

BLICK IN DIE ZUKUNFT

*Das neue Jahr hat gerade angefangen und viele fragen sich: Wie wird's wohl werden, dieses 2016? Wagen wir einen Abgleich zwischen den Dingen, die uns bisher nur aus dem *Science-Fiction-Genre* bekannt waren, und den Dingen, die dieses Jahr Wirklichkeit werden könnten.*

VON DR.-ING. FABIAN HEMMERT



Das Jahr 2015 hielt in Sachen Hoverboards, fliegende Deloreans und selbsttrocknende Jacken entgegen aller Prognosen nur eine eher spärliche Ausbeute bereit. Offenbar befinden wir uns auf einem alternativen Zeitstrahl – und müssen deshalb auf eigene Faust ermitteln: Welche der Dinge, die wir aus Science-Fiction-Filmen kennen, erwarten uns – wenn auch nicht in ihrem vollen Ausmaß – möglicherweise schon 2016? Schauen wir in den Bereich der Technik, so erwarten uns vermutlich ein paar mehr Gigabyte hier, ein paar zusätzliche Megapixel dort, und vielleicht ab und zu ein paar Millimeter weniger. (Optimistische Prognosen über Akkulaufzeiten

empfehlen sich erfahrungsgemäß nicht.) Fortschritt ist das allemal – aber ein Quantensprung? Nein. Das lehrt uns auch die Quantenphysik: Ein Quantensprung ist eine Bewegung zwischen zwei Teilchenzuständen, bei der es kein „Dazwischen“ gibt. Ob es in der Technik im kommenden Jahr Quantensprünge geben wird, ist naturgemäß schwer vorherzusagen – wohl aber eine Frage der Energie, die hineingesteckt wird. Wenn wir also den Forschern dieser Welt, die in den Entwicklungslaboren an neuen Technologien arbeiten, über die Schulter schauen, können wir vielleicht doch schon ein Gefühl dafür bekommen, wie die Zukunft aussehen könnte – und was davon schon 2016 Realität wird.

MASCHINE MENSCH?

Im Bereich der Medizin wird es zunehmend möglich sein, „Ersatzteile“ für den eigenen Körper per 3D-Drucker auszudrucken. Zunächst wird das bei Körperteilen der Fall sein, die nur eine mechanische Funktion haben (beispielsweise ein Hüftgelenk oder ein Kieferknochen nach einem schweren Unfall) - aber auch Körperteile, die eine chemische oder neurologische Funktion haben, sind zunehmend synthetisch herstellbar. Im August 2015 stellte das Fraunhofer ILT-Institut in Aachen ein Projekt vor, in dem es gelungen war, künstliche Blutgefäße auszudrucken.

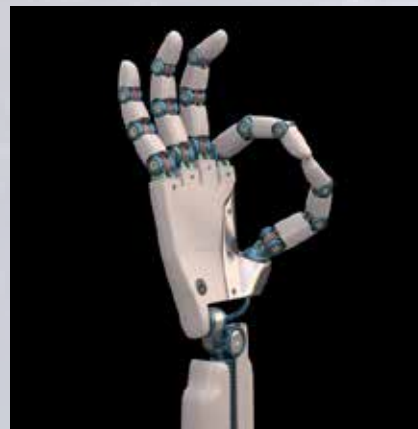
Eines Tages werden somit die Paralympics möglicherweise spannender sein als die olympischen Spiele: Wenn die menschliche Leistungsgrenze erst mal erreicht ist, wird es, so wie es bei den Paralympics erlaubt ist und ähnlich wie in der Formel 1, das Zusammenspiel von Mensch und Technik sein, das neue Rekorde ermöglicht.

Macht uns das dann zu einem Cyborg – zu einer Art „Darth Vader“? Darth Vader, diese Mischung aus Mensch und Maschine, die nicht ohne den „Maschinenteil“ überleben kann. Und bis zum großen Finale von Episode 6, dem Kampf gegen den Imperator, müssen wir uns fragen, ob er auch noch ein kleines bisschen Mensch ist. Diese Frage wird am Ende des Films beantwortet, denn hier tut er drei sehr menschliche Dinge: Er zögert, er opfert sich für seinen Sohn – und er stirbt. All das würde eine Maschine nicht tun – das Menschliche in ihm siegt also.

Sind auch wir so abhängig von der Technik, dass wir nicht ohne sie überleben können? Jeder Brillenträger, jeder Handybenutzer und jeder, der schon einmal eine Kopfschmerztablette genommen hat, wird bestätigen: So ein bisschen Technologie, ob am oder im Körper, ist doch gar nicht so schlecht. Doch im Angesicht von intelligenten Kontaktlinsen und von Computern, die sich durch „Brain-Computer-Interfaces“ nur durch Gedankenkraft steuern lassen, stellt sich auch die Frage: Gibt es eine Grenze, die wir nicht überschreiten wollen? Mehr dazu im Interview auf Seite 20.

Wenn es eine gibt, dann verschiebt sie sich: Platon beispielsweise wetterte zu seinen Lebzeiten, die Handschrift (eine damals sehr neue und aus seiner Sicht unmenschliche Technologie) würde dazu führen, dass die Menschen sich nichts mehr merken können – aus heutiger Sicht wirkt diese Ansicht etwas überholt. Auch hier gibt es übrigens eine interessante Theorie zum Thema „Star Wars“: Der Verlust der Schriftkultur. Im Star Wars Universum findet nämlich ein Großteil der Kommunikation über Videobotschaften und Sprachverbindungen statt („Helft mir, Obi-Wan Kenobi, ihr seid meine letzte Hoffnung...“). Es gibt zwar hier und dort Beschriftungen (beispielsweise in den Raumschiffen), aber auch die große Bibliothek in „Angriff der Klonkrieger“ ist eher eine Videothek.

Doch auch jenseits von medizinischen Anwendungen ist unsere heutige Beziehung zur Technik, insbesondere zu unseren Smartphones, oft sehr eng. Wir sollten aufpassen, dass wir nicht selbst zu einer Art emotional-sozialem Darth Vader werden – einer Mischung aus Mensch und Maschine, die ohne den Maschinenteil, zumindest emotional-sozial, unvollständig ist. ▶



Maschinen als Teil des menschlichen Körpers, wie sie heute schon in Form von Prothesen eingesetzt werden, können zukünftige sportliche Wettbewerbe stark verändern.

Ohne die Maschinen in seinem Körper ist Darth Vader nicht lebensfähig.



BEAMEN UND TRAKTORSTRAHLEN

Als Gene Roddenberry „Star Trek“ entwickelte, war das Budget zunächst knapp bemessen – man wusste nicht, ob die Serie zu einem Erfolg werden würde. Wo könnte man also Budget einsparen? Teuer waren – damals wie heute – realistische Animationssequenzen, beispielsweise das Landen eines Raumschiffes auf einem Planeten. Warum also nicht die Crew direkt vom Orbit auf den Planeten – sagen wir – beamen?

Wenn man nun versucht, in seiner Garage einen Teleporter zu bauen, macht einem früher oder später die Heisenbergsche Unschärferelation einen Strich durch die Rechnung – bei Star Trek fügte man, so führt der amerikanische Physiker Michio Kaku in seinem Buch „Physics of the Impossible“ aus, deshalb einen „Heisenberg-Kompensator“ hinzu. Schade, dass das im wirklichen Leben nicht ganz so einfach ist.

Forscher an der Technischen Universität Delft beschäftigen sich seit einiger Zeit mit diesem Thema. Das Team um Professor Ronald Hanson hat kürzlich bekanntgegeben, dass es ihnen gelungen sei, zumindest Informationen (mithilfe des Prin-

zips der Quantenverschränkung) zu „teleportieren“ – immerhin über eine Strecke von 1300 Metern. Die Teleportation von Materie gilt allerdings nach wie vor als unmöglich. Hier gibt es jedoch ein interessantes Gedankenexperiment, das der US-amerikanische Philosoph Donald Davidson anregt: Man stelle sich vor, man stünde im Sumpf und würde vom Blitz getroffen und dadurch ausgelöscht. Gleichzeitig schlägt ein paar Meter weiter ein anderer Blitz ein – der zufälligerweise die Moleküle an dieser Stelle so modifiziert, dass eine exakte Kopie der Moleküle entsteht, die beim ersten Blitz ausgelöscht wurden. Ist die so entstandene Person dann die ursprünglich zerstörte?

Besser sieht es für „Traktorstrahlen“ aus: Forscher der Universität Bristol haben kürzlich ein auf Ultraschall basierendes System vorgestellt, das kleine Styroporkügelchen durch die Luft schweben lassen kann – ein sogenanntes „akustisches Hologramm“, das stabile Luftschwingungen erzeugt. Mithilfe dieses Systems lassen sich beispielsweise 3D-Informationen wie etwa eine Planetenflugbahn im Raum anzeigen. Das Projekt steckt noch in den Kinderschuhen, ist aber dennoch sehenswert (www.

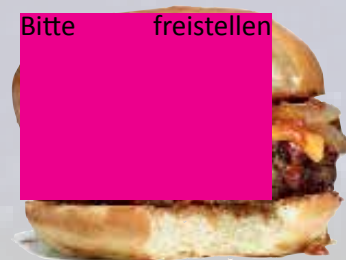


Ulrich Walter war 1993 schon im All. Er sagt, die Bevölkerung anderer Planeten erhöhe die Überlebenschance der Menschheit.



Oben: Englische Wissenschaftler ließen Styroporkügelchen mithilfe von Traktorstrahlen schweben.

Links: Menschliche Körper zu beamen, gilt weiterhin als unmöglich.



Dieses Jahr soll der Burger der US-Firma „Impossible Foods“ auf den Markt kommen. Sein Fleisch entsteht auf Basis von Pflanzenproteinen.

youtube.com/watch?v=ahE37cvr1uo). Eine ebenfalls optimistische Zukunftsprognose kann man wohl dem „Replikator“, den wir an Bord des Raumschiffs Enterprise kennenlernten, ausstellen: 3D-Drucker schaffen es heutzutage, leitende und nicht leitende Materialien zusammen auszudrucken – und somit einfache technische Geräte auszudrucken. Zum Beispiel 3D-Drucker selbst, wie den „RepRap“-Drucker, der zumindest viele Teile von „RepRap“-Druckern ausdrucken konnte. 2016 könnte zudem ein spannendes Jahr werden, wenn es um künstlich hergestelltes Essen geht: Die US-amerikanische Firma „Impossible Foods“ will 2016 ihren „Impossible Burger“ vorstellen, einen Burger aus synthetischem Fleisch auf Basis von Pflanzenproteinen.

Ein weiterer Aspekt vieler Zukunftsvisionen ist, dass sich die politische Macht in der Hand weniger befindet – oft in der Hand einer großen Firma, die dem Staat überlegen ist. Vor 20 Jahren hätte man vermutlich darauf getippt, dass diese Firma eines Tages Microsoft sein würde. Heute würde man sich vermutlich für eine andere Firma entscheiden. Der Autor Christian Schwägerl zeichnet diesbezüglich eine sehr anschauliche Zukunftsvision in seinem Buch „Die Analoge Revolution“. Er schildert, wie das Leben sein würde, wenn man seine Datenbrille nicht mehr abnehmen darf, weil sie in einer übermäßig vernetzten Gesellschaft zur Pflicht geworden ist. In dieser dystopischen Gesellschaft ist jeder Bürger dazu gezwungen, die anderen durch die eigene Datenbrille zu überwachen, seine Gesundheits- und Aktivitätsdaten online zu stellen und diese „Services“ durch das Anschauen von Pflichtwerbung bezahlbar zu machen.

Andere, weniger verstörende Zukunftsvisionen beschreiben, wie die Menschen zu den Sternen aufbrechen. Die Frage, ob wir in näherer oder fernerer Zukunft andere Planeten bevölkern sollten, beantwortet der deutsche Astronaut Ulrich Walter sehr treffend, wenn er sagt, dass das die beste Chance ist, das Überleben unserer Spezies zu gewährleisten.

SIND WIR SCHON DA?

Eine interessante Zukunftsvision zeichnen – ursprünglich im Jahr 1962 – die „Jetsons“. Die TV-Serie ermöglichte uns einen Blick in das Jahr 2062. Von Rosie, der Roboter-Hausdame der Jetsons, sind wir zwar noch entfernt, jedoch sind andere Technologien, die wir im Leben der Jetsons beobachten konnten, für uns längst Alltag. Flachbildschirme, Videotelefonie, und auch der Transport von Menschen in überdimensionalen Rohrpostsystemen könnte schon 2016 – wenn auch zunächst auf einer 8 km langen Teststrecke, die das US-amerikanische Unternehmen „Hyperloop Transportation Technologies“ derzeit plant – Realität werden.

Die Instant-Übersetzung, wie wir sie durch den Universalübersetzer aus „Star Trek“ und den Babelfisch aus „Per Anhalter durch die Galaxis“ kennen,



Der Hyperloop soll Transportkapseln mit einer Geschwindigkeit von bis zu 1225 km/h befördern.

hat Microsoft schon vorletztes Jahr für Skype vorgestellt. Armbanduhren, in die wir hineinsprechen, um mit Autos, Computern und Menschen zu kommunizieren? Gab's alles schon letztes Jahr. Diese Liste lässt sich beliebig fortführen. Merken wir vielleicht gar nicht, dass wir in einer Science-Fiction-Welt leben, weil der Fortschritt immer nur kleine Schritte – und selten Quantensprünge – macht?



So stellten sich William Hanna und Joseph Barbera die Zukunft vor, als sie 1962 die Zeichentrickserie „Die Jetsons“ produzierten, die ab 1970 auch im deutschen Fernsehen zu sehen war.

ZEITLEITUNG: AN

Yps hat schon vieles möglich gemacht: Geheimagent zu sein, Dinosaurierskelette auszugraben, ja sogar Geld zu drucken. Niemals aber fanden wir im Heft eine Kristallkugel, wie sie auf dem Titelbild dieser Ausgabe abgebildet ist, die uns einen Blick in die Zukunft ermöglichte. Und wir brauchen sie auch nicht, denn wenn wir sie hätten, wäre das Leben langweilig.

Vor allem aber brauchen wir keinen Fluxkompensator, um die Zukunft zu einem besseren Ort zu machen: Wir haben es selbst in der Hand. Die Beispiele aus der Wissenschaft zeigen uns: Es sind kleine Schritte und selten Quantensprünge – aber sie führen zu einem Ort, den wir uns früher nur in unseren kühnsten Träumen auszumalen vermochten.

„PROBLEMATISCHE ENTSCHEIDUNGEN“

ROBOTER WERDEN 2016 UND IN DEN FOLGENDEN JAHREN EINE IMMER GRÖßERE ROLLE IN UNSEREM LEBEN SPIELEN. WAS ES BEDEUTET, WENN IN IMMER MEHR BEREICHEN MASCHINEN ZUM EINSATZ KOMMEN, WEISS DER MASCHINENETHIKER PROF. DR. OLIVER BENDEL.



Oliver Bendel las als Kind Yps. Später promovierte er an der Universität St. Gallen über Softwareroboter. Seit 2009 forscht er an der Fachhochschule Nordwestschweiz über Maschinenethik und soziale Robotik. Er ist Mitglied beim International Center for Information Ethics.

Welche Aufgaben werden Roboter den Menschen im Jahr 2016 abnehmen?

Die Haushaltsroboter werden sich weiter verbreiten, etwa Saug- und Putzroboter. Operations-, Pflege- und Therapieroboter werden weiter Einzug in die Krankenhäuser und Pflegeeinrichtungen halten. Roboterautos sind immer häufiger auf den Straßen zu finden. Es gibt natürlich auch Systeme, die wir kaum bemerken, vor allem Softwareroboter.

Roboter übernehmen Aufgaben im Auto, am Arbeitsplatz, im Privatleben. Ist der Mensch bald überflüssig?

Viele Menschen werden arbeitslos werden oder sich umorientieren müssen. Für manche ergeben sich neue Chancen. Sie können kreativ werden und Spaß haben. Es gibt ja durchaus Menschen, die den jetzigen Zustand beklagen: Man arbeitet von morgens bis abends, in den besten Jahren des Lebens. Das muss vielleicht nicht so sein. Natürlich kann Arbeit auch Spaß machen, wenn es die richtige ist.

Wie würde die Gesellschaft reagieren, wenn Roboter hoheitliche Aufgaben übernehmen, z. B. als Polizisten im Straßenverkehr?

Polizisten waren früher Respektspersonen. Ob Roboter zu Respektspersonen werden können, da bin ich mir nicht sicher. Eine Möglichkeit ist, dass die Maschinen eines Tages so verlässlich und intelligent werden, dass wir ihnen vertrauen. Eine andere Möglichkeit ist, dass sie wie wir Fehler

machen, wir ihnen diese Fehler aber nicht verzeihen, nicht verzeihen können, weil es eben Maschinen sind. Dann werden wir ihnen immer mehr misstrauen.

Welche Aufgaben könnten Roboter übernehmen, bei denen Sie Bedenken hätten?

Ein Roboterauto könnte im Straßenverkehr, wenn seine Bremsen versagen, über Leben und Tod von Menschen entscheiden. Es könnte sich dazu entschließen, nicht das Kind umzufahren, sondern den Rentner. Ich finde solche Entscheidungen sehr problematisch. Ich habe nicht grundsätzlich etwas gegen Fahrerassistenzsysteme und autonome Autos, ganz im Gegenteil. Ich selbst konzipiere Systeme, die Tiere auf der Straße erkennen und nach Möglichkeit eine Gefahr oder Normalbremsung für sie einleiten. Natürlich darf kein Mensch dabei gefährdet werden. Wenn Pflegeroboter lebenserhaltende Maschinen abstellen oder Medikamente verweigern dürften, hätte ich ebenfalls Bedenken.

Robotertechnik kostet Geld. Wird deren Nutzung ein Privileg von Reichen sein?

Manche Roboter werden sich nur Reiche leisten können. Andere werden, wie Smartphones, für die Mehrheit erschwinglich sein. Allerdings dürften sich, wie bei Smartphones, auch Verträge durchsetzen, die den Benutzern das Geld über Jahre aus der Tasche ziehen. Nicht jedes Krankenhaus kann sich Operationsroboter leisten, sodass sich die Kosten für die Operation zunächst erhöhen könnten, was wiederum ein Problem für Patienten und Krankenkassen wäre. Die Roboter, die ich konzipiere, sind eher günstig. „Ladybird“, der tierfreundliche Staubsauger, wird hoffentlich eines Tages im Supermarkt erhältlich sein. Er hält vor Marienkäfern und anderen Kleinlebewesen inne.

Welche Roboterunterstützung in bzw. an Menschen ist ethisch vertretbar?

Wenn sich erwachsene Menschen frei dazu entscheiden, sich künstliche Teile ein-

setzen zu lassen, muss man das in der Regel akzeptieren. Natürlich hat man auch Pflichten gegenüber sich selbst, aber man sollte weitgehend über sich selbst bestimmen dürfen. Auch kranke und behinderte Menschen können von Hightech-Prothesen und Implantaten profitieren. Diese machen sie beweglicher und autonomer. Wenn die Wirtschaft von einem verlangen würde, dass man vier Hände hat oder ein Supergehör, wäre das unbedingt zurückzuweisen. Niemand soll körperliche Eingriffe erdulden müssen, nur um ein scheinbar besserer Arbeitnehmer zu sein.

Wie groß ist die Gefahr, dass selbstlernende Maschinen den Menschen eines Tages als Risiko erkennen und versuchen, dieses auszuschalten?

Ich glaube, diese Gefahr ist gering und Stoff für Science-Fiction. Wenn Maschinen eine Gefahr für Menschen werden, dann wegen anderer Menschen. Immer mehr Maschinen werden zu Waffen, und selbst Autos und Flugzeuge kann man als Hacker übernehmen und entführen, was den Insassen schaden wird. Eigentlich dürfte man es den selbstlernenden Maschinen nicht übelnehmen, wenn sie den Menschen als Risiko erkennen würden. Das wäre sozusagen echte künstliche Intelligenz. Denn wir sind ein Risiko, das lässt sich kaum leugnen.

Wie sieht das ideale Szenario aus, was das Zusammenleben von Mensch und Maschine betrifft?

Maschinenethik und soziale Robotik arbeiten an einer solchen perfekten Welt. Die Roboter sollen vorsichtig mit uns umgehen, sie sollen uns schützen, sie sollen freundlich und höflich zu uns sein. Sie sollen sogar gut werden, im moralischen Sinne, und immer besser. In der Produktion werden Kooperationszellen eingerichtet. Manche Roboterethiker sind der Meinung, dass wir auch gegenüber den Maschinen freundlich sein sollten und wir diesen Rechte zugestehen müssten. (CK)