt und die schon Stunden, vielleicht Tage einen Menschen, eine Menschengruppe überwacht, um festzustellen, was das für Menschen sind und was sie für eine Absicht haben: Sind das Zivilisten oder sind es Kämpfer, die sich dort bewegen? Wären es Kämpfer und man kann das diskriminieren, dann dürfte man sie nach völkerrechtlichen Regeln bekämpfen. Sind es nicht zweifelsfrei Kämpfer – und deswegen machen die Kämpfer das ja: Sie scharen Zivilisten, Kinder und andere um sich, um diese Diskriminierung möglichst schwierig zu machen –, dann

darf man das natürlich nicht machen. Deswegen ist es oft notwendig, dass man so eine Situation über Tage beobachtet.

Jetzt tritt aber ein Effekt ein: Wenn jemand in Colorado Springs sitzt und über Tage eine Menschengruppe beobachtet, dann kann er sich nicht dagegen wehren: Er baut eine emotionale Beziehung dazu auf. Wenn er jetzt aber in die Situation kommt, diskriminieren zu können und nach seinen politisch vorgegebenen Regeln bekämpfen zu können, ist das extrem belastend, weil das nicht mehr anonym passiert.

Deswegen haben wir – also nicht wir in der Bundeswehr, weil wir bisher keine eigenen Erfahrungen damit haben, aber wir kümmern uns in der Diskussion, die wir seit Längerem um bewaffnete unbemannte Luftfahrzeuge führen, um diese Belastungsfragen. Andere Nationen haben da mehr Erfahrung: die Briten, die Amerikaner, die Israelis.

Diese Technik führt zu einer emotionalen Belastung, ist aber unverzichtbar, weil Sie die Zieldiskriminierung nicht vornehmen könnten, wenn Sie nicht die unbemannte Technik einsetzen. Denn mit bemannten Aufklärungssystemen können Sie diese Unterscheidung, die notwendig ist, nicht machen.

Andreas Funke

Mein Name ist Andreas Funke, ich lehre Rechtswissenschaft an der Universität Erlangen-Nürnberg. Ich habe eine Frage an Herrn Koch, die etwas aufgreift, was Herr Müllner zum Schluss gesagt hat.

Sie haben eine grundsätzliche Perspektive eingenommen und hatten gesagt: Die Tötung durch einen Roboter entwürdigt den Getöteten. Ich finde das ein plausibles Argument. Die Frage ist nur: Unter welchen Voraussetzungen funktio-

niert es? Im klassischen, internationalen bewaffneten Konflikt stehen sich Kombattanten gegenüber, und das Besondere an Kombattanten ist, dass sie getötet werden dürfen. Im Völkerrecht ist es legitim, sie zu töten. Und die Frage ist, ob man diese Situation des klassischen Konfliktes überhaupt mit dem Begriff der Menschenwürde adäquat beschreiben kann. Wenn Kombattanten getötet werden dürfen, könnte man auch sagen: Dann kommt ihnen auch keine Menschenwürde zu; es ist ein legales Instrument des Krieges, Menschen zu töten.

Das Interessante ist, dass die Konflikte, die uns heute vor Augen stehen, diese klassische internationale Konfliktsituation gar nicht widerspiegeln, sondern wir haben asymmetrische Konflikte.

Im Prinzip verstehe ich das Panel, das Sie beide bestreiten, so, dass es um die Frage geht: Wie können Terroristen wirksam bekämpft werden? Herr Müllner hat das ja zum Schluss auch als Beispiel gebracht, wenn in Afghanistan oder anderswo Terroristen als Ziele ausgewählt werden. Dann ist aber die Situation eine andere, weil wir eben diese Personen nicht ohne Weiteres als Kombattanten ansehen können. Das Völkerrecht sieht sie auch nicht als Kombattanten an, sondern als Kämpfer – eine Kategorie, die sich in der Praxis der letzten Jahre herausgebildet hat und, wie es aussieht, tatsächlich völkerrechtlich mittlerweile Anerkennung gefunden hat.

Aber mich würde die ethische Bewertung interessieren, denn man müsste sagen: Auch wenn diese Menschen Terroristen sind, steht ihnen die Menschenwürde zu. Es sind keine Kombattanten, wir dürften sie eigentlich nicht töten. Im Übrigen dürfen sie uns auch nicht töten; sie dürfen auch diejenigen nicht töten, von denen sie angegriffen werden. In der Figur des Kämpfers liegt eine starke Asymmetrie, indem wir behaupten:

Sie dürfen von uns getötet werden, aber sie dürfen uns nicht töten.

Dann hat dieses Argument, dass dem Kämpfer, dem Terroristen, Menschenwürde zukommt – und dazu ist es so, dass die Tötung durch einen Roboter den Getöteten entwürdigt –, vielleicht eine Plausibilität. Das finde ich in der Tat. Dabei müsste eigentlich, um das Argument, das Sie bringen, in eine andere Richtung zu treiben, die Frage doch lauten: Welche Regeln gelten für die Bekämpfung von Terroristen, insbesondere in diesen Situationen, die uns alle vor Augen stehen, dass Menschen von Afghanistan aus terroristische Anschläge planen und durchführen?

Bernhard Koch

Das ist ein reichhaltiges Statement, das die ganze Fülle der Probleme, die sich da in normativer Hinsicht auftun, aufzeigt.

Herr Augsberg, ich wollte keinen verfassungsrechtlichen Würde-Begriff einbringen, sondern es war ein rudimentärer moralischer Würde-Begriff. Das war dieses Argument, das ich entwickeln wollte, mit der Abschiebung in ein Roboter-Umfeld und der Tötung. Man versucht dann – in der Hinsicht ist man erst einmal vorsichtig.

Ich habe auch nicht – was eine wichtige Brücke wäre – irgendwie schließen wollen, dass aus dem moralischen Würde-Prinzip, auf das ich anspiele, das Tötungsverbot folgt oder so etwas in die Richtung. Wie Herr Nida-Rümelin schon sagte: Wir leben in einer Lebenswelt, in der unsere moralische Praxis immer auch durch deontologische Normen mitkonstituiert ist. Ich glaube, dass man eine streng utilitaristische Position nicht durchhalten kann, also nur auf Teleologie schaut, sondern dass deontologische Normen immer leitend sind.

Eine der zentralen deontologischen Normen ist ein Prima-facie-Verbot des Tötens. Es gibt aber Umstände, unter denen das anders ist. Den Krieg hat man klassischerweise ausgenommen und gesagt: Im Krieg kämpfen Kombattanten gegen Kombattanten. Heute haben wir Situationen von bewaffneten Konflikten, die diesem Muster nicht mehr so einfach folgen, jedenfalls nicht mehr dem humanitär-völkerrechtlichen Muster, weil das davon ausgeht, dass die Völkerrechtssubjektivität bei den Staaten liegt, dass es sich um staatliche Akteure handelt, die Kombattanten sind.

In Wirklichkeit haben wir es heute mit Insurgents, Aufständischen, Taliban, Gruppen zu tun, die nicht staatlich sind (*non state actors*). Der Konflikt selbst ist kein internationaler bewaffneter Konflikt, sondern ein nicht internationaler bewaffneter Konflikt, mit der Folge, dass die gegnerischen Kombattanten rechtlich Zivilisten sind, aber Zivilisten, denen der Schutz fehlt (der ansonsten für Zivilisten in internationalen bewaffneten Konflikten gilt), weil sie sich direkt an den Feindseligkeiten beteiligen. Da ist unglaublich viel im Fluss, was hier diskutiert wird, wie man normativ mit dieser Situation umgehen kann.

Für die Philosophie, für die Moralphilosophie hat das in den letzten zehn, fünfzehn Jahren die Situation mit sich gebracht, dass viele meiner Kollegen und ich selbst anfangen, grundsätzlich nachzudenken: Was legitimiert denn überhaupt den tödlichen Gewalteininsatz im bewaffneten Konflikt? Übrigens gibt es auch Strafrechtler, die das tun, Albin Eser usw. Was legitimiert das überhaupt?

Ein Muster, das wir vorbringen, das legitimiert ist – deshalb sagte ich vorher, ich gebe der Unterscheidung von Defensive und Offensive

Gewicht –, ist verteidigende Gewalt, dass man sagt, es gibt so etwas Basales wie eine Rechtfertigung zu verteidigender Gewalt. Allerdings keine unbegrenzte: Auch ein verteidigendes autonomes System müsste sich zum Beispiel daran messen lassen, ob es irgendwelche Kollateralschäden an Unbeteiligten usw. verursacht.

Die andere Frage ist: Gäbe es darüber hinaus irgendeine Rechtfertigung für Offensive? Sie hatten die Problematik Targeted Killing angesprochen, wo keine unmittelbare Verteidigungssituation vorliegt. Das ist ein weites Feld. Derzeit ist viel Dynamik in der Diskussion. Ich kann sie leider nicht zur Gänze hier im Forum darstellen.

Steffen Augsberg?

Ich finde es aus Sicht des Nicht-Völkerrechtlers sowohl aus dem verfassungsrechtlichen wie aus einem ethisch-philosophischen Würde-Begriff heraus operierend ausgesprochen unplausibel, dass die basale Garantie der Menschenwürde an einem so flottierenden, unklaren Status wie Kombattant, Kämpfer oder sonst etwas hängen sollte. Das leuchtet mir nicht ein, an dieser Stelle diese Perspektive einzunehmen. Klar gibt es da Abgrenzungskonstellationen, aber wenn Sie eine Situation nehmen wie den Staat Israel und die zehntausend Raketen, die da in den letzten zehn Jahren aus dem Gazastreifen geflogen sind, da kann man doch nicht ernsthaft sagen (jedenfalls leuchtet mir das nicht ein), das sind keine Kombattanten, sondern Kämpfer und da müssen wir dann anders handhaben.

Es würde mir einleuchten, dass man nicht nur einen Defensivmechanismus hat, sondern wenn es technisch möglich ist, dass es effektiv im Sinne von Kollateralschäden vermeidend auch geht, entsprechende Einsätze zu fliegen oder fliegen zu lassen, dann autonom gegen entsprechende

Raketen, Raketenwerfer, Granatenwerfer, mit was auch immer da operiert wird. Das fände ich völlig kontraintuitiv und nicht überzeugend. Vielleicht denke ich darüber noch einmal nach, aber zu sagen, da hängt der Menschenwürde-Status von einer völkerrechtlichen Einordnung ab, und dann darf ich mit dem Roboter, dem autonomen System, gegen den einen vorgehen und gegen den anderen nicht, also das –

Paul Herrigel

Ich bin Paul Herrigel. Es wurde gesagt, dass die Organisationen, gegen die gekämpft wird, nicht staatlich sind. Aber sie werden trotzdem vom Staat gefördert, eigentlich aus wirtschaftlichen Interessen.

Ich finde, dass zum Beispiel Drohnen trotzdem Waffen sind, die nur noch effizienter töten, und dass man das Problem eher anders sehen sollte, wie man diese Gebiete zum Beispiel wirtschaftlich unterstützen kann und nicht, wie man sie noch besser in Schach halten oder ausnutzen kann.

Steffen Augsberg

Wir sind uns wahrscheinlich alle einig: Keiner von uns möchte so eine Auseinandersetzung. Aber für die Zwecke der Diskussion: Brauchen wir solche Systeme? sollten wir vielleicht unterstellen, dass sie nicht vollständig vermeidbar sind. Nehmen Sie das Beispiel Israel. Was soll denn Israel machen? Die kriegen den Frieden ja nicht durch guten Willen und irgendeine Unterstützung hin. Das ist jedenfalls für den Moment zu unterstellen, dass wir sagen: Es gibt Situationen, wo man eine kriegerische Auseinandersetzung nicht vermeiden kann, sondern es geht dann um die Mittelauswahl.

Paul Herrigel

Ja, das verstehe ich. Aber man kann sich auch fragen, woher diese Unzufriedenheit kommt. Das liegt bestimmt auch an der wirtschaftlichen Ausnutzung. Wenn es den Leuten schlecht geht, weil sie nicht genug Geld oder nicht genug zum Leben haben, dann wäre ich auch unzufrieden und würde mich auflehnen.

Es wurde gesagt, dass der Schaden bei den eigenen Truppen möglichst gering sein soll. Wenn auch der Gegner diese Drohnensysteme anwendet, würde doch genau das Gegenteil passieren: Dann wären die Schäden auf unserer Seite genauso groß. Das ist doch dann nicht vertretbar. Wenn der Gegner die Systeme nutzt, die wir benutzen, sind wir genau da, wo wir vorher waren und gesagt haben, wir wollen eigentlich Verluste vermeiden.

Karl Müllner

Zunächst mal sind wir uns alle einig, und das ist auch Politik der Bundesregierung und europäische Politik: Wir wollen Krisen und Kriege vermeiden und uns engagieren, damit das politisch, diplomatisch passiert mit Mitteln der Entwicklungshilfe, der wirtschaftlichen Förderung, damit wir die Lebensbedingungen verbessern. Wir haben erst vor vierzehn Tagen hier in Deutschland über einen Marshallplan für Afrika diskutiert; das gehört genau in diese Kategorie.

Die Realität ist aber: Erstens brauchen diese Ansätze viel Zeit, um zu wirken. Wenn wir uns die Lage zum Beispiel im Nahen und Mittleren Osten anschauen, dann wage ich die Prognose, dass wir in einer Generation keine Lösung finden, selbst wenn wir uns wirklich anstrengen. Während diese Generation im Ist lebt, gibt es Risiken, die militärisch materialisieren, weil diese Region von Gewalt geprägt ist. Die sind nicht so wie wir geprägt. Wir sind durch unsere europäi-

sche Geschichte, durch die Zeit der Aufklärung, der Französischen Revolution, die Erfahrung der beiden Kriege im letzten Jahrhundert – insofern sind wir wie gesagt im postheroischen Zeitalter, wo wir gelernt haben, erst mal in Deutschland und dann in Europa Konflikte möglichst im Konsens zu lösen. Also das setzt die Bereitschaft voraus, den anderen zu respektieren, auf seine Sichtweise einzugehen und dann eine Gemeinsamkeit zu finden. Vieles von dem, was ich gerade sage, ist im Nahen, Mittleren Osten und auch in anderen Teilen der Welt nicht so gegeben, ist nicht vorausgesetzt. Eine gesellschaftliche Entwicklung dahin, um die Voraussetzungen zu schaffen, eine friedliche Konfliktlösung erst mal wirken zu lassen, dauert ihre Zeit. Bis dahin müssen wir sicherlich auch Militär als Rückversicherung oder, wenn es unvermeidbar ist, zur Gewaltlösung einsetzen.

Einen interessanter Aspekt in dem Zusammenhang: Parallel läuft gerade das Forum zum Thema autonomes Fahren. Wir kennen ja autonome Systeme im Fahren. Wenn Sie in Frankfurt von einem Terminal zum anderen fahren, fahren Sie mit der Eisenbahn, ohne dass da jemand drinsitzt. Wir diskutieren jetzt – unabhängig von der militärischen Anwendung – die unbemannte Fliegerei, kommerzielle Lösungen. Da meine ich nicht nur Amazon mit seiner Drohne, die etwas liefert, sondern auch Fracht von Frankfurt nach Tokio oder ähnliche Dinge bis hin zu Passagierflugzeugen. Wie denken Sie darüber, in einem Flugzeug in die USA zu fliegen, ohne dass da ein Pilot drinsitzt? Wahrscheinlich auch mit einem unguuten Gefühl. Statistisch gesehen ist das der sicherste Weg, um in die USA zu kommen. Denn überall da, wo Technik und Mensch zusammenarbeiten und man dann den Ursachen nachgeht, wo Fehler passieren, ist es meistens der Mensch.

Das gilt auch für Waffensysteme. Da geht es nicht nur darum: Wie schützen wir uns, um unseren Auftrag zu erfüllen, und das möglichst zu überlegen?, sondern es gibt auch die andere Dimension: Wir wollen ja nicht undiskriminiert Waffen einsetzen und Unschuldige treffen, sondern je mehr Technologie im Spiel ist, umso präziser wird es, und der Auftrag kann erfüllt werden, ohne dass viel Schaden entsteht. Das beantwortet vielleicht Ihre Frage, wann die andere Seite anfängt, ihre Drohnen einzusetzen.

Wenn man es zu Ende denkt, könnte man sogar zu dem Ergebnis kommen: Je mehr Technologie eingesetzt wird, umso eher kann man militärische Gewalt oder einen Krieg begrenzen, um den Schaden möglichst gering zu halten (und da meine ich auch den Schaden an Menschen, den sogenannten Kollateralschaden), weil wir präzise sind.

Das erleben wir heute tagtäglich. Wenn Sie kriegerische Auseinandersetzungen vor zwanzig, dreißig Jahren nehmen, wo im Prinzip Bomben benutzt wurden, die irgendwo runtergefallen sind (wir Deutsche haben das ja irgendwo in unseren Genen drin; ich erinnere nur an den Zweiten Weltkrieg), und das mit heute vergleichen, mit welchem geringem Aufwand präzise ein Ziel erreicht werden kann, ohne Zivilbevölkerung oder auch Infrastruktur zu schädigen, und somit die Voraussetzungen nach einer kriegerischen Auseinandersetzung, wieder zum Wiederaufbau beizutragen – das ist eine völlig andere Dimension und eine ethische Dimension, die man mitkalkulieren muss, wenn man über Technik und Fortschritt von Technik spricht.

Paul Herrigel

Dann wäre es doch gerade sinnvoll, nicht in Waffensysteme zu investieren, sondern in Ent-

wicklungshilfe, und nicht das Geld dafür rauszuwerfen.

Herr NN

Ich fand einen Punkt interessant, den Herr Koch gesagt hat, und würde ihn gern an Herrn Müllner weiterleiten. Ich stelle mir vor, dass über einer kleinen Stadt im Jemen ständig eine Drohne kreist, weil die Menschen, die die Drohne einsetzen, davon ausgehen, dass sich dort vielleicht terroristische Gruppen verbergen und das ausgekundschaftet werden soll.

Herr Müllner, welche Werte werden dadurch kommuniziert, dass diese Drohne dort fliegt? Und wie nehmen die Menschen in dieser Stadt das wahr, dass sie ständig dort herumfliegt, auch unabhängig davon, dass die Menschen vielleicht gar nicht mit dem Terrorismus verbunden sind?

Karl Müllner

Das spielt auf den amerikanischen Einsatz von Predator und Hellfire Missiles in diesen Regionen an. Ich will mich hier nicht auf die völkerrechtliche Bewertung einlassen, weil das extrem schwierig ist, sondern gehe davon aus, dass es eine völkerrechtliche Interpretation gibt, zumindest für die Amerikaner, dass sie das als zulässig erachten.

Ich glaube, dass die Menschen im Jemen weniger Angst haben vor der Drohne, die über ihnen schwebt. Denn die Drohne gibt ihnen eine hohe Wahrscheinlichkeit, dass, wenn sich eine Nation wie die USA gegen Aktivitäten, die dort vorbereitet werden, wehren will (präventiv oder sogar präemptiv), die Wahrscheinlichkeit, dass ein Waffeneinsatz die Richtigen trifft (also in dem Falle Kombattanten und eher nicht die Zivilbevölkerung), dann relativ hoch ist.

Die Alternative dazu wäre, wenn man gewaltsam dagegen vorgehen würde, ein Waffeneinsatz, der

einen hohen Kollateralschaden hat. Das wäre die größere Bedrohung.

Herr NN

Aber ich stelle mir die Dimension seltsam vor, dass dort etwas über meinem Kopf herumfliegt, von dem ich nicht sicher sein kann, ob es mich als Terrorist einschätzt oder nicht, und wo ständig die Gefahr oder das mulmige Gefühl besteht, von diesem Ding über meinem Kopf getötet werden zu können. In die Richtung hat meine Frage gezielt.

Karl Müllner

Ich glaube, das ist eher eine Sichtweise, die wir uns zurechtlegen, weil wir es uns in unserer jetzigen Welt nicht vorstellen können. Die Menschen im Jemen haben andere Probleme des Überlebens, die unabhängig von der Drohne sind, und nehmen das deswegen nicht als Bedrohung wahr.

Steffen Augsberg

Vielleicht kann man das dahingehend ergänzen: Ich kenne auch die Berichte aus Pakistan, wo im regionalen Zusammenhang Angriffe durch Drohnen bekannt sind und insofern die Drohne auch als Bedrohung wahrgenommen wird. Das ist ein Punkt, den man ernst nehmen muss.

Wenn man sich aber auf eine Perspektive einstellt, die völkerrechtlich so vertreten wird (ob wir sie teilen, ist etwas anderes), dass man auch angreifen kann, dann ist die Überwachung, die gemacht wird, um einen möglichst geringen Schaden sicherzustellen, eine notwendige Vorstufe, auch wenn sie mit bestimmten Belastungen einhergeht. So verstehe ich Ihre Frage.

Was ist aber, wenn das Ganze in einem autonomen System überhandnimmt? Wenn der halbe Himmel voller Drohnen hängt, die alle autonom sind und darauf achten, was passiert? Dann ha-

ben wir in der Tat diesseits der aktuellen Perspektive, dass das als Vorbereitung zu verstehen ist, ein ethisches Problem, weil dann eine dauerhafte Bedrohungssituation erzeugt wird, und die hängt damit zusammen, dass wir sagen können: Die fliegen wir halt, die muss keiner mehr irgendwie überwachen, sondern die haben ihre spezifische Aufgabe oder ihre Quadratmeile oder was auch immer, was sie dann überfliegen, und sind immer da. Das ist in der Tat ein wichtiger Hinweis.

Katharina Anna Zweig

Professor Zweig, TU Kaiserslautern. Lieber Herr Koch, wir haben uns gestern über Qualitätsmaße von algorithmischen Systemen unterhalten. Sagen wir, wir hätten uns geeinigt und wir können nachweisen, dass diese LAWS tatsächlich viel weniger zivile Opfer erzeugen, viel weniger *friendly fire* – könnten wir ethisch gezwungen sein, sie einzusetzen?

Generalleutnant Müllner, ich würde gerne mit Ihnen den Perspektivwechsel wagen. Welche autonomen Waffensysteme hätten Sie gerne verboten, geächtet, unabhängig von der Effektivität der Ächtung, wenn es gegen Ihre eigenen Soldaten oder gegen Deutschland ginge? Ich bin kein Völkerrechtler, deswegen kann ich keine Situation konstruieren, aber sagen wir mal, die Drohnen sind sehr klein, schwer zu fangen und töten Soldaten, die auf Heimaturlaub sind. Ich glaube, das wäre völkerrechtlich zulässig, aber das wäre doch etwas, wo man sich wünschen würde, dass das geächtet wird. Was würden Sie sich wünschen, was man noch ächtet?

Kevin Francke

Mein Name ist Kevin Francke, ich bin bei einer Abgeordneten im Bundestag von der SPD. Ich sehe das ein bisschen anders mit dem Marshallplan: Es wäre sinnvoller, entsprechende Han-

delsabkommen zu schließen, die fair sind, und nicht, was wir aktuell machen.

Anschließend an die Frage von Frau Zweig wollte ich Sie, Herr Müllner (vielleicht kann auch Herr Koch etwas dazu sagen) zu autonomen Waffensystemen und nicht autonomen Systemen insgesamt fragen. Wir hatten heute Morgen den Beitrag von Frau Zweig dazu; es kann am Ende ziemlich chaotisch werden. Wenn man jetzt rückwärts gehen würde, wo würden Sie da die Grenze ziehen? Da sind wir im Grunde bei derselben Frage: Wo ziehen Sie die Grenze, an welcher Stelle autonom (wie wenig das auch definiert ist), voll automatisiert usw. bis hin zu Drohnen oder ferngelenkten Fahrzeugen, unbemannten Fahrzeugen, die wir schon haben, die wir in absehbarer Zeit bewaffnen wollen – wo ist bei Ihnen die Grenze? Und über welche Fahrzeuge reden wir da genau?

Bernhard Koch

Die Frage ist ethisch wirklich spannend, nämlich: Könnten wir gezwungen sein, wenn dieses autonome System wirklich zu besseren Ergebnissen führt? Besser, sodass wir uns auch leicht einigen können? Denn „besser“ setzt einen Horizont des Guten voraus. Da müssen wir uns einigen darüber, was wir für ein Gut halten, damit wir sagen können: Das ist besser im Hinblick auf dieses oder jenes Gut, aber jetzt sind wir uns relativ einig, *ceteris paribus*, alles gleich, nur die Kollateralschäden sind deutlich geringer oder null.

Ja, wahrscheinlich, und zwar deshalb, weil es auch um andere Menschen geht. Wenn wir an unserer alten Technik festhalten, würden wir Menschen einem unnötigen Risiko aussetzen.

Umgekehrt, wenn es darum geht, meinen eigenen Spielraum oder meine eigenen Möglichkeiten nicht zu nutzen, würde ich sagen: Ja, ich

muss – also nichts da zu sagen ist permanent an meiner eigenen Selbstopтимierung. Es gibt dieses Beispiel mit dem Operationsroboter. Ich würde also wissen, dass der Roboter definitiv besser als der menschliche Chirurg ist. Aber es geht halt um mich; ich könnte sagen, ja gut, ich verzichte auf die Vorteile, die mir dieser Roboter bieten könnte. Aber in dem Fall ist es heikel, weil es um andere geht, über die ich entscheiden würde, und die würde ich einem gewissen Risiko aussetzen.

Auf das Soziale, also auf eine soziale Konstellation bedacht – klar, das wird zum politischen Problem. Wenn es um Gemeinschaften geht, muss das auch in einer Gemeinschaft werthalt entschieden werden, wie hoch man beispielsweise das Maß an Sicherheit eigentlich für sich selbst, also für die Gemeinschaft selbst ansetzen will.

In einem politischen Prozess kann sich ein Land auch dafür entscheiden, auf bestimmte Technik zu verzichten und zu sagen: Aus Gründen unserer Integrität (das ist der Bernard-Williams-Begriff, von dem Herr Nida-Rümelin gesprochen hat) verzichten wir darauf, dass wir diese Optimierungschance oder den oder den Wertgesichtspunkt starkmachen. Aber das ist heikel.

Karl Müllner

Ich fürchte, ich habe keine Antwort für Sie, auch in der Frage, was ich mir wünschen würde, wo man eine Linie zieht. Wie ich am Anfang schon gesagt habe, ist es schwierig zu definieren, was Autonomie ist. Ich habe versucht, es zu beschreiben. Wenn der Mensch nicht mehr die Zielauswahl trifft und letztendlich nicht mehr die Entscheidung über Bekämpfung – ja oder nein – treffen würde, dann wäre für mich definitiv eine Grenze überschritten.

Wie das jetzt in Technologie oder, noch wichtiger, in menschliches Handeln umzusetzen ist, muss man weiter diskutieren. Das ist eine spannende Frage, und muss man dann sehen, wie die technologische Entwicklung weitergeht. Für mich als Soldaten kommt es in erster Linie darauf an, dass wir, wenn wir gezwungen werden, militärisch zu handeln, dies mit möglichst wenigen Kräften machen. Kräfteinsatz heißt auch Risiko minimieren, und zwar nicht nur für uns, sondern auch für die andere Seite; da kann Technik sehr wohl helfen.

Ich erinnere mich an eine andere Diskussion, die wir mal geführt haben. Da ging es um die Frage: Ist Intervention ethisch gerechtfertigt oder nicht? Zu intervenieren und damit die Technik einzusetzen kann die falsche Entscheidung sein. Umgekehrt kann aber auch das Nichthandeln falsch sein, und für die Option, dass das Handeln unter menschlichen Gesichtspunkten geboten ist, möchte ich etwas zur Verfügung haben, was dann Schäden und Risiken minimiert.

Wenn ich mir ganz platt ein Szenario vorstellen wollte, in dem Roboter gegen Roboter kämpft und die Entscheidung über Töten oder Getötetwerden in die Softwarehäuser verlegt wird, irgendwann völlig unabhängig von Krisen, dann wäre für mich definitiv eine Linie überschritten. Das würde ich mir nicht wünschen.

Veronika Bock

Veronika Bock, Direktorin des Zentrums für Ethische Bildung in den Streitkräften, zebis. Bernhard, ähnlich wie Human Rights Watch hast du den Begriff der Menschenwürde in das Schachspiel eingebracht. Ist es auch in diesem Sinne verstanden, dass eine Grenze überschritten wird, wenn voll autonome Waffensysteme menschliches Leben in Kriegszusammenhängen nehmen?

Herr General Müllner, an Sie die Frage: Es gibt den Robotiker und sich selbst als Roboter-Ethiker verstehenden Ronald Arkin, der sagt, der Einsatz vollautonomer Waffensysteme trage zu einer Humanisierung des Kampfgeschehens bei, aus den genannten Gründen: viel präziser, nicht emotionsgesteuert. Bei allen Bemühungen im Bereich der ethischen Bildung komme es weltweit immer wieder zu Kriegsgräueln, und letztlich seien voll autonome Waffensysteme die besseren Soldaten. Wenn wir in diesem Gedanken-spiel bleiben: Was ist denn der Mehrwert des menschlichen Soldaten?

Reinhard Grünwald

Mein Name ist Reinhard Grünwald, ich bin wissenschaftlicher Mitarbeiter bei Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag. Herr General Müllner, Sie hatten auf die Diskussion in den Jahren 2008, 09, 10 angespielt im Zuge der Frage: Soll sich die Bundesrepublik bewaffnete Drohnen zulegen? Damals gab es meiner Erinnerung nach einen breiten gesellschaftlichen Konsens: Das wollen wir auf keinen Fall haben. Auch im Bundestag gab es eine breite Meinung gegen die Anschaffung bewaffneter Drohnen; das ist der Sündenfall, wie auch immer. Das hat Ihnen auch diesen zweifelhaften Ehrentitel eingebracht, den Sie erwähnt hatten.

Die Diskussion um autonome tödliche Waffensysteme, die wir heute haben, erinnert mich ein bisschen an den Stand der Diskussion vor dieser Entscheidung. Die Frage ist: Haben wir damals mit der Entscheidung, bewaffnete Systeme anzuschaffen, vielleicht eine schiefe Ebene betreten, die uns jetzt mit sanftem, aber unnachgiebigem Druck dazu bringt, immer mehr Autonomie in unsere Waffen hineinzustecken? Zum Schutz der Soldaten natürlich, die aber letzten Endes dazu führen wird, auch unter dem Aspekt: Die Sol-

daten stehen bei den Entscheidungen unter enormem Zeitdruck, die Reaktionszeiten werden immer kürzer; das ist irgendwann menschlich gar nicht mehr machbar, und wenn wir davon ausgehen müssen, dass die potenziellen Gegner auch über entsprechende Systeme verfügen, dass wir dann gar nicht anders können, als an dieser Spirale mitzudrehen. Wie schätzen Sie das ein?

Kirsten Klümper

Kirsten Klümper, Radiojournalistin. Ich habe eine Wissensfrage, und zwar bin ich an Ihrem Schachcomputerbeispiel hängen geblieben. Wir haben viel darüber diskutiert: Wer macht am Ende den Abschuss, wer entscheidet darüber? Wie kommt man als Soldat zu dieser Entscheidung? Gibt es da computerbasierte Assistenzprogramme, was zum Beispiel Kriegsstrategien angeht?

Und wie wahrscheinlich ist es, dass der Mensch, den ich seit vier Tagen beobachte, tatsächlich ein Kämpfer oder Kombattant ist, und wie wahrscheinlich nicht? Da könnte man ja auch datenunterstützt Risikoeinschätzung machen. Wie weit passiert das schon und welche Folgen hat das?

[Zurufe, ohne Mikro]

Karl Müller

Bei der ersten Frage ging es um die Robotik. Das ist so ähnlich, wie wir es vorher diskutiert haben: Zwingt uns nicht die Entwicklung dazu, mehr und mehr Robotik einzusetzen, weil sie letztendlich präziser wird und damit Kollateralschäden und Ähnliches verhindert (was ich durchaus befürworte aus Sicht des Soldaten, dass das passiert)? Es wird aber irgendwo eine Grenze, die man einziehen muss, geben, und ich hatte versucht, diese Grenze zu beschreiben.

Jetzt ist die Frage: Würde man nicht diese Grenze überschreiten müssen, wenn man zum Maß-

stab macht, weiter Schäden zu begrenzen, um trotzdem aber bei Gewaltanwendung ein Ziel zu erreichen? Ich glaube, wir werden irgendwann an einen Punkt kommen, an dem wir abwägen müssen, ob es ethisch noch vertretbar ist, weiter zu automatisieren, oder ob der Mensch (mit all seinen Unzulänglichkeiten) in jedem Fall im Entscheidungsvorgang mit dabei sein muss. Das führt dazu, dass eine weitere Optimierung der Begrenzung von Schäden wahrscheinlich nicht mehr möglich ist.

Für mich ist das eine wichtige Abwägungsfrage, die wir treffen müssen und die wir eigentlich heute schon treffen, wenn wir über unbemannte Drohnen sprechen: Wollen wir eine Technik einführen oder wollen wir ein Risiko einer weniger präzisen Technik in Kauf nehmen? Das ist schwierig zu beantworten. Den Punkt zu definieren, wann das passiert, das lässt sich heute noch nicht sagen. Ich glaube, dass wir wesentlich mehr an Automatisierung sehen werden, nicht nur in Bezug auf das, was vorhin gesagt wurde (hier ging es in erster Linie um Terrorismusbekämpfung), sondern generell auf die Möglichkeiten, in einem Krieg Gewalt anzuwenden: Was ist dafür notwendig und welche Szenarien sehen wir? Übrigens Szenarien, denen wir in einer Gesellschaft begegnen müssen, die immer kleiner wird. Und wenn sie kleiner wird und sich einer Bedrohung gegenüber sieht, muss sie zwangsläufig mehr Technik einsetzen, um bestehen zu können. Das ist ein schwieriges Thema.

Das Zweite waren konkret die bewaffneten Drohnen. Ich würde widersprechen zu sagen, es gab einen gesellschaftlichen Konsens, die bewaffneten Drohnen *nicht* einzuführen, sondern wir hatten eine breite Mehrheit in der Bevölkerung, die gesagt hat: Das, was die Amerikaner mit dieser Technik tun (nämlich in Afghanistan

und Pakistan), halten wir aus völkerrechtlicher und ethisch-moralischer Sicht für nicht richtig. In dieser Diskussionslage haben wir in Deutschland begonnen, die Frage zu stellen, ob wir als Bundeswehr nicht auch diese Fähigkeit brauchen. Ich hab mich dann da an die Spitze gesetzt und gesagt: Ja, aber in einem völlig anderen Szenario. Wir haben ganze Diskussionen geführt, ob dann nicht eine Bundesregierung auch dazu neigen würde, wie die Amerikaner ihre Predators und Hellfires einzusetzen – das lasse ich jetzt mal bei den dafür verantwortlichen Abgeordneten, ob sie dafür ein Mandat erteilen wollten.

Aber als Soldat sehe ich ein Problem, und das hat auch eine ethische Dimension: Wenn wir in heutigen Szenarien wie in Afghanistan und Mali unsere Soldaten einem Risiko aussetzen, weil wir ihnen einen Auftrag geben – sie fahren aus den Camps raus, um Präsenz zu zeigen und um möglichst eine Region zu befrieden. Dann gibt es Leute, die haben etwas dagegen; das wissen wir alle. Die verstecken sich in einem Dorf, hinter einem Hügel, in einem Wald oder Ähnlichem und überraschen unsere Soldaten, wenn die nicht wissen, dass die da sind.

Wenn ich heute die Diskussionen im Verteidigungsausschuss reflektiere, so gibt es niemanden, der sagt, diese unbemannten Aufklärungsflugzeuge sind nicht dringend notwendig. Es gibt keinen, der das bezweifeln würde – okay, ich relativiere. Aber die bezweifeln das nicht aus Gründen, ob man es im Einsatz braucht, sondern die bezweifeln von vornherein die Notwendigkeit des Einsatzes und lehnen es deswegen ab.

Jetzt haben wir eine Situation, wo wir einen breiten Konsens haben. Diese unbemannten Plattformen, die wir einsetzen, die irgendwo aus dem Container rausfliegen, die wir dringend brau-

chen, um überwachen zu können (weil es das einzige Mittel ist, um überwachen zu können, über Stunden, über Tage), die sind schon mal da. Jetzt fährt so eine Patrouille raus und gerät in einen Hinterhalt. Und jetzt muss man den Soldaten helfen, weil sie das mit eigenen Mitteln, weil die anderen mehr sind und bessere Waffen haben – wir müssen ihnen helfen, damit sie die Situation bestehen können. Was wir dann normalerweise machen, ist: Wir rufen ein Kampfflugzeug, und das wirft eine Bombe ab, wenn es das Ziel identifizieren kann. Das dauert Zeit und ist nicht sonderlich präzise. Das Risiko für Kollateralschäden und für die eigenen Soldaten ist hoch.

Wesentlich besser ist es, mit dieser Plattform (wenn sie ohnehin da ist) eine Unterstützung leisten zu können, wenn sie eine Waffe mitführt und unmittelbar und präzise ist (weil sie ja schon länger die Situation beobachtet). Das ist unsere Argumentation für die bewaffnete Drohne. Also nicht der Einsatz in Jemen, der vorhin mal gefragt wurde, oder das Targeted Killing (das wäre bei uns sowieso rechtlich undenkbar; dafür würde der deutsche Bundestag kein Mandat erteilen), sondern hier geht es tatsächlich um den Schutz von Soldaten, nicht nur durch bessere Aufklärung und Information, sondern durch die Möglichkeit, sofort unterstützen zu können. Das ist unsere Argumentation.

Bewegen wir uns da nicht auf eine schiefe Ebene? Ich glaube nicht, denn eine schiefe Ebene impliziert, dass wir ins Rutschen geraten und irgendwann in den Abgrund stürzen. Nein. Wir haben eine technologische Entwicklung, die uns wesentlich mehr Möglichkeiten gibt, sowohl zum Schutz der Bevölkerung als auch zu unserem eigenen Schutz zu wirken. Insofern begrüße ich es, dass wir uns auf diesen Weg begeben,

auch wenn er schwierig zu begehen ist, weil es viele Bedenken zu diskutieren gibt und zu überzeugen gibt, dass wir uns hier nicht über eine Grenze hinwegbewegen, die uns dann auf eine schiefe Ebene bringt, die wir dann nicht mehr kontrollieren können.

Als Letztes die Frage: Werden Entscheidungen von Soldaten zum Waffeneinsatz in irgendeiner Weise unterstützt? Ja, das ist unser tägliches Brot, dass das technisch unterstützt wird, übrigens zum Vorteil der besseren Entscheidung. Früher, als man all diese technischen Möglichkeiten nicht hatte, hat man auf eine Vermutung hinein Waffen eingesetzt, und weil man nur eine Vermutung hatte, hat man es flächendeckend gemacht, mit all den Konsequenzen, die daraus entstehen. Heute haben wir die Möglichkeit, aufgrund der Technik, die uns zur Verfügung steht, wesentlich besser zu diskriminieren und besser Entscheidungen zu treffen. Heißt das, dass wir fehlerfreie Entscheidungen treffen? Nein. Darüber sind wir uns alle einig. Bei jedem Waffeneinsatz können Fehler passieren. Aber sie sind aus meiner Sicht geringer, wenn wir die Technik einsetzen.

Bernhard Koch

Ich habe kein großes Schlusswort zu machen, außer dass dieses Thema mich zu den fundamentalen Fragen zurückführt. Eine der fundamentalen Fragen ist im Titel dieses Studientages genannt, wie intelligente Menschen uns verändern und –

[Zurufe, unverständlich]

Genau – richtig [lacht] – das hatten wir heute schon angesprochen, ich bin hier mit viel mehr intelligenten Menschen als intelligenten Maschinen konfrontiert, weshalb ich das wahrscheinlich aus meiner Erfahrung heraus –

Das wollte ich auch mit meinem Eingangstatement andeuten: Welchen Blick nimmt eigentlich so eine Maschine auf den Menschen, wenn das überhaupt ginge? Und welchen Blick nehmen wir nun selbst auf uns? Wir werden dauernd in solche Leistungsvergleiche hineingezwungen zwischen Machine Operator und Human Operator oder Machine Robotic System und Human Assistance und müssen uns überlegen, ob das ein adäquater Zugang ist zu dem, wie wir uns eigentlich als Menschen noch vorfinden. Das ist das, was ich als Schlusswort in den Raum stellen kann. Danke.

Steffen Augsberg

Herzlichen Dank Ihnen allen für die Diskussion, herzlichen Dank vor allem ... [unverständlich]

Berichte aus den Foren

Peter Dabrock

Meine Damen und Herren, im nun folgenden Programmpunktes werden die Arbeitsgruppen berichten, wie die allgemeinen Fragestellungen, die heute Morgen angesprochen worden sind, sich in den jeweiligen Fachbereichen und in den spezifischen Anwendungen ausdifferenziert haben. Ich glaube, viele von uns wären gern noch in mindestens einer weiteren Arbeitsgruppe gewesen; ich wäre am liebsten in allen vier Arbeitsgruppen gewesen. Das war eben nicht möglich, und deswegen bin ich gespannt auf die Berichte aus den Arbeitsgruppen.

Jetzt wechsle ich schnell meine Rolle, denn ich bin in der Arbeitsgruppe zum Thema autonomes Fahren als Moderator eingesprungen.

Ich beginne mit den Schluss-Statements der beiden Referenten, Herrn Damasky vom VDA und Professor Reinhard Merkel von der Universität

Hamburg, auch Mitglied des Deutschen Ethikrates.

Das normative Schlusswort lautete: Wir müssen weiter debattieren. Das war auch der Impuls der Ethik-Kommission zu diesem Thema, die ja ihr Papier als eine Diskussionsgrundlage verstanden hat. Inhaltlicher Art hat Herr Damasky die spannende These aufgestellt, dass wir als Vision in fünfzig Jahren nicht mehr Autos, sondern Mobilität kaufen werden.

Herr Merkel hatte zwischendurch die ernsthaft rhetorische Frage gestellt, ob, wenn die autonomen Systeme irgendwann substanziell besser sind – besser im Sinne von weniger Gefährdungen und weniger Todesopfer –, ob es dann nicht ab einem bestimmten Zeitpunkt pflichtwidrig sei, am Individualverkehr festzuhalten.

Die Fünfzig-Jahre-Vision und die rhetorische Frage können den Eindruck entstehen lassen, als ob in fünfzig Jahren der individuelle Verkehrsteilnehmer der Störfaktor im Straßenverkehr ist. Aber wir haben uns nicht allein auf die Fünfzig-Jahre-Perspektive bezogen, sondern vor allen Dingen auf die Zwischenzeit, auf den sogenannten Mischverkehr.

Beim Mischverkehr gibt es eine interessante Paradoxie: Sollen wir mit Blick auf die berühmten Dilemmasituationen überhaupt über diese Dinge nachdenken? Sie kommen so selten vor; sollen wir deswegen unsere ethischen Reflexionen und Gestaltungsreflexionen zum autonomen Fahrzeug davon bestimmen lassen? Darauf hat Herr Merkel geantwortet: Sie kommen selten vor, aber sie kommen vor. Und das ist für den Juristen schon ein hinreichender Grund, normative Überlegungen anzustellen.

Die zweite Überlegung für diese Zwischenzeit: Muss man nicht irgendwann die Möglichkeit ha-

ben, Kontrolle vom autonomen Fahrzeug hin zum Fahrer zurückzugeben? Dann kommt ein interessantes Paradox, vielleicht nicht in unserer, aber in den folgenden Generationen: Die Erfahrung, mit dem Auto umgehen zu können, und das ausgerechnet noch in Risikosituationen, wird immer weiter abnehmen. Und diese Verkehrsteilnehmer, die diese Intuition gar nicht mehr erlernt haben, sollen dann plötzlich in einer Gefahrensituation übernehmen, und das auch noch angesichts der Tatsache, dass es jetzt Untersuchungen gibt, die einen enormen Gap aufzeigen zwischen der Risikosituation und der Fähigkeit auch erfahrener Fahrer, darauf zu reagieren. Ist Sicherheitstraining dafür eine Lösung? Das wurde unter anderem von Herrn Damasky angesprochen.

Am Schluss hat Reinhard Merkel eine interessante normative These aufgestellt: Wir können sehr wohl für bestimmte Situationen Programmierungen vornehmen, die diesen Dilemmasituationen entsprechen. Dafür hat er zwei Regeln aufgestellt: Erstens müssen wir strikt unterscheiden zwischen einer Risikosituation und einer Verletzungssituation. Eine Verletzungssituation ist eine gegebene Situation, in der Menschen gegen Menschen aufgerechnet werden. Das ist unstatthaft und so in dem entsprechenden Verfassungsgerichtsurteil zum Abschuss eines Verkehrsflugzeuges, das in ein Hochhaus oder Stadion zu fliegen droht, festgelegt worden.

Etwas ganz anderes ist es, so seine These, wenn man für ein abstraktes, fernes und quantitativ gering auftauchendes Risiko programmiert, wo Name und Gesicht der Betroffenen nicht bekannt sind und wo man eben nicht nach bestimmten Qualitäten beurteilt, nach Geschlecht oder wonach auch immer. Für diese Risikosituationen sei es sehr wohl erlaubt, sogar geboten, zu program-

mieren und auch Dilemmasituationen zu programmieren.

Sie können sich vorstellen, dass es darüber eine Riesendiskussion gegeben hat: Muss der Gesetzgeber dann ganz genau festlegen, was dann zu bestimmen ist (also beispielsweise lieber vier überfahren als einen)? Oder spielen unter dem Gesichtspunkt, den Herr Nida-Rümelin heute Morgen eingeführt hat, nämlich dass Integritätsgesichtspunkte nicht quantifiziert werden können, dann doch Integritätsgesichtspunkte eine Rolle? Das blieb eine offene Frage und hat bestätigt, was Herr Merkel am Ende gesagt hat: Die Diskussion muss weitergehen. Vielen Dank!

Adelheid Kuhlmei

Meine Damen und Herren, ich berichte aus dem Forum B, Medizinmaschinen und Pflegeroboter. Wir tauchten also ein in die schöne neue autonome Medizin- und Pflegewelt. Dabei half uns mit ihrer Expertise Dr. Birgit Graf. Ihr Statement, überschrieben mit „Assistenzroboter zur Pflegeunterstützung“, informierte uns zunächst über technische Systeme, die den Menschen teil- oder voll automatisch bei der Verrichtung von Dienstleistungen unterstützen, so wie der mobile Haushaltsassistent Care-O-bot. Wir erfuhren weiter, dass solche Systeme in enger Zusammenarbeit mit Senioren, pflegenden Angehörigen und mit Pflegekräften, die sie unterstützen sollen, entwickelt werden.

Wir wissen alle: Die stationäre Pflegebranche ist in Not. Während die Anzahl der Pflegebedürftigen zunimmt, mangelt es an Pflegekräften. Das Statement kam auch in der Fragerunde. Service-roboter-Technologien bieten das Potenzial, Pflegekräfte bei ihrer Arbeit zu entlasten. Bereits realisierte Anwendungsbeispiele beinhalten Robotersysteme zur Logistikerunterstützung und Überwachung, einen intelligenten Pflegewagen,

einen robotischen Lifter mit Assistenzfunktionen sowie einen Serviceassistenten, der Bewohner und Patienten unter anderem mit Getränken versorgen könnte. Das alles ist logisch. Und selbst unsere Kritik an der stubenreinen, absolut hygienischen und nie müde werdenden Robbe Paro friert ein, wenn uns Studien und die pflegerische Praxis belegen, dass sich demenzkranke Menschen mit der Robbe, die ein Roboter ist, auf dem Schoß öffnen für Kommunikation, Stress und Ängste abbauen. Laut einer Forsa-Umfrage würden rund 83 Prozent der Deutschen auf technische Hilfsmittel zurückgreifen, wenn sie dadurch im Hilfefall länger zu Hause wohnen bleiben könnten.

Weitergedacht könnten wir also eine freundlich anmutende Umgebung um die vielen Alten aufbauen, in der die Roboter auch noch Witze erzählen, als Gefährte dienen, zum Lauftraining animieren oder Botschaften der Familienmitglieder präsentieren; Letztere nähmen natürlich per Sensoren und GPS am Leben der Alten teil. Und doch, so unsere Debatte weiter, ist das unsere Vorstellung von einer menschenwürdigen Pflege? Ich erinnere an den Vortrag heute Vormittag von Herrn Nida-Rümelin.

Aber gehen wir weiter durch unser Forum und seine Debatte. Wäre der Ersatz des Arztes durch den Roboter unsere Vorstellung von einer zukünftigen Medizin? Prof. Dr. Steffen Leonhardt stellte sich diesen Fragen und ist mit einem Studium der Elektrotechnik und der Medizin bestens darauf vorbereitet, zu Fragen der Automatisierungstechnik in der Medizin zu arbeiten. In seinem Statement sprach er über die Automatisierung von Tätigkeiten in der Medizin.

Herr Leonhardt, Sie sind davon überzeugt, dass ähnlich wie in anderen komplexen technischen Nutzungsszenarien (wie gerade gehört beim

autonomen Fahren oder denken wir das Fliegen per Autopilot) die Automatisierung von Routine-tätigkeiten in der Medizin langsam, aber zunehmend voranschreiten wird. Interessant ist Ihre Einschätzung, dass es in der Medizin noch Jahrzehnte dauern wird, bis wirklich autonome Systeme, autonome Maschinen zum Beispiel den Intensivbereich überwachen oder Operationen durchführen. Es wird Jahrzehnte dauern, weil Gesundheitsprobleme von Menschen komplex und individuell sind. Aus Ihrem Statement darf ich hier weitergeben: Der Robodoc bleibt bis auf Weiteres eine Fiktion.

Interessant ist, dass sowohl Frau Graf als auch Herr Leonhardt das Altern der Bevölkerung als einen wichtigen Treiber der Automatisierungsthematik insgesamt benannt haben. So wäre es doch ein großer Vorteil, wenn beispielsweise die Telemedizin in ärztlich unterversorgten Gebieten Zugang zu ärztlichen Expertenmeinungen schaffen könnte. Nachteile entstehen, wenn ein Patient Therapieempfehlungen eines autonomen Systems nutzt und dann dadurch Komplikationen oder Schäden entstehen. Wir wissen heute nicht, wer für so verursachte Versorgungsfehler haftet.

So blieb auch die Frage offen, ob der Roboter eines Tages zum Patienten fahren wird. In den USA wird ein solcher Einsatz ja bereits getestet. Herr Leonhardt, Sie gaben zu bedenken: Die Technik, die wir einsetzen, mag manchmal kalt anmuten. Wir erinnern uns: Sie haben uns einen voll automatisierten Intensivbereich gezeigt. Die Technik selbst ist aber weder kalt noch warm, so Ihr Argument, sondern so gut wie die Menschen, die sie benutzen und einsetzen.

Ob dies Prof. Dr. Arne Manzeschke überzeugte? Der ausgebildete Ingenieurassistent und studierte Philosoph und Theologe schaute auf die von den beiden Vorrednern entworfenen Szenarien und

tat dies mit seinen reichen Forschungserfahrungen zu technikethischen Problemen.

Sein Statement, das ein sehr wichtiges unserer Debatte war, stand ganz im Zeichen der Frage: Um wessen Autonomie geht es hier eigentlich? Die intelligenten Maschinen, so Ihre Argumentation, kommen dem menschlichen Körper immer näher und übernehmen gleichzeitig immer neue und weiter reichende Aufgaben. Sie unterstützen ärztlichen und pflegerisches Personal. Sie unterstützen uns im Falle des Patientseins, sie unterstützen Bewohnerinnen und Bewohner in Heimen. Die Maschinen sollen die Autonomie, also die Selbstständigkeit von uns Menschen unterstützen, bedürfen aber, um zu funktionieren, auch einer eigenen Autonomie, und diese beiden Autonomien könnten in Konflikt geraten, so der Ethiker.

Da bleibt die Frage, und der stellen wir uns natürlich: Wie autonom sind und sollten autonome Systeme in der Medizin und in der Pflege sein? Wie weit darf Automatisierung gehen? Damit ist nicht nur die schon angesprochene rechtliche Seite gemeint. Dies sind ethische und kulturelle Aushandlungsprozesse, denen wir uns stellen müssen und denen wir uns auch im Forum stellen. Wir stellten fest, dass es kulturelle Unterschiede im Umgang mit der Technik gibt: Wenn wir beispielsweise, was die Technik in der Pflege angeht, nach Japan schauen, so gibt es dort einen ganz anderen kulturellen Umgang mit dem Einsatz von Pflorgetechnik.

Wir müssen uns bewusst werden, dass der Einsatz von viel Technik und weniger menschlicher Zuwendung auch das Helfer-Patient-Verhältnis verändern könnte, und sollten gerade in einer alternden Gesellschaft Wege finden, wie technischer Fortschritt die Therapie und Pflege durch Menschen ergänzt, nicht aber ersetzt.

In einer Abschlussrunde befragte ich dann die drei Diskutanten, wie sie sich dreißig Jahre vorausgedacht eine perfekte Pflege vorstellen würden, wenn sie denn in die Lage kämen, von Hilfe abhängig zu sein. Und es war genau diese Technik, die den menschlichen Umgang in Hilfe und Pflege unterstützt. Die technischen Möglichkeiten, so die Debatte in unserem Forum, bieten viele Chancen, aber auch Risiken, unser soziales Zusammenleben umzubauen. Darum sollte immer die Frage im Mittelpunkt stehen: Wer soll eigentlich autonom sein, der Mensch oder die Maschine? Danke!

Carl Friedrich Gethmann

Meine sehr geehrten Damen und Herren, ich habe das Forum Smart Home moderiert und will darüber kurz berichten. Wir konnten uns auf den Sachverstand von zwei Referenten und einer Referentin stützen: Herrn Maaß vom Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, der uns vor allem über die technischen Möglichkeiten informiert hat, aber auch seine Bedenken und einige Lösungsmöglichkeiten vorgetragen hat, Frau Kardel von der Verbraucherzentrale Bundesverband e. V. und Herrn Decker vom Karlsruher Institut für Technologie, der sich mit Technik, Ethik und Technology Assessment befasst.

Nun, die Vorredner und Vorrednerinnen haben zum Teil weit in die Zukunft gegriffen; vom Jahr 2070 war beim autonomen Auto die Rede, und der Robodoc und Robochirurg sind noch Vision. Das ist beim Smart Home anders: Das ist bereits breite Realität, weil alles, was im Haushalt durch Elektromotoren bewegt wird, ferngesteuert werden kann und auch aus der Ferne Daten erhoben werden können und alles, was im Haus gemessen wird (Wasser, Gas, Strom, was die Mess-

daten anbetrifft), an die Versorger weitergegeben werden kann.

Bei der Gelegenheit wird aber noch viel mehr erfasst. Deshalb war ein Appell, den vor allen Dingen Herr Maaß herausgearbeitet hat: Wenn man auf Datenintegrität Wert legt und sich gegen Datenmissbrauch schützen möchte oder einfach nicht durchschaut, was mit den Daten geschieht, dann hat man die Möglichkeit, die Daten lokal zu halten, das heißt, nur diejenigen Messergebnisse weiterzugeben, die mit dem eigentlichen Interesse, etwa des Versorgers, zu tun haben. Man kann in der Tat die Dinge so einrichten (über Default, Anhaken bei den Verträgen und sorgfältiges Lesen der Allgemeinen Geschäftsbedingungen), dass ein Stromversorger mitgeteilt bekommt, wie viel Strom im Jahr verbraucht worden ist. Dadurch erspart er sich, dass jemand zum Ablesen kommen muss. Soweit in Ordnung.

Tatsächlich werden aber viel mehr Daten weitergegeben: wie oft man seine Waschmaschine benutzt, wie alt die Waschmaschine ist, ob sie schon Störungen oder Abnutzungserscheinungen aufweist, und dann kommt vielleicht ein Vertreter, der einem eine neue anbietet usw. Der Wasserversorger kann ermitteln, ob ich abends bade und wie oft, wie viel Wasser ich einlasse, und wenn ich weniger einlasse, kann man vermuten, dass wir vielleicht zu zweit in die Badewanne gehen. Es lässt sich eine Menge ermitteln.

Mit diesen Daten wird in der Regel der Versorger nicht direkt etwas anfangen, und der, der mich mit Elektrogeräten versorgt, wird aus den Daten ermitteln, ob ich irgendeine Betreuung brauche. Aber solche Daten werden weiterverkauft, vernetzt, und dadurch entsteht der transparente Wohnungsbenutzer. Einer hat formuliert: „Ich wohne nicht mehr meiner Wohnung, sondern die Wohnung bewohnt mich.“ In diese Si-

tuation kann man ohne Weiteres kommen, und dabei sprechen wir nicht über Visionen, sondern über das, was passieren kann.

Wie soll man sich dazu verhalten? Hier ist deutlich, dass wir als individuelle Nutzer und Verbraucher erst einmal selbst bestimmen, wie wir leben wollen. Das erfordert allerdings eine gewisse Unbequemlichkeit: Man muss vielleicht wirklich die Verträge lesen, die man unterschreibt, und sich Gedanken darüber machen, ob man auf einen gewissen Komfort von „Betreuung“ (ein Ausdruck aus dem Wörterbuch des Unmenschen) verzichten will, um auf diese Weise mehr Datensouveränität oder Datenintegrität zu verteidigen, oder ob man auf diese Selbstbestimmungsmöglichkeiten eher um des Komforts willen verzichtet. Das kann jeder individuell abwägen, aber diese Abwägemöglichkeit muss verteidigt werden.

Da kommt der Gesetzgeber auf den Plan: Es muss sichergestellt werden, dass die individuellen Präfigurierungsräume wirklich dem Einzelnen überlassen sind, und dass beispielsweise Vertragstexte nicht so opak und undurchsichtig sind, dass der Einzelne gar nicht mehr in der Lage ist, das zu entscheiden.

Eine gewisse Rolle hat noch gespielt – und das berührt sich mit dem Thema Pflege, insbesondere bei Alten –, dass manche Geräte, Devices, unter Umständen emotional besetzt sind, insbesondere dann, wenn sie an die Stelle eines Kommunikationspartners treten, bei einsamen Menschen oder Menschen, die nicht mehr voll entscheidungsfähig sind, die vielleicht einen kleinen Heimroboter mit emotionalen Qualitäten besetzen und die Umwelt vielleicht auch beruhigt ist und sagt: „Na ja, um die Oma muss ich mich nicht mehr so kümmern; die hat ja ihren kleinen Roboter.“ Dieser Entlastungsmechanis-

mus hat eine gewisse gefährliche Attraktivität. Um solche Probleme muss man sich kümmern.

Wir müssen also selbst darauf achten, dass wir nicht in eine Situation kommen, dass das Smart Home zur Entmündigung führt. Das ist die Last, die jeder Einzelne für sich selbst tragen muss. Es müssen aber auch über Regulierung Rahmen geschaffen werden, die es dem Einzelnen im Rahmen seiner Möglichkeiten, über Zeit und Energie zu disponieren, ermöglichen, diese Entscheidungen auch zu treffen. Vielen Dank.

Steffen Augsberg

Vielen Dank, ich darf Ihnen das vierte Forum des Nachmittags vorstellen. Wir haben uns mit autonomen Waffensystemen beschäftigt, mit ihrer bisherigen Existenz, ihrer möglichen zukünftigen Ausgestaltung, ihren ethischen Problemen und in ihrer Anwendungsfähigkeit diskussionswürdigen praktischen Anwendungsfeldern.

Dabei haben wir als Ausgangspunkt genommen oder daran erinnert, dass es (weil es in der Diskussion auch aufkam) an dieser Stelle nicht darum geht, den Sinn von Kriegsführung überhaupt zu diskutieren, sondern diese Diskussion basiert auf der Grundannahme einer praktischen Notwendigkeit kriegerischer Aktivitäten und auf der Frage, inwieweit sich innerhalb dieser als Prämisse gesetzten Konstellation ethisch relevante Unterschiede ergeben, wenn man auf bestimmte neue Techniken, eben diese autonomen Waffensysteme setzt.

Das ist eine heiß diskutierte Materie. Human Rights Watch hat dazu einen Bericht geschrieben mit der Überschrift *Losing Humanity* – und zwar nicht mit einem Fragezeichen, sondern mit einem Ausrufezeichen: dass diese Form von Killer-Robots die Menschlichkeit als solche angreift. Deshalb war es ein zentrales und nicht nur völkerrechtlich, sondern gesamtgesellschaftlich

relevantes Themenfeld, was wir da angeschnitten haben.

Im Verlauf der fruchtbaren Diskussion hat sich herausgebildet, dass es in der Tat einer Vielzahl von Perspektiven bedarf, um das vernünftig zu betrachten, aber dass eben auch eine Vielzahl von interessanten Einblicken von unterschiedlicher Seite, sowohl vom Podium als auch von den Diskussionsteilnehmern gekommen ist.

Wir hatten zwei hervorragend ausgewiesene Experten als Diskutanten hatten: Bernhard Koch, der im Hamburg am Institut für Theologie und Frieden tätig ist, das eng mit der Katholischen Militärseelsorge verbunden ist, und den Inspekteur der Luftwaffe, Herrn Generalleutnant Karl Müllner, der bis kurz vor Beginn unserer Diskussionsrunde noch im Verteidigungsausschuss saß und einen großen Erfahrungsschatz mitbringen konnte.

In der Diskussion waren wir uns relativ einig, dass es schwierig ist, so wie wir das allgemein schon festgestellt haben, aber auch hier im Kontext der autonomen Waffensysteme zu sagen, was eigentlich das Autonome ausmacht, also wo dieser Übergang stattfindet von einem halb-automatisierten, voll automatisierten zum autonomen System. Einig waren sie sich auch, dass genau dort eine ethisch relevante Marke liegt, und dass genau diese Perspektive vom Verlust der menschlichen Letztentscheidung ethisch problematisch und bedenklich ist.

Die Begründungen waren etwas unterschiedlich: Herr Koch hat in seinem Statement stark auf eine damit verbundene potenzielle Würdeverletzung abgestellt. Er hat darauf hingewiesen, dass dies kein verfassungsrechtlicher, sondern ein philosophisch-ethischer Würdebegriff ist, den er verwendet. Zur Illustration dieser Vorstellung, warum das eine Würdeverletzung ist, hat er uns die

Situation der Pflege nahegebracht und gesagt: Ein Mensch, der nur noch von Robotern gepflegt wird, also vollständig aus der menschlichen Pflege entlassen wird, den würde er in dieser Perspektive, selbst wenn es gut funktionierende Roboterpflege ist, als in seiner menschlichen Würde verletzt ansehen, weil der menschliche Kontakt nicht mehr gegeben ist.

Aus dieser Perspektive heraus entwickelte er die Vorstellung zu sagen: Das ist genau das, was auch bei einem autonomen Waffensystem entsteht. Denn diese Verletzung (jetzt im physischen Sinne) und die Tötung, die damit unter Umständen verbunden ist, ist etwas, was auch keine menschliche Interaktion mehr voraussetzt, sondern das ist etwas, was tatsächlich eine Mensch-Maschinen-Symbiose der schlechtesten Art ist und insoweit unter einem spezifischen interaktiven Würdebegriff nicht akzeptabel erscheint.

Ergänzend zu dieser Argumentation hat er darauf hingewiesen, dass wir auch Probleme haben, dieses Kommunikationsverhalten von Mensch und Maschine, von Mensch und autonomen Waffensystemen in den Griff zu bekommen. Es fehlen schon die Begriffe, das semantische Verständnis dafür, was eigentlich dann ein Mensch ist und was die Tötung eines Menschen bedeutet. Auch deshalb können wir das nicht einem autonomen System anvertrauen.

Herr Generalleutnant Müllner, wie gesagt, direkt aus dem Verteidigungsausschuss kommend, sagte zunächst, dass dort über bewaffnete Drohnensysteme allerdings der nichtautonomen Art diskutiert wurde. Es wurde keine endgültige Entscheidung getroffen, aber es besteht offensichtlich in Deutschland eine größere Bereitschaft, solche Systeme anzuschaffen, als noch vor einigen Jahren.

Er hat es eng verknüpft mit der Vorstellung, dass es sich immer um menschlich gesteuerte Systeme handeln muss, und hat hervorgehoben, dass es aus militärischer Sicht gute Gründe gibt, diese Form von Drohnen zu akzeptieren und einzusetzen. Er hat uns beschrieben, wie diese Drohnen zur Aufklärung benötigt werden, gegebenenfalls aber auch zur kriegerischen Unterstützung von Soldaten, die etwa in einen Hinterhalt geraten sind. Er erklärt es also nicht nur als praktikable Lösung, sondern weist auch darauf hin, dass im Vergleich zur Alternative, etwa des Herbeirufens eines Kampfflugzeuges durch eine bereits vor Ort vorhandene Drohne, eine größere Genauigkeit, eine größere Präzision und damit eine verringerte Wahrscheinlichkeit von Kollateralschäden verbunden ist. Er hat darauf hingewiesen (das ist eng damit verbunden), dass nicht nur die Präzision und die Unterstützung der in diesem Falle gefährdeten Soldaten am Boden relevant ist, sondern dass es insgesamt bei diesen automatisierten Waffensystemen immer auch darum geht, das Risiko für die eigenen Soldaten gering zu halten.

In der Diskussion haben wir dann auch das Thema gestreift, ob sich aus einem solchen geringen oder verringerten Risiko nicht spezifische Probleme dahingehend ergeben, dass möglicherweise die Hemmschwelle sinkt, was die Bereitschaft zu kriegerischen Auseinandersetzungen oder einzelnen Akten angeht.

Herr Generalleutnant Müllner hat betont (insoweit in Übereinstimmung mit Herrn Koch, wenn auch mit etwas anderer Begründungsstrategie), dass es für ihn wichtig ist, dass die Letztentscheidungskomponente nicht an das System ausgelagert wird. Er hat beschrieben, dass es eine Menge von Mechanismen gibt, die bereits eine solche halbautomatisierte oder sogar voll auto-

matisierte Entwicklung durchlaufen haben, insbesondere im defensiven Bereich. Sie kennen vielleicht die Patriot-Raketenkonstellation; ein Mörser- Abwehrsystem namens MANTIS wurde erwähnt. Insoweit scheint aus der Perspektive des Soldaten die Bedeutung oder der Sinn einer automatisierten Lösung, eines Sich-Entfernens von der nur menschlichen Perspektive offensichtlich. Jedoch gibt es auch eine Grenze, die er immer wieder betont hat, dahingehend zu sagen, dass es keine entmenschlichte Perspektive wird.

In der Diskussion wurde auch die Frage aufgegriffen, ob wir uns nicht bereits auf einer schiefen Ebene, einer Slippery Slope befinden dahingehend, dass, wenn wir uns von der klassischen Perspektive der Kriegsführung wegbewegen, damit eine Entwicklung in Gang gesetzt wird, die in Richtung autonome Systeme drängt. Herr Generalleutnant Müllner hat das dezidiert abgelehnt.

Um ein paar weitere Punkte aus der Diskussion aufzugreifen: Wir haben uns auch vor dem Hintergrund der entsprechenden völkerrechtlichen Debatte darüber unterhalten, inwieweit tatsächlich die Technik als solche das Gefährliche darstellt, also die Möglichkeit der autonomen Waffensysteme überhaupt, oder ob die Technik für sich gesehen neutral ist und es deshalb nur eines spezifischen regulatorischen einhegenden Konzepts braucht, um die Verwendung dieser Systeme zu kontrollieren.

Wir haben uns weiterhin darüber unterhalten, was eigentlich mit den Soldaten geschieht, die in einem solchen Kontext tätig sind, und zwar konkret mit den Soldaten, die eine Drohne im gegenwärtigen Konzept lenken bzw. einen Abschussbefehl umsetzen müssen. Ist nicht auch zu deren Schutz, jetzt losgelöst von physischer Gefährdung, sondern zum Schutz vor psychischer

Belastung unter Umständen eine solche autonome Konstellation hilfreich?

Mit Blick auf die von Herrn Koch angestoßene Betonung der Würdeverletzung ist in der Diskussion dann gefragt worden, ob wir nicht die völkerrechtliche Differenzierung zwischen Kombattanten und feindlichen Kämpfern noch stärker in Ansatz bringen müssen und ob sich nicht eine solche Unterscheidung auch für die Perspektive einer Würdeverletzung fruchtbar machen ließe.

Dann haben wir auf Basis dieser unterschiedlichen Argumente das Ganze etwas steigernd gefragt, ob es unter Umständen in der Gesamtschau dieser unterschiedlichen Pro- und Kontra-Argumente nicht so etwas geben könne wie einen ethischen Zwang zum Einsatz der autonomen Systeme (wie gesagt, die beiden Podiumsteilnehmer teilten diese Perspektive nicht, aber aus dem Publikum kam diese etwas provokante Frage). Es gibt in der Debatte etwa die Perspektive darauf, dass das gerade nicht eine Losing-Humanity-Konstellation sei, sondern im Gegenteil zu einer Humanization des Krieges führen könnte, wenn man damit einen schnelleren, präziseren und damit in der Tendenz mildereren oder harmloseren (so merkwürdig einem die Begriffe in dem Zusammenhang auch erscheinen mögen) Eingriff ermöglichen kann, also eine bessere Kriegsführung auf Basis der autonomen Systeme. Diese Frage wurde im Auditorium und insbesondere von den beiden Diskutanten kritisch gesehen.

Zu den weiteren kritischen Aspekten, die zur Ergänzung herangezogen werden, gehört, dass darauf hingewiesen wurde, dass mit dieser sogenannten besseren, unter manchen Gesichtspunkten vielleicht tatsächlich vorteilhaften Kriegsführung auch neue Bedrohungen einhergehen. Der Himmel hängt nicht mehr voller Geigen, sondern voller Drohnen und erzeugt damit

eine ganz neue Angstsituation, selbst dort, wo es nicht zu einer unmittelbaren Gefährdung, Verletzungs- oder Vernichtungshandlung kommt.

Am Ende haben wir eine Fülle von Fragen aufgeworfen und leider nur eine kleine Anzahl beantwortet, und das, obwohl wir uns sogar mit der Frage beschäftigt haben: Was ist eigentlich Frieden? Positiv und negativ und in Abgrenzung.

Trotzdem war es in Anbetracht auch dessen, was Herr Dabrock heute Morgen zum Eingang gesagt hat, mit Blick auf die gesamtgesellschaftliche Aufgabe beeindruckend zu sehen, wie aus unterschiedlichsten Quellen oder Perspektiven über dieses Thema nachgedacht wird, unter anderem auch, mit welchem Ernst und Reflexionsgrad in der Bundeswehr selbst darüber entsprechend nachgedacht wird. Das ist aus der Perspektive des Zivilisten, als der ich hier stehe, ganz beruhigend.

Weil ich der Letzte in diesem Reigen der Foristen bin, will ich Ihnen nicht vorenthalten, dass wir zum Schluss einen kleinen Freud'schen Versprecher hatten, der aber in der Gruppe den Eindruck erzeugte, dass er durchaus passend sei und knapp zusammenfasst, wie wir den Nachmittag erlebt haben: Ein Teilnehmer sprach davon, dass es nicht darum geht, wie uns intelligente Maschinen verändern, sondern wie uns intelligente Menschen verändern. Und so war unser Eindruck von der gemeinsamen Diskussion.

Peter Dabrock

Vielen Dank. Nachdem wir nun viermal Perspektiven auf das Thema autonome Systeme, intelligente Maschinen gehabt haben, freue ich mich, dass wir nun eine Sicht auf das Ganze in diesen Entwicklungen hören werden und ob in dem Ganzen mehr ist als die Summe seiner Teile. Dafür haben wir Thea Dorn um ein Wort gebeten. Wir freuen uns, dass Sie die Einladung

angenommen haben, so etwas zu unternehmen und das große Ganze in den Blick zu nehmen. Herzlichen Dank dafür.

Ob das nun dazu führt, dass die Menschen in den Zustand dessen kommen, was der Titel Ihres großen letzten Romans war, nämlich dass sie *Die Unglückseligen* sind, wollen wir einmal schauen. Jedenfalls sind wir gespannt auf Ihre Anmerkungen. Ich begrüße Sie sehr herzlich.

Wie verändern intelligente Maschinen unser Selbstverständnis?

Thea Dorn · Schriftstellerin

Vielen Dank. Ich habe hier eine Aufgabe, die eigentlich nicht zu meistern ist. Aber möglicherweise gehört das zum Menschsein dazu, dass man versucht, unmeisterbare Aufgaben mit Würde doch noch zu absolvieren.

Ich kann und will nicht im Einzelnen zusammenfassen, über was heute gesprochen wurde, sondern möchte eher unseren Blick auf ein paar grundsätzliche Fragen richten.

Das beginnt bereits mit dem Titel dieser Tagung: „autonome Systeme“. Meine Zunge sträubt sich, dieses Wort auszusprechen. Ich dachte, ich höre mir das heute an, und vielleicht werde ich danach kapieren, dass es mein Problem ist, dass mir nicht einleuchten will, wieso man diese Maschinen und Systeme autonom nennen darf.

Ich möchte Sie zu dieser späten Stunde nicht mit einer Kant-Diskussion langweilen, sondern möchte den gesunden Menschenverstand bemühen, wie er sich über ein paar tausend Jahre im Abendland herausgebildet hat. Ist nicht ein wesentliches Kennzeichen von Autonomie, dass ein Wesen, dem wir Autonomie zusprechen, imstande ist, sich seine Ziele selbst zu setzen? Egal, ob ich Kantianerin bin oder nicht – das scheint mir der essenzielle Bestandteil des Begriffs „auto-

nom“ zu sein. Deshalb habe ich unlängst in einem Radiokommentar etwas flapsig gesagt: Autonom wären die Systeme erst an dem Tag, an dem das selbstfahrende Auto seinem Benutzer sagen kann: „Tut mir leid, keine Lust, ich geh ins Schwimmbad“ oder wenn es sagen kann: „Du, ich hab nachgedacht, dieses ewige durch die Stadt Fahren erfüllt mich nicht, ich glaube, ich werde Pflegeroboter.“ [Lachen]

Sie lachen, eben. Ich glaube, der heutige Tag hat nichts daran geändert. Meine Intuition, dass dies ein Missbrauch des Wortes „autonom“ ist, hat sich im Laufe des Tages eher erhärtet, als dass sie entkräftet wurde.

Nun kann man sagen: Na ja, was soll so ein Begriff? Ich glaube aber, dass das fatale Konsequenzen haben kann. Wenn wir Maschinen oder Systemen einen Begriff geben, der möglicherweise eine der Königstugenden des Menschseins ist – Autonomie ist einem ja nicht sofort geschenkt, wenn man auf die Welt kommt. Um zu einem autonomen Wesen zu werden, dazu gehört ein langer Prozess, und ich möchte jetzt etwas genauer auf diesen Prozess schauen, weil dann mein Unbehagen mit dem Begriff etwas klarer wird.

Ich habe heute gelernt, dass diese Maschinen nicht länger im schlichten Sinne programmiert werden, sondern dass diese Maschinen lernen. Deep Learning, den Begriff habe ich am Vormittag kennengelernt. Ich habe mich gefragt: Liegt da nicht das Problem gleich auf der nächsten Ebene? Ist es statthaft, in diesem Zusammenhang den Begriff des Lernens zu verwenden? Sollten wir nicht eher von einem Trainieren oder, wenn ich noch polemischer werden will, von einem Abrichten sprechen? Ist nicht der Begriff des Lernens, so wie er sich in der humanistischen Bildung über viele Jahrhunderte oder Jahrtau-

sende im Abendland herausgebildet hat, eine Kernfunktion von dem, wenn wir jemanden unterrichten, wenn wir ihn etwas lehren, dass dieser Mensch, dieses Wesen imstande ist, eine kritische Vernunft, eine Urteilskraft auszubilden, die auch irgendwann dem Lehrer Nein sagen kann?

Wir haben heute Vormittag gelernt, dass es auch in der Künstlichen Intelligenz Tendenzen gibt, wo man Systeme so weit zum Selbstlernen bringen kann, dass die sich eines Tages wirklich selbstständig machen. Wenn ich es richtig zusammenfasse, schien der Eindruck der Experten eher zu sein: Obacht, das wollen wir nicht! Also gerade das, was das Bildungsideal ist, von dem wir über Jahrhunderte ausgegangen sind, nämlich dass wir Menschen, Schüler dazu bringen, dass sie selbst lernen und irgendwann so kritisch sind, dass sie einem Lehrer sagen können: „Moment, hier folge ich dir nicht mehr!“, gerade das wollen wir bei diesen Systemen, die nicht mehr programmiert werden, sondern lernen, nicht. Da frage ich mich wiederum: Ist das nicht ein gefährlicher Trend, wenn wir den Begriff des Lernens auf einmal in diesem Kontext verwenden?

Die Frage ist: Wie entsteht das, was wir wenigstens einstweilen noch eine Persönlichkeit oder einen Charakter nennen? Herr Nida-Rümelin hat heute Vormittag den Begriff der Integrität verwendet. Ich habe den Eindruck, dass das so kategorial unterschiedlich ist von dem, wovon geredet wird, wenn Maschinen etwas lernen, dass ich dafür plädieren möchte, mit diesem Begriff vorsichtiger umzugehen. Denn Lernen ist nicht eine Ansammlung von Daten, von Wissens-elementen. Lernen hat im menschlichen Kontext massiv etwas mit einem Begriff zu tun, der heute noch nicht gefallen ist: mit dem Begriff der Erfahrung.

Wenn ich überlege: Was sind zentrale Momente in einer Biografie, wo man sagen kann, da hat jetzt ein Mensch etwas gelernt, um nicht zu sagen, er hat etwas begriffen? Natürlich kann man über den Schüler sagen: Jetzt hat er endlich kapiert, wie diese und jene Gleichung in der Mathematik funktioniert, oder er hat endlich begriffen, was ein Algorithmus ist. Klar, das ist wahrscheinlich vergleichbar. Aber wenn wir in einem triftigeren Sinne davon sprechen, wo Menschen etwas lernen, vielleicht sogar übers Leben lernen, dann ist das unweigerlich verknüpft mit dem Begriff der Erfahrung.

Erfahrungen passieren mir teilweise so, aber ganz zentral – ich habe mich selbst einmal gefragt: Was waren entscheidende Momente, wo ich den Eindruck hatte, dass mein Leben auf einmal eine andere Richtung nimmt? Das waren Momente, wo ich Entscheidungen getroffen hatte, für die ich anschließend geradestehen musste. Da kommen wir wieder auf die Verantwortungsdebatte. Kann so eine Maschine geradestehen für eine Entscheidung, die sie getroffen hat: Ich habe eine Entscheidung getroffen, die ich möglicherweise im Nachhinein bereue? Das ist die Verantwortungsthematik.

Der nächste Begriff, der mir zentral erscheint, der in der Debatte bislang auch nicht vorkam, ist der Begriff des Gewissens. Gibt es irgendjemanden vom Fach, der sich mit der Künstlichen Intelligenz auskennt: Kann man in irgendeinem triftigen Sinne davon reden, dass diese Systeme, diese Maschinen über ein Gewissen verfügen?

Wenn wir menschliches Verhalten in einem triftigen Sinne für wertvolles menschliches Verhalten und Handeln halten, dann gibt es doch zwei Pole, die auch Julian Nida-Rümelin heute Morgen angesprochen hat: Es ist ein ewiges Austarieren zwischen einer Prinzipientreue, die ich

durch Reflexion und Erfahrung in meinem Leben gewonnen habe, die sich im Idealfall, je älter ein Mensch wird, immer mehr schärft. Deswegen hatten frühere Generationen die Idee, dass das Alter idealerweise mit so etwas wie Weisheit verknüpft ist. Ein 60-, 70-Jähriger, hinter dem bereits eine Biografie liegt, schätzt viele Situationen anders ein als ein 20- oder 25-Jähriger, weil er einen Erfahrungsschatz hat, der mehr ist als bloß ein Aufaddieren von Situationen, die er durchlaufen hat.

Auf der einen Seite gibt es also einen Prozess, wo sich im Laufe eines Lebens Prinzipien herausbilden. Diese Prinzipien können sich aber ändern. Und auf der anderen Seite gibt es diese Flexibilität, wo man sagt: Ein Mensch hat prinzipiell dieses Überzeugungssystem, dass er sich an diesen und jenen Werten orientiert und danach handelt, und auf einmal kommt er in eine Situation, wo typisch menschliche Faktoren wie Spontaneität, Empathie, Kreativität und Fantasie eine Rolle spielen.

Ich denke, Sie alle kennen solche Momente, wo Sie sich fragen: Wieso habe ich mich jetzt dem Menschen gegenüber so verhalten? Nach meinen Prinzipien müsste ich das, was er tut, doch furchtbar finden. Ich war aber auf einmal gerührt, vielleicht sogar betroffen, ergriffen und habe ich mich in einer Weise verhalten, dass ich merke: Hm, interessant, dass du hier von deinen Prinzipien abgewichen bist.

Das scheint mir ein Zentrum menschlichen Verhaltens, menschlichen Miteinander-Umgehens, menschlichen Aufeinander-Reagierens zu sein, und nach der heutigen Tagung habe ich den Eindruck, dass diese Systeme, die ich nicht mehr autonom, sondern voll automatisiert nenne, das eher nicht können.

Ich möchte jetzt nicht den Ton der Apokalyptikerin einschlagen (auch wenn Schriftsteller das gerne tun), aber ich denke, dass nicht weniger auf dem Spiel steht als die Frage, wie wir uns als Menschen definieren wollen. Wollen wir zulassen, dass in einem Prozess, der bereits im Gange ist, wir eines Tages an den Leistungen dieser Maschine gemessen werden? Und dass wir überall da, wo der Mensch zum Störfaktor wird, sagen müssen: Da ist die Maschine glasklar überlegen; Mensch, richte dich danach! Sind wir auf einem Gleis, das in die Richtung fährt, wo wir sagen: Eines Tages sind Menschen die nervigeren, langsameren, schwieriger upzugradenden Versionen von solchen voll automatisierten Systemen?

Für mich ist der zentrale Punkt, den ich aus dieser Tagung mitnehme; das zog sich durch alle Foren durch (in zweien war ich selbst dabei, von zweien habe ich mir berichten lassen) und das scheint das große Dilemma zu sein: Werden wir eines Tages gezwungen sein, den Urteilen und Handlungsempfehlungen dieser voll automatisierten Systeme zu gehorchen?

Offensichtlich gibt es in der Medizin – so habe ich gelernt – bereits Bereiche, wo ein Arzt in Haftung genommen werden kann, wenn er seiner eigenen Urteilskraft nachgeht und nicht der Operationsempfehlung folgt, die ein solches System ausspricht. Aus der Gruppe über die selbstfahrenden Autos haben wir gehört, dass der Tag kommen mag, an dem es uns verboten wird, uns noch ans Steuer zu setzen. Im Bereich Smart Home mag, wenn meine Daten alle gesammelt sind, irgendwann der Tag kommen, dass nicht nur alle wissen, wann ich in die Badewanne gehe, sondern dass dann, wenn ich mich wundere, warum kein Wasser aus dem Hahn kommt, wenn ich es abends aufdrehe, die freundliche Empfeh-

lung kommt: „Du hast diese Woche schon zu viel gebadet. Das ist erstens nicht gesund und zweitens Wasserverschwendung.“

Gleichzeitig habe ich aus allen Foren, vor allem aus dem Militärforum, wo ich bei der Diskussion dabei war – in dem Forum, wo es am drastischsten um Leben und Tod geht (deshalb erschien mir da die Verwendung von „autonom“ am wenigsten statthaft), fand ich es sehr beruhigend, dass der General des Militärs großen Wert darauf legte, zu sagen: Nein, die Letztentscheidung über ein Ziel und ob Kampfeinsatz ja oder nein, muss in den Händen von Menschen liegen. Damit ist es für mich kein autonomes System mehr, wenn klargemacht wird – und ich sage: Gott sei Dank, dass das so betont wird –, dass die letzte Entscheidung beim Menschen liegen soll.

Aber sind wir damit nicht in einer gefährlichen Spirale? Denn das ist keine Zukunftsmusik, sondern Gegenwartsdiagnose. Erleben wir denn nicht, dass unsere Urteilskraft bereits im jetzigen Alltag ständig geschwächt wird, indem wir jetzt schon von Assistenzsystemen umgeben sind, die uns unsere eigene Urteilskraft, unser eigenes Urteil abnehmen?

Mein Lieblingsbeispiel: Navigationssysteme. Ich vermute, über 90 Prozent im Saal werden sie benutzen. Ich weiß nicht, wie vielen von Ihnen das schon so gegangen ist: Man hat sich vertippt oder das System hatte gerade ein Problem, das ist mir vor einigen Jahren so gegangen: Da hatte der anscheinend den Kontakt zum Satelliten verloren und programmierte sich um, ohne dass ich es gemerkt habe, und gab ein anderes Ziel ein, anscheinend vom Vorgänger. Ich war in einer Stadt, in der ich mich nicht auskannte. Zum Glück hatte meine Mutter mir noch das Kartenlesen beigebracht; darüber habe ich eine gewisse Fähigkeit zur Grundorientierung. Und ich dachte

nach dreißig Kilometern: Das kann doch nicht sein, wo mich das Ding hinschickt. Man hört auch immer wieder Beispiele von Leuten, die von A nach B wollen und sich nach 700 Kilometern wundern, wieso sie nicht an der Ostsee, sondern in den Alpen gelandet sind, weil sie brav ihrem Navigationssystem gefolgt sind.

Angesichts der Tatsache, dass wir Systeme haben, die mit einem erheblichen Überzeugungsanspruch, dem Anspruch auf Objektivität, größere Rationalität uns vorschlagen oder eines Tages gar befehlen, was wir tun sollen, würde ich sagen: Wenn wir nicht neuen Totalitarismen entgegengehen wollen, bräuchten wir als Gegenkraft dringend eine Stärkung der Urteilskraft.

Heute Mittag hatte ein Teilnehmer von Kant ausgehend gesagt: Hatten wir in der Aufklärung nicht mal dieses Ideal: „Habe den Mut, dich deines eigenen Verstandes zu bedienen“? Vielleicht müsste man das für unsere Zeit eher formulieren: Habe den Mut – und den Verstand, sollte man ergänzen –, dem voll automatisierten System zu widersprechen.

Damit sind wir aber genau in dem Dilemma: Wenn wir den Trend haben und der Tag kommen mag, wo wir aus Haftungsgründen oder anderen Gründen plötzlich unserer Autonomie beraubt werden zu sagen: Ich widerspreche dem, was mir das System vorschlägt – noch kann ich mein Navigationsgerät ausschalten, kann sagen: halt die Klappe, ich hole meine Karte raus und fahre analog. Aber wenn der Tag kommt, dass das nicht mehr geht – oder umgekehrt: Ich weiß nicht, wie viele Menschen unter 30 heute noch Karten lesen können. Die sind wahrscheinlich aufgeschmissen, wenn das Navigationsgerät sie in die Walachei schickt.

Ein anderes Beispiel: Der Mensch hat gelernt, dass wir uns durch die fortschreitende Techno-

logisierung unseres westlichen Lebensstils immer weniger bewegen. Irgendwann haben wir kapiert: Das ist zwar bequem, aber nicht besonders gesund. Deshalb hat die westliche Menschheit angefangen, Dinge wie Fitnessstudios zu erfinden. Ich will nicht sagen, dass das eine Glanzleistung der westlichen Zivilisation ist, aber immerhin hat der Mensch erkannt, dass der Trend zur Bequemlichkeit nicht sehr gesund ist, und jetzt schindet er sich eben dreimal die Woche auf dem Laufband.

Müssten wir das auf dem geistigen Feld der Persönlichkeitsbildung nicht genauso machen? Das ist vielleicht eine Anregung auch in Richtung Ethikrat, für weitere Diskussionen des Themas. Ich fände es wichtig, dass hier jemand dabei gewesen wäre, der vor der Frage: Wie verändern uns diese Maschinen? erst einmal fragt: Wie haben sie uns bereits verändert? Und wie müsste ich auf einer Persönlichkeits-, Urteilskraft-, Resilienzebene die Gegenkräfte erhöhen, dass ich sage: Genauso, wie wir physisch dem Trend zur Trägheit gegensteuern, indem man versucht, dies durch allgemeine Sportermunterung aufzufangen – wie begegne ich dem Trend zur geistigen Trägheit, zum Delegieren von Urteilen und zum Sagen: Nein, damit habe ich nichts zu tun, die Maschine hat es mir gesagt?

Welche Kräfte müssten wir gezielt, gewissermaßen als Laufband für die Persönlichkeitsentwicklung fördern, damit eben nicht der Tag kommt, wo wir nur noch Menschen rumsitzen haben, die für nichts mehr – dann ist auch der Mensch eines Tages nicht mehr verantwortlich. Woher sollen denn die Menschen kommen, die am Schluss bereit sind, für solche gravierenden Entscheidungen wie zum Beispiel in einem Kriegsfall Verantwortung zu übernehmen, wenn wir im Alltag systematisch abtrainiert bekommen, dass wir für

unsere Entscheidungen geradestehen, sondern immer nur sagen können: Das Navi hat es mir gesagt, mein Schrittzähler hat es mir gesagt, mein Ernährungsprogramm hat es mir gesagt. Wir erleben doch bereits seit einigen Jahren, dass uns das systematisch abtrainiert wird. Das halte ich für einen ganz gefährlichen Trend.

Ich glaube auch, dass es die Potenziale gibt, vor allem für Menschen, die im hohen Alter ihre Mobilität verloren haben und auf Hilfe angewiesen sind. Ich glaube auch, dass es erhebliche Potenziale gibt, wo Leben erleichtert werden kann.

Aber damit diese Maschinen uns tatsächlich freier machen – das war immer ihre Aufgabe: Seitdem die Menschheit Werkzeuge erfunden hat, wollte sie damit Autonomiezugewinn, und möglicherweise sind wir an einem Umschlagpunkt, wo wir uns entscheiden müssen: Gehen wir diesen Weg weiter, dass diese Art von Hochtechnologisierung wirklich unsere Autonomie befördert? Oder sind wir gerade an einem Weichenpunkt, wo es umkippen kann in die Richtung, dass die Menschheit sich zum ersten Mal in ihrer Geschichte Instrumente geschaffen hat (und es war wichtig, dass Herr Nida-Rümelin darauf hingewiesen hat: Es bleiben Instrumente), die sie nicht mehr freier machen, sondern die der Anfang einer gewaltigen Unfreiheit werden können.

Mit dieser hoffentlich nicht allzu apokalyptischen, aber doch etwas bedenklichen Frage möchte ich Sie aus diesem Teil des Vortrags entlassen. Vielen Dank!

Schlusswort

Peter Dabrock · Vorsitzender des Deutschen Ethikrates

Liebe Frau Dorn, Sie haben an dem lang anhaltenden Applaus gemerkt, dass Sie einen wichtigen Punkt getroffen haben, der bei all dem, was an Begeisterung zwischendurch über die Chancen dieser Technologie angeklungen ist, doch noch einmal in Erinnerung gerufen hat, worum es am Ende gehen muss: Es muss um den Menschen gehen, der, wie Sie es genannt haben, seine Urteilskraft behalten muss.

Den Gedanken, dass wir Resilienzkräfte gegen den Trend zur Trägheit schaffen sollen und uns für Fitnessbänder zur Persönlichkeitsbildung einsetzen sollten, fand ich ungemein anregend. Vielen Dank dafür und auch dafür, dass Sie uns noch einmal in Erinnerung gerufen haben, was in der Sozialwissenschaft als Thomas-Theorem gilt: Indem Menschen Situationen als real definieren, sind die Konsequenzen real – was wir eigentlich anrichten, wenn wir die Begriffe, die einem vorgesetzt werden (autonome Systeme und intelligente Maschinen), einfach übernehmen und nicht kritisch hinterfragen, was dahintersteht.

Sie haben uns als Alternative angeboten, dass wir maximal von voll automatisierten Systemen sprechen sollten, um den Begriff des Automaten in den Mittelpunkt zu stellen, und nicht wichtige Begriffe aus der Adellung des Menschen unmittelbar den Maschinen übergeben (so wie man sich auch fragen kann, ob der Freundesbegriff dadurch gewonnen hat, dass er jetzt im größten Netzwerk dieses Planeten so benutzt wird, wie er benutzt wird). Auch dafür möchte ich Ihnen danken.

Es hat auch noch einmal deutlich gemacht: Wir haben eine Verantwortung als Einzelne und als

Gesellschaft. Gerade indem Sie die kritischen Töne angesprochen, haben Sie uns deutlich gemacht, dass wir sehr wohl als Einzelne und Gesellschaft die Möglichkeit haben, aber auch die Anstrengung unternehmen müssen, für solche Fitnessbänder für die Persönlichkeitsbildung zu sorgen, damit wir resilient bleiben und nicht nur zu einer Umgebung für irgendwelche Datenströme werden, hinter denen bestimmte Datenindustrien stehen.

Das ist ein wunderbares Schlusswort für unsere Tagung, ein Schlusswort, mit dem ich Sie, meine Damen und Herren, nach einem langen und überaus anregenden Tag entlassen möchte. Ich danke Ihnen auch für Ihre vielen Beiträge, die Sie geleistet haben, die Sie in den Foren geleistet haben, und dafür, dass Sie so lange dabeigeblichen sind.

Dafür, dass es wieder so ein reibungsloser Tag geworden ist, danke ich sehr herzlich der Geschäftsstelle. Es ist eine ungeheure logistische Leistung, das immer wieder hinzubekommen. Vielen Dank, liebe Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Geschäftsstelle, und herzlichen Dank auch den Technikern und den Schriftdolmetscherinnen hier im Hause.

Die Arbeit des Ethikrates geht weiter. Wir werden dieses Jahr noch eine größere Stellungnahme zum Thema Big Data verabschieden und werden bald wieder eine öffentliche Veranstaltung haben. Am 26. Oktober führen wir in der jüdischen Gemeinde in Frankfurt eine Veranstaltung zum Gene Drive durch, einer Biotechnologie mit erheblichen auch ökologischen Konsequenzen und Risiken.

Nun wünsche ich Ihnen noch einen wunderbaren Abend und eine gute Reise nach Hause. Ich bedanke mich auch bei allen, die im Internet dabei waren. Vielen Dank und auf Wiedersehen.